aws

Panduan Developerr

AWS IoT Core



Copyright © 2026 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

AWS IoT Core: Panduan Developerr

Copyright © 2026 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Merek dagang dan tampilan dagang Amazon tidak boleh digunakan sehubungan dengan produk atau layanan apa pun yang bukan milik Amazon, dengan cara apa pun yang dapat menyebabkan kebingungan antara para pelanggan, atau dengan cara apa pun yang menghina atau mendiskreditkan Amazon. Semua merek dagang lain yang tidak dimiliki oleh Amazon merupakan hak milik masing-masing pemiliknya, yang mungkin atau mungkin tidak terafiliasi, terkait dengan, atau disponsori oleh Amazon.

Table of Contents

Apa itu AWS IoT? 1
Cara akses perangkat dan aplikasi AWS IoT 2
Apa yang AWS IoT bisa dilakukan 3
IoT dalam Industri 3
IoT dalam otomatisasi Rumah 3
Bagaimana cara AWS IoT kerja 4
Alam semesta IoT 4
AWS IoT ikhtisar layanan 7
AWS IoT Core layanan 12
Pelajari lebih lanjut tentang AWS IoT 16
Sumber daya pelatihan untuk AWS IoT 16
AWS IoT sumber daya dan panduan 17
AWS IoT di media sosial 18
AWS layanan yang digunakan oleh mesin AWS IoT Core aturan 18
Protokol komunikasi yang didukung oleh AWS IoT Core 19
Apa yang baru di AWS IoT konsol 20
Legenda 23
Bekerja dengan AWS SDKs 23
Memulai tutorial 25
Connect perangkat pertama Anda ke AWS IoT Core 25
Mengatur Akun AWS 27
Mendaftar untuk Akun AWS 27
Buat pengguna dengan akses administratif 28
Buka AWS IoT konsol 29
Tutorial interaktif 30
Menghubungkan perangkat IoT 31
Menyimpan status perangkat offline 32
Merutekan data perangkat ke layanan 33
Tutorial koneksi cepat 34
Langkah 1. Mulai tutorialnya 35
Langkah 2. Buat objek benda 36
Langkah 3. Unduh file ke perangkat Anda 39
Langkah 4. Jalankan sampel 42
Langkah 5. Jelajahi lebih lanjut 45

Uji konektivitas 46
Tutorial koneksi lanjutan 51
Opsi perangkat mana yang terbaik untuk Anda? 53
Buat AWS IoT sumber daya 54
Konfigurasikan perangkat Anda 58
Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT 97
Melihat pesan MQTT di klien MQTT 98
Menerbitkan pesan MQTT dari klien MQTT 101
Menguji Langganan Bersama di klien MQTT 103
AWS IoT tutorial 105
Membangun demo dengan AWS IoT Device Client 105
Prasyarat untuk membangun demo dengan Klien Perangkat AWS IoT 106
Mempersiapkan untuk menggunakan IoT Device Client 109
Menginstal dan mengonfigurasi klien perangkat IoT 123
Berkomunikasi dengan klien Perangkat menggunakan MQTT 136
Jalankan pekerjaan IoT dengan Device Client 156
Membersihkan 171
Membangun solusi dengan AWS IoT Perangkat SDKs 181
Mulai membangun solusi dengan AWS IoT Perangkat SDKs 181
Menyambungkan perangkat AWS IoT Core dengan menggunakan AWS IoT Device SDK ... 182
Membuat AWS IoT aturan untuk merutekan data perangkat ke layanan lain 206
Mempertahankan status perangkat saat perangkat offline dengan Device Shadows 250
Membuat otorisasi khusus untuk AWS IoT Core 281
Memantau kelembaban tanah dengan AWS IoT dan Raspberry Pi 300
Connect ke AWS IoT Core 314
AWS IoT Core- titik akhir bidang kontrol 314
AWS IoT titik akhir perangkat 316
AWS IoT Core untuk gateway dan perangkat LoRa WAN 317
Connect ke AWS IoT Core endpoint layanan 318
AWS CLI untuk AWS IoT Core 319
AWS SDKs 320
AWS Ponsel SDKs 325
APIs SISA AWS IoT Core layanan 326
Connect perangkat ke AWS IoT 327
AWS IoT data perangkat dan titik akhir layanan 328
AWS IoT Perangkat SDKs 330

Protokol komunikasi perangkat 333
Topik MQTT 381
Konfigurasi domain 406
Connect ke AWS IoT endpoint FIPS 435
AWS IoT Core- titik akhir bidang kontrol 435
AWS IoT Core- titik akhir bidang data 436
AWS IoT Core- titik akhir penyedia kredensyal 436
AWS IoT Device Management- titik akhir data pekerjaan 437
AWS IoT Device Management- Titik akhir Fleet Hub 437
AWS IoT Device Management- titik akhir terowongan aman 437
AWS IoT Device Management - Titik akhir Integrasi Terkelola 438
Mengelola Perangkat 439
Registri 440
Buat sesuatu 440
Daftar hal-hal 441
Jelaskan hal-hal 443
Perbarui sesuatu 444
Hapus sesuatu 444
Lampirkan kepala sekolah pada suatu hal 445
Daftar hal-hal yang terkait dengan kepala sekolah 446
Daftar kepala sekolah yang terkait dengan suatu hal 446
Buat daftar hal-hal yang terkait dengan prinsipal V2 447
Daftar kepala sekolah yang terkait dengan sesuatu V2 448
Lepaskan kepala sekolah dari suatu hal 448
Jenis benda 449
Buat tipe benda 450
Daftar jenis hal 450
Jelaskan tipe benda 451
Kaitkan tipe benda dengan sesuatu 451
Perbarui jenis benda 452
Menghentikan tipe benda 452
Hapus tipe benda 454
Grup benda statis 454
Buat grup benda statis 456
Jelaskan kelompok hal 457
Tambahkan sesuatu ke grup benda statis 458

Hapus sesuatu dari grup benda statis 459
Daftar hal-hal dalam kelompok hal 459
Daftar kelompok hal 460
Daftar grup untuk suatu hal 462
Perbarui grup benda statis 463
Hapus grup benda 463
Lampirkan kebijakan ke grup benda statis 464
Lepaskan kebijakan dari grup benda statis 465
Buat daftar kebijakan yang dilampirkan ke grup benda statis 465
Buat daftar grup untuk kebijakan 465
Dapatkan kebijakan yang efektif untuk suatu hal 466
Otorisasi uji untuk tindakan MQTT 467
Grup benda dinamis 469
Gunakan kasus kelompok benda dinamis 469
Buat grup hal yang dinamis 471
Jelaskan kelompok hal yang dinamis 472
Perbarui grup hal dinamis 473
Hapus grup benda dinamis 474
Batasan Grup Hal Dinamis dan Statis 474
Batasan Grup Hal Dinamis 474
Kaitkan hal dengan koneksi 477
Kasus penggunaan 477
Bagaimana mengaitkan sesuatu dengan koneksi 478
Tambahkan atribut propagasi 481
Konsol Manajemen AWS 482
AWS CLI 483
Memberi tanda pada sumber daya 485
Dasar-dasar tag 485
Pembatasan dan batasan tanda 486
Tag dengan kebijakan IAM 487
Grup penagihan 490
Melihat alokasi biaya dan data penggunaan 491
Keamanan 493
Keamanan di AWS IoT 494
Autentikasi 495
Ikhtisar Sertifikat X.509 495

Otentikasi server ... 495
Autentikasi Klien ... 499
Autentikasi dan otorisasi kustom ... 539
Otorisasi ... 568
AWS pelatihan dan sertifikasi ... 571
AWS IoT Core kebijakan ... 572
Mengotorisasi panggilan langsung ke AWS layanan menggunakan penyedia AWS IoT Core kredensyal ... 653
Akses lintas akun dengan IAM ... 659
Perlindungan data ... 662
Enkripsi data di AWS IoT ... 663
Keamanan transportasi di AWS IoT Core ... 663
Enkripsi data ... 669
Manajemen identitas dan akses ... 685
Audiens ... 685
Autentikasi dengan identitas IAM ... 686
Mengelola akses menggunakan kebijakan ... 687
Bagaimana AWS IoT bekerja dengan IAM ... 689
Contoh kebijakan berbasis identitas ... 721
AWS kebijakan terkelola ... 725
Pemecahan masalah ... 740
Pembuatan Log dan Pemantauan ... 743
Alat Pemantauan ... 743
Validasi kepatuhan ... 745
Ketahanan ... 745
Menggunakan AWS IoT Core dengan titik akhir VPC ... 746
Membuat titik akhir VPC untuk bidang kontrol AWS IoT Core ... 746
Membuat titik akhir VPC untuk bidang data AWS IoT Core ... 747
Membuat titik akhir VPC untuk penyedia kredensi AWS IoT Core ... 748
Membuat titik akhir antarmuka VPC Amazon ... 749
Konfigurasikan zona yang dihosting pribadi ... 751
Mengontrol Akses ke AWS IoT Core lebih dari titik akhir VPC ... 753
Batasan ... 754
Menskalakan titik akhir VPC dengan AWS IoT Core ... 755
Menggunakan domain khusus dengan titik akhir VPC ... 756
Ketersediaan titik akhir VPC untuk AWS IoT Core ... 756

Menggunakan AWS IoT Device Management dengan titik akhir VPC 756
Keamanan infrastruktur 762
Pemantauan keamanan 762
Praktik terbaik keamanan 763
Melindungi koneksi MQTT di AWS IoT 763
Jaga agar jam perangkat Anda tetap sinkron 766
Validasi sertifikat server 766
Gunakan satu identitas per perangkat 767
Gunakan detik Wilayah AWS sebagai cadangan 768
Gunakan hanya dalam penyediaan waktu 768
Izin untuk menjalankan pengujian AWS IoT Device Advisor 768
Pencegahan deputi kebingungan lintas layanan untuk Device Advisor 770
AWS pelatihan dan sertifikasi 771
Monitor AWS IoT 772
Konfigurasikan AWS IoT logging 773
Mengkonfigurasi login V2 AWS IoT 774
Konfigurasikan peran dan kebijakan pencatatan 774
Konfigurasikan login di AWS IoT (konsol) 777
Konfigurasikan Login Akun dan Tingkat Acara (AWS IoT CLI) 779
Konfigurasikan penggantian khusus Sumber Daya di (CLI) AWS IoT 782
Tingkat Log 784
Pantau AWS IoT alarm dan metrik menggunakan Amazon CloudWatch 785
Menggunakan AWS IoT metrik 785
Buat CloudWatch alarm 786
Metrik dan dimensi 791
Monitor AWS IoT menggunakan CloudWatch Log 813
Melihat AWS IoT log di CloudWatch konsol 814
CloudWatch Entri AWS IoT log log 815
Unggah log sisi perangkat ke Amazon CloudWatch 854
Cara kerjanya 854
Mengunggah log sisi perangkat dengan menggunakan aturan AWS IoT 855
Log panggilan AWS IoT API 865
AWS IoT informasi di CloudTrail 865
Memahami entri file AWS IoT log 866
Aturan 869
Berikan akses 870

Cabut akses mesin aturan 873
Lulus izin peran 873
Buat aturan 874
Buat aturan (Konsol) 875
Buat aturan (CLI) 877
Kelola aturan 881
Menandai aturan 881
Melihat aturan 883
Menghapus aturan 883
AWS IoT tindakan aturan 883
Apache Kafka 886
CloudWatch alarm 899
CloudWatch Log 901
CloudWatch metrik 903
DynamoDB 906
Dinamo DBv2 909
Elasticsearch 911
HTTP 914
AWS IoT Events 963
AWS IoT SiteWise 965
Firehouse 971
Kinesis Data Streams 973
Lambda 975
Lokasi 979
OpenSearch 982
Publikasikan ulang 985
S3 988
Salesforce IoT 991
SNS 992
SQS 994
Step Functions 997
Timestream 998
Memecahkan masalah aturan 1006
Akses sumber daya lintas akun 1006
Prasyarat 1007
Penyiapan lintas akun untuk Amazon SQS 1007

Penyiapan lintas akun untuk Amazon SNS 1009
Penyiapan lintas akun untuk Amazon S3 1011
Penyiapan lintas akun untuk AWS Lambda 1013
Penanganan kesalahan (tindakan kesalahan) 1016
Format pesan tindakan kesalahan 1016
Contoh tindakan kesalahan 1018
Ingest Dasar 1019
Menggunakan Basic Ingest 1019
AWS IoT Referensi SQL 1020
Klausa SELECT 1022
Klausa FROM 1024
Klausul SET 1025
Klausa WHERE 1029
Jenis Data 1030
Operator 1036
Fungsi 1046
Literal 1119
Pernyataan kasus 1120
Ekstensi JSON 1121
Templat substitusi 1123
Kueri objek bersarang 1126
Muatan biner 1127
Versi SQL 1134
Bayangan 1136
Menggunakan bayangan 1136
Memilih untuk menggunakan bayangan bernama atau tidak disebutkan namanya 1137
Mengakses bayangan 1138
Menggunakan bayangan di perangkat, aplikasi, dan layanan cloud lainnya 1138
Pesanan pesan 1139
Pangkas pesan bayangan 1141
Menggunakan bayangan di perangkat 1142
Menginisialisasi perangkat pada koneksi pertama ke AWS IoT 1143
Memproses pesan saat perangkat terhubung AWS IoT 1146
Memproses pesan saat perangkat tersambung kembali AWS IoT 1146
Menggunakan bayangan di aplikasi dan layanan 1147
Menginisialisasi aplikasi atau layanan pada koneksi ke AWS IoT 1148

Status pemrosesan berubah saat aplikasi atau layanan terhubung AWS IoT 1148
Mendeteksi jika perangkat terhubung 1148
Simulasi komunikasi layanan Device Shadow 1151
Menyiapkan simulasi 1151
Inisialisasi perangkat 1151
Kirim pembaruan dari aplikasi 1155
Menanggapi pembaruan di perangkat 1158
Amati pembaruan di aplikasi 1163
Melampaui simulasi 1165
Berinteraksi dengan bayangan 1165
Dukungan protokol 1165
Meminta dan melaporkan status 1166
Memperbarui bayangan 1166
Mengambil dokumen bayangan 1171
Menghapus data bayangan 1171
Device Shadow REST API 1175
GetThingShadow 1176
UpdateThingShadow 1177
DeleteThingShadow 1178
ListNamedShadowsForThing 1179
Topik MQTT Bayangan Perangkat 1181
/dapatkan 1182
/dapatkan/diterima 1183
/dapatkan/ditolak 1184
/perbarui 1185
/perbarui/delta 1186
/perbarui/diterima 1187
/pembaruan/dokumen 1188
/perbarui/ditolak 1189
/delete 1190
/hapus/diterima 1191
/hapus/ditolak 1192
Dokumen layanan Device Shadow 1193
Contoh dokumen bayangan 1193
Properti dokumen 1199
Negara bagian Delta 1200

Dokumen bayangan versi 1203
Token klien dalam dokumen bayangan 1203
Properti dokumen bayangan kosong 1203
Nilai array dalam dokumen bayangan 1204
Pesan kesalahan Device Shadow 1205
Katalog Paket Perangkat Lunak 1207
Mempersiapkan untuk menggunakan Katalog Paket Perangkat Lunak 1208
Siklus hidup versi paket 1208
Konvensi penamaan versi Package 1210
Versi default 1210
Atribut versi 1210
Tagihan Material Perangkat Lunak 1211
Mengaktifkan pengindeksan AWS IoT armada 1215
Cadangan bernama bayangan 1215
Menghapus paket perangkat lunak 1217
Mempersiapkan keamanan 1217
Otentikasi berbasis sumber daya 1218
AWS IoT Hak pekerjaan untuk menyebarkan versi paket 1220
AWS IoT Hak pekerjaan untuk memperbarui bayangan bernama yang dilindungi undang-undang 1221
AWS IoT Izin pekerjaan untuk mengunduh dari Amazon S3 1223
Izin untuk memperbarui tagihan perangkat lunak materi untuk versi paket 1223
Mempersiapkan pengindeksan armada 1226
Mengatur `$package` bayangan sebagai sumber data 1226
Metrik ditampilkan di konsol 1227
Pola kueri 1228
Mengumpulkan distribusi versi paket melalui `getBucketsAggregation` 1231
Mempersiapkan AWS IoT Pekerjaan 1231
Parameter substitusi untuk pekerjaan AWS IoT 1231
Mempersiapkan dokumen pekerjaan dan versi paket untuk penyebaran 1235
Menamai paket dan versi saat menerapkan 1239
Menargetkan pekerjaan melalui kelompok hal yang AWS IoT dinamis 1240
Versi bayangan dan paket bernama yang dicadangkan 1240
Menghapus instalasi paket perangkat lunak 1241
Memulai 1241
Membuat paket dan versi 1242

Menerapkan versi paket 1245
Mengaitkan versi paket 1247
Lowongan 1249
Mengakses pekerjaan AWS IoT 1249
AWS IoT Lowongan Kerja Wilayah dan titik akhir 1249
Apa itu operasi jarak jauh? 1250
Manfaat menggunakan AWS IoT Device Management Jobs untuk operasi jarak jauh 1250
Apa itu AWS IoT Jobs? 1252
Konsep kunci pekerjaan 1254
Pekerjaan dan status eksekusi pekerjaan 1258
Mengelola tugas 1263
Penandatanganan kode untuk pekerjaan 1264
Dokumen tugas 1264
Ditandatangani URLs 1264
URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file 1267
URL yang telah ditetapkan sebelumnya menggunakan versi Amazon S3 1268
Buat dan kelola pekerjaan menggunakan konsol 1270
Buat dan kelola pekerjaan menggunakan CLI 1273
Templat tugas 1285
Template khusus dan AWS terkelola 1286
Gunakan templat AWS terkelola 1286
Buat templat pekerjaan khusus 1306
Konfigurasi Job 1315
Cara kerja konfigurasi tugas 1315
Tentukan konfigurasi tambahan 1331
Perangkat dan pekerjaan 1341
Perangkat pemrograman untuk bekerja dengan pekerjaan 1344
Alur kerja perangkat 1344
Alur kerja pekerjaan 1346
Pemberitahuan pekerjaan 1351
AWS IoT pekerjaan operasi API 1359
Manajemen pekerjaan dan kontrol API dan tipe data 1362
Pekerjaan perangkat MQTT dan HTTPS API operasi dan tipe data 1381
Mengamankan pengguna dan perangkat untuk Pekerjaan 1396
Jenis kebijakan yang diperlukan untuk AWS IoT Pekerjaan 1397
Mengotorisasi Jobs pengguna dan layanan cloud 1398

Mengotorisasi perangkat untuk menggunakan pekerjaan 1411
AWS IoT Batas pekerjaan 1416
Batas eksekusi Job 1416
Batas pekerjaan aktif dan bersamaan 1417
Commands 1422
Quick start 1423
Konsep dan status perintah 1423
Perintah konsep kunci 1424
Status perintah 1428
Status pelaksanaan perintah 1429
Alur kerja perintah 1433
Membuat dan mengelola perintah 1434
Pilih target dan berlangganan topik 1434
Memulai dan memantau pelaksanaan perintah 1436
(Opsional) Aktifkan pemberitahuan untuk acara perintah 1437
Membuat dan mengelola perintah 1438
Buat sumber daya perintah 1439
Mengambil informasi tentang perintah 1444
Daftar perintah di Akun AWS 1446
Perbarui sumber daya perintah 1448
Menghentikan atau memulihkan sumber daya perintah 1450
Hapus sumber daya perintah 1450
Memulai dan memantau pelaksanaan perintah 1452
Mulai eksekusi perintah 1453
Memperbarui hasil pelaksanaan perintah 1459
Ambil eksekusi perintah 1465
Melihat pembaruan perintah menggunakan klien pengujian MQTT 1469
Daftar eksekusi perintah di Akun AWS 1471
Hapus eksekusi perintah 1474
Menghentikan sumber daya perintah 1475
Pertimbangan utama 1475
Menghilangkan sumber daya perintah (konsol) 1476
Menghilangkan sumber daya perintah (CLI) 1476
Periksa waktu dan status penghentian 1476
Kembalikan sumber daya perintah 1477
Tunneling yang aman 1478

Apa itu terowongan aman? 1478
Konsep tunneling yang aman 1478
Cara kerja tunneling yang aman 1480
Siklus hidup terowongan yang aman 1481
Tutorial tunneling yang aman 1482
Tutorial di bagian ini 1482
Buka terowongan dan mulai sesi SSH ke perangkat jarak jauh 1483
Buka terowongan untuk perangkat jarak jauh dan gunakan SSH berbasis browser 1501
Proksi lokal 1506
Cara menggunakan proxy lokal 1506
Konfigurasikan proxy lokal untuk perangkat yang menggunakan proxy web 1513
Multiplexing dan koneksi TCP simultan 1521
Multiplexing beberapa aliran data 1522
Menggunakan koneksi TCP simultan 1526
Mengkonfigurasi perangkat jarak jauh dan menggunakan agen IoT 1529
Cuplikan agen IoT 1529
Mengontrol akses ke terowongan 1531
Prasyarat akses terowongan 1531
Kebijakan akses terowongan 1531
Menyelesaikan masalah konektivitas tunneling aman 1539
Kesalahan token akses klien tidak valid 1539
Kesalahan ketidakcocokan token klien 1540
Masalah konektivitas perangkat jarak jauh 1541
Penyediaan perangkat 1544
Penyediaan perangkat di AWS IoT 1545
Penyediaan armada APIs 1546
Penyediaan perangkat yang tidak memiliki sertifikat perangkat menggunakan penyediaan armada 1547
Penyediaan dengan klaim 1548
Penyediaan oleh pengguna tepercaya 1551
Menggunakan kait pra-penyediaan dengan CLI AWS 1553
Penyediaan perangkat yang memiliki sertifikat perangkat 1557
Penyediaan satu hal 1557
Just-in-time penyediaan 1558
Pendaftaran massal 1564
Templat penyediaan 1565

Bagian parameter 1566
Bagian sumber daya 1566
Contoh template untuk pendaftaran massal 1572
Contoh template untuk just-in-time penyediaan (JITP) 1573
Penyediaan armada 1575
Kait pra-penyediaan 1579
Masukan kait pra-penyediaan 1580
Nilai pengembalian kait pra-penyediaan 1580
Contoh Lambda kait pra-penyediaan 1581
Penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri menggunakan penyedia AWS IoT Core sertifikat 1584
Cara kerja penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri dalam penyediaan armada 1585
Input fungsi Lambda penyedia sertifikat 1586
Nilai pengembalian fungsi Lambda penyedia sertifikat 1587
Contoh fungsi Lambda 1587
Penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri untuk penyediaan armada 1589
AWS CLI perintah untuk penyedia sertifikat 1591
Membuat kebijakan dan peran IAM untuk pengguna yang menginstal perangkat 1593
Membuat kebijakan IAM untuk pengguna yang akan menginstal perangkat 1594
Membuat peran IAM untuk pengguna yang akan menginstal perangkat 1595
Memperbarui kebijakan yang ada untuk mengotorisasi templat baru 1596
Penyediaan perangkat MQTT API 1597
CreateCertificateFromCsr 1598
CreateKeysAndCertificate 1601
RegisterThing 1603
Pengindeksan armada 1606
Mengelola pembaruan indeks 1606
Menanyakan status konektivitas untuk perangkat tertentu 1606
Mencari di seluruh sumber data 1606
Membuat kueri untuk data agregat 1607
Memantau data agregat dan membuat alarm dengan menggunakan metrik armada 1607
Mengelola pengindeksan armada 1607
Pengindeksan hal 1607
Pengindeksan kelompok hal 1609
Bidang yang dikelola 1609
Bidang kustom 1611

Kelola pengindeksan hal ... 1612
Kelola pengindeksan grup hal ... 1628
Status konektivitas perangkat ... 1630
Cara kerjanya ... 1630
Fitur ... 1630
Manfaat ... 1631
Prasyarat ... 1631
Contoh ... 1632
Membuat kueri untuk data agregat ... 1633
GetStatistics ... 1634
GetCardinality ... 1637
GetPercentiles ... 1638
GetBucketsAggregation ... 1640
Otorisasi ... 1641
Sintaks kueri ... 1641
Fitur yang didukung ... 1642
Fitur yang tidak didukung ... 1642
Catatan ... 1643
Contoh kueri benda ... 1643
Contoh kueri grup benda ... 1648
Pengindeksan data lokasi ... 1650
Format data yang didukung ... 1650
Cara mengindeks data lokasi ... 1651
Perbarui konfigurasi pengindeksan hal ... 1652
Contoh geoqueries ... 1655
Tutorial memulai ... 1656
Metrik armada ... 1661
Tutorial memulai ... 1661
Mengelola metrik armada ... 1668
Pengiriman file berbasis MQTT ... 1675
Apa itu aliran? ... 1675
Mengelola aliran ... 1676
Berikan izin ke perangkat Anda ... 1677
Hubungkan perangkat Anda ke AWS IoT ... 1678
TagResource Pemakaian ... 1679
Gunakan pengiriman AWS IoT file berbasis MQTT di perangkat ... 1680

Gunakan DescribeStream untuk mendapatkan data streaming 1680
Dapatkan blok data dari file streaming 1682
Menangani kesalahan dari pengiriman AWS IoT file berbasis MQTT 1688
Contoh kasus penggunaan di FreeRTOS OTA 1690
Penasihat Perangkat 1691
Menyiapkan 1693
Buat hal IoT 1693
Membuat peran IAM untuk digunakan sebagai peran perangkat 1693
Membuat kebijakan yang dikelola khusus untuk pengguna IAM untuk menggunakan Device Advisor 1696
Buat pengguna IAM untuk menggunakan Device Advisor 1697
Konfigurasikan perangkat Anda 1700
Memulai dengan Device Advisor di konsol 1701
Alur kerja Device Advisor 1711
Prasyarat 1711
Buat definisi rangkaian pengujian 1711
Dapatkan definisi test suite 1714
Dapatkan titik akhir pengujian 1715
Memulai rangkaian uji coba 1715
Menjalankan test suite 1716
Hentikan uji coba yang dijalankan 1716
Dapatkan laporan kualifikasi untuk menjalankan rangkaian tes kualifikasi yang sukses 1717
Alur kerja konsol terperinci Device Advisor 1717
Prasyarat 1718
Buat definisi rangkaian pengujian 1718
Memulai rangkaian uji coba 1725
Hentikan uji coba yang dijalankan (opsional) 1727
Lihat detail dan log test suite run 1729
Unduh laporan AWS IoT kualifikasi 1731
Durasi panjang menguji alur kerja konsol 1731
Titik akhir VPC Penasihat Perangkat ()AWS PrivateLink 1740
Pertimbangan untuk titik akhir AWS IoT Core Device Advisor VPC 1740
Buat titik akhir VPC antarmuka untuk AWS IoT Core Device Advisor 1741
Mengontrol akses ke AWS IoT Core Device Advisor lebih dari titik akhir VPC 1742
Kasus uji Device Advisor 1743

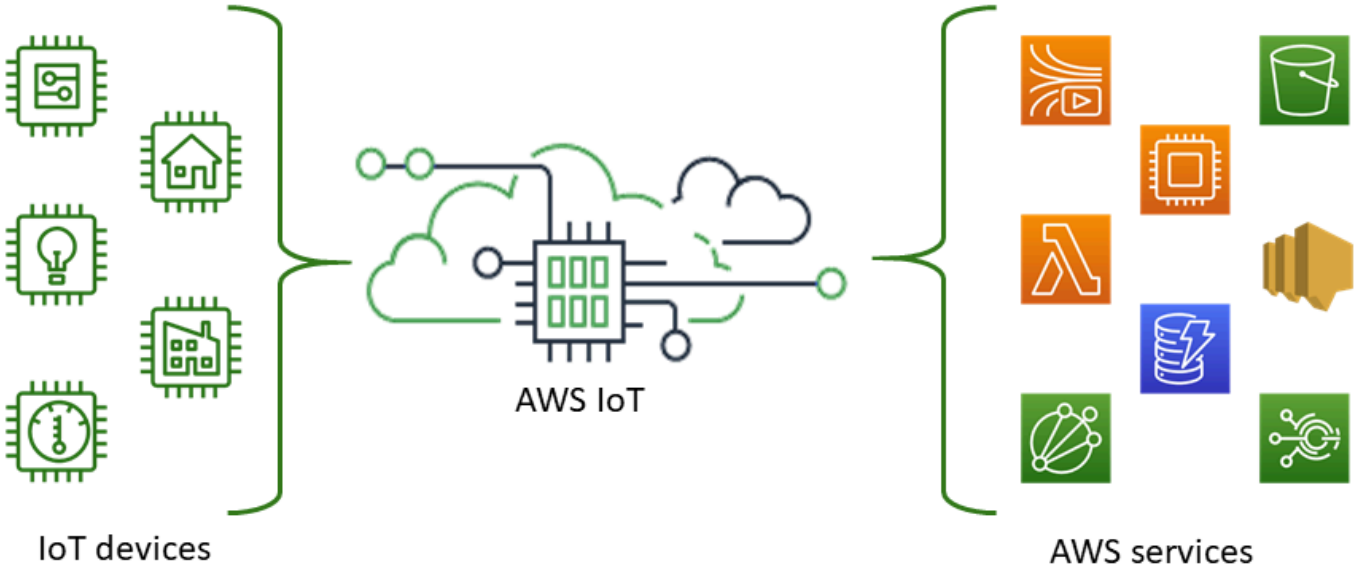
Kasus uji Penasihat Perangkat agar memenuhi syarat untuk Program Kualifikasi AWS Perangkat. ... 1743
TLS ... 1744
MQTT ... 1751
Bayangan ... 1765
Eksekusi Job ... 1768
Izin dan kebijakan ... 1770
Tes durasi panjang ... 1771
Lokasi Perangkat ... 1789
Jenis pengukuran dan pemecah ... 1789
Cara Kerja Lokasi AWS IoT Core Perangkat ... 1791
Cara menggunakan Lokasi AWS IoT Core Perangkat ... 1792
Menyelesaikan lokasi perangkat IoT ... 1793
Menyelesaikan lokasi perangkat (konsol) ... 1793
Menyelesaikan lokasi perangkat (API) ... 1797
Memecahkan masalah kesalahan saat menyelesaikan lokasi ... 1799
Menyelesaikan lokasi perangkat menggunakan topik MQTT ... 1800
Format topik MQTT lokasi perangkat ... 1800
Kebijakan untuk topik MQTT lokasi perangkat ... 1801
Topik dan muatan lokasi perangkat ... 1802
Pemecah lokasi dan muatan perangkat ... 1808
Pemecah berbasis Wi-Fi ... 1808
Pemecah berbasis seluler ... 1809
Pemecah pencarian terbalik IP ... 1814
Pemecah GNSS ... 1815
Pemecah BLE untuk perangkat berkemampuan Amazon Sidewalk ... 1816
Pesan peristiwa ... 1818
Bagaimana pesan acara dihasilkan ... 1818
Kebijakan untuk menerima pesan acara ... 1818
Aktifkan acara untuk AWS IoT ... 1819
Peristiwa registri ... 1824
Peristiwa hal ... 1824
Acara jenis hal ... 1826
Acara kelompok hal ... 1829
Peristiwa tugas ... 1835
Peristiwa siklus hidup ... 1840

Hubungkan/Putuskan acara 1840
Acara kegagalan percobaan Connect 1845
Acara Berlangganan/Berhenti Berlangganan 1846
Pemecahan masalah 1849
AWS IoT Core panduan pemecahan masalah 1849
Mendiagnosis masalah konektivitas 1850
Mendiagnosis masalah aturan 1853
Mendiagnosis masalah dengan bayangan 1855
Mendiagnosis masalah tindakan Salesforce 1857
Mendiagnosis Batas Stream 1859
Pemecahan masalah armada perangkat terputus 1859
AWS IoT Device Management panduan pemecahan masalah 1860
AWS IoT Pemecahan Masalah Pekerjaan 1861
Pemecahan Masalah Pengindeksan Armada 1865
AWS IoT Pemecahan Masalah Katalog Paket Perangkat Lunak Manajemen Perangkat Lunak 1868
AWS IoT Panduan pemecahan masalah Device Advisor 1876
AWS IoT kesalahan 1879
AWS IoT Klien Perangkat SDKs SDKs, Seluler, dan AWS IoT Perangkat 1881
AWS IoT Perangkat SDKs 1881
AWS IoT Perangkat SDK untuk Embedded C 1884
AWS Ponsel SDKs 1884
AWS IoT Klien Perangkat 1885
SDKs Versi AWS IoT perangkat sebelumnya 1886
Contoh kode 1887
Hal-hal mendasar 1888
Halo AWS IoT 1888
Pelajari dasar-dasarnya 1897
Tindakan 2008
AWS IoT kuota 2102
AWS IoT Core harga 2103
..... mmciv

Apa itu AWS IoT?

AWS IoT menyediakan layanan cloud yang menghubungkan perangkat IoT Anda ke perangkat lain dan AWS layanan cloud. AWS IoT menyediakan perangkat lunak perangkat yang dapat membantu Anda mengintegrasikan perangkat IoT Anda ke dalam solusi AWS IoT berbasis. Jika perangkat Anda dapat terhubung AWS IoT, AWS IoT dapat menghubungkannya ke layanan cloud yang AWS menyediakan.

Untuk pengenalan langsung AWS IoT, kunjungi. Memulai tutorial



Dengan AWS IoT, Anda dapat memilih yang paling tepat dan up-to-date teknologi untuk solusi Anda. Untuk membantu Anda mengelola dan mendukung perangkat IoT Anda di lapangan, AWS IoT Core mendukung protokol berikut:

- MQTT (Antrian Pesan dan Transportasi Telemetri)
- MQTT melalui WSS (Websockets Aman)
- HTTPS (Protokol Transfer Hypertext - Aman)
- LoRaWAN (Jaringan Area Luas Jarak Jauh)

Broker AWS IoT Core pesan mendukung perangkat dan klien yang menggunakan MQTT dan MQTT melalui protokol WSS untuk mempublikasikan dan berlangganan pesan. Ini juga mendukung perangkat dan klien yang menggunakan protokol HTTPS untuk mempublikasikan pesan.

AWS IoT Core untuk LoRa WAN membantu Anda menghubungkan dan mengelola perangkat LoRa WAN nirkabel (Jaringan Area Luas jarak jauh jarak jauh) nirkabel. AWS IoT Core untuk LoRa WAN menggantikan kebutuhan bagi Anda untuk mengembangkan dan mengoperasikan LoRa WAN Network Server (LNS).

Jika Anda tidak memerlukan AWS IoT fitur seperti komunikasi perangkat, aturan, atau pekerjaan, lihat AWS Pesan untuk informasi tentang layanan AWS IoT pesan lain yang mungkin lebih sesuai dengan kebutuhan Anda.

Cara akses perangkat dan aplikasi AWS IoT

AWS IoT menyediakan antarmuka berikut untukAWS IoT tutorial:

- AWS IoT Perangkat SDKs —Bangun aplikasi di perangkat Anda yang mengirim pesan ke dan menerima pesan dari AWS IoT. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Klien Perangkat SDKs SDKs, Seluler, dan AWS IoT Perangkat.
- AWS IoT Core untuk LoRa WAN —Hubungkan dan kelola perangkat dan gateway WAN jarak jauh (LoRaWAN) Anda dengan menggunakan AWS IoT Core WAN. LoRa
- AWS Command Line Interface (AWS CLI) —Jalankan perintah untuk AWS IoT Windows, macOS, dan Linux. Perintah ini memungkinkan Anda untuk membuat dan mengelola benda benda, sertifikat, aturan, pekerjaan, dan kebijakan. Untuk memulai, lihat Panduan Pengguna AWS Command Line Interface. Untuk informasi selengkapnya tentang perintah AWS IoT, lihat iot di AWS CLI Command Reference.
- AWS IoT API —Bangun aplikasi IoT Anda menggunakan permintaan HTTP atau HTTPS. Tindakan API ini memungkinkan Anda membuat dan mengelola objek, sertifikat, aturan, dan kebijakan secara terprogram. Untuk informasi selengkapnya tentang tindakan API AWS IoT, lihat Tindakan di Referensi AWS IoT API.
- AWS SDKs—Bangun aplikasi IoT Anda menggunakan bahasa khusus. APIs Ini SDKs membungkus HTTP/HTTPS API dan memungkinkan Anda memprogram dalam bahasa apa pun yang didukung. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS SDKs dan Alat.

Anda juga dapat mengakses AWS IoT melalui AWS IoT konsol, yang menyediakan antarmuka pengguna grafis (GUI) di mana Anda dapat mengonfigurasi dan mengelola objek benda, sertifikat, aturan, pekerjaan, kebijakan, dan elemen lain dari solusi IoT Anda.

Apa yang AWS IoT bisa dilakukan

Topik ini menjelaskan beberapa solusi yang mungkin Anda perlukan yang AWS IoT mendukung.

IoT dalam Industri



Ini adalah beberapa contoh AWS IoT solusi untuk kasus penggunaan industri yang menerapkan teknologi IoT untuk meningkatkan kinerja dan produktivitas proses industri.

Solusi untuk kasus penggunaan industri

- Gunakan AWS IoT untuk membangun model kualitas prediktif dalam operasi industri

  Lihat AWS IoT bagaimana mengumpulkan dan menganalisis data dari operasi industri untuk membangun model kualitas prediktif. Pelajari selengkapnya
- Gunakan AWS IoT untuk mendukung pemeliharaan prediktif dalam operasi industri

  Lihat bagaimana AWS IoT dapat membantu merencanakan pemeliharaan preventif untuk mengurangi waktu henti yang tidak direncanakan. Pelajari selengkapnya

IoT dalam otomatisasi Rumah



Ini adalah beberapa contoh AWS IoT solusi untuk kasus penggunaan otomatisasi rumah yang menerapkan teknologi IoT untuk membangun aplikasi IoT yang dapat diskalakan yang mengotomatiskan aktivitas rumah tangga menggunakan perangkat rumah yang terhubung.

Solusi untuk otomatisasi rumah

- Gunakan AWS IoT di rumah Anda yang terhubung

  Lihat bagaimana AWS IoT dapat memberikan solusi otomatisasi rumah terintegrasi.

- Gunakan AWS IoT untuk memberikan keamanan dan pemantauan rumah

  Lihat AWS IoT bagaimana menerapkan pembelajaran mesin dan komputasi tepi ke solusi otomatisasi rumah Anda.

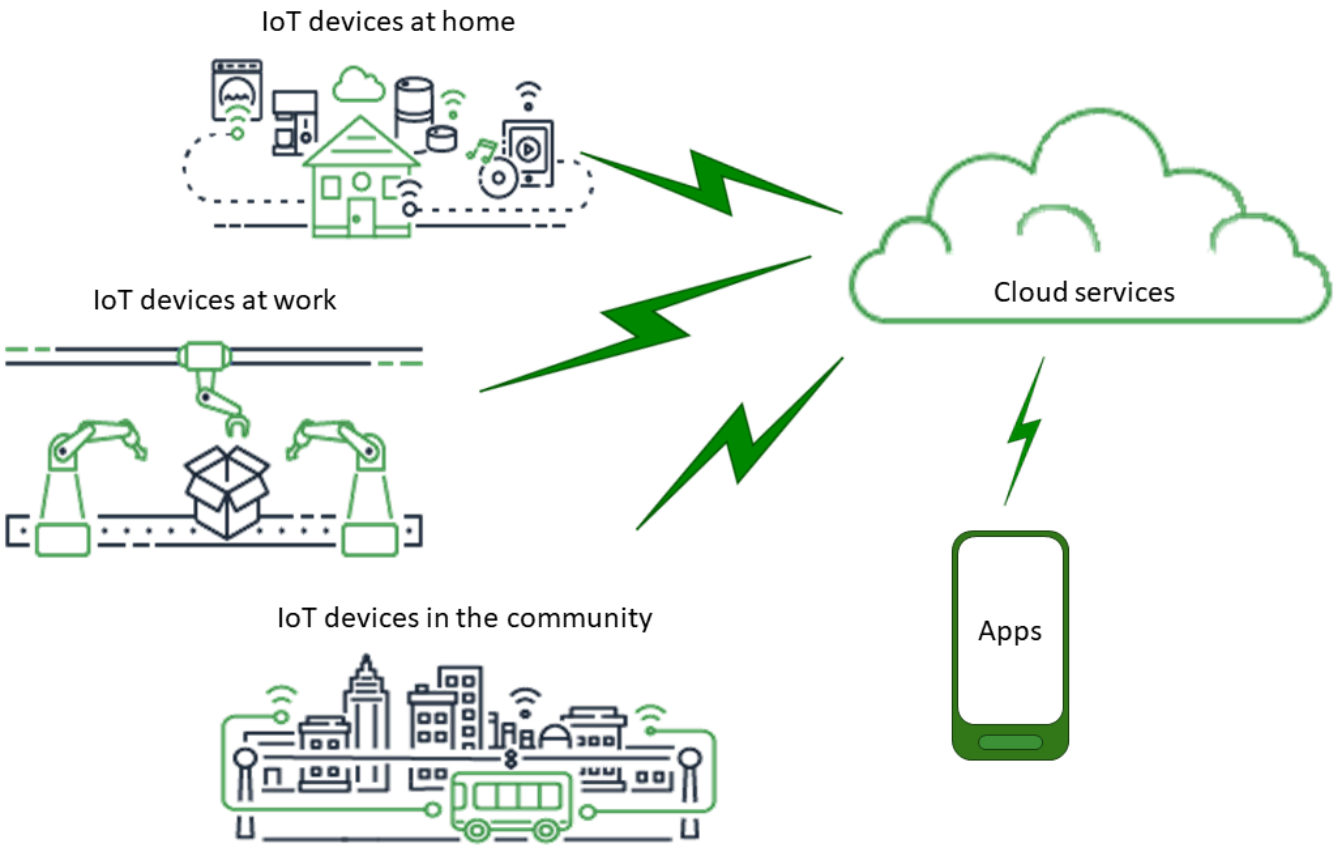
Untuk daftar solusi untuk kasus penggunaan industri, konsumen, dan komersial, lihat Repositori AWS IoT Solusi.

Bagaimana cara AWS IoT kerja

AWS IoT menyediakan layanan cloud dan dukungan perangkat yang dapat Anda gunakan untuk mengimplementasikan solusi IoT. AWS menyediakan banyak layanan cloud untuk mendukung aplikasi berbasis IoT. Jadi untuk membantu Anda memahami dari mana harus memulai, bagian ini menyediakan diagram dan definisi konsep-konsep penting untuk memperkenalkan Anda ke alam semesta IoT.

Alam semesta IoT

Secara umum, Internet of Things (IoT) terdiri dari komponen-komponen kunci yang ditunjukkan dalam diagram ini.



Aplikasi

Aplikasi memberi pengguna akhir akses ke perangkat IoT dan fitur yang disediakan oleh layanan cloud yang terhubung dengan perangkat tersebut.

Layanan cloud

Layanan cloud didistribusikan, penyimpanan data skala besar dan layanan pemrosesan yang terhubung ke internet. Contohnya termasuk:

- Koneksi IoT dan layanan manajemen

  AWS IoT adalah contoh koneksi IoT dan layanan manajemen.
- Layanan komputasi, seperti Amazon Elastic Compute Cloud dan AWS Lambda
- Layanan database, seperti Amazon DynamoDB

Komunikasi

Perangkat berkomunikasi dengan layanan cloud dengan menggunakan berbagai teknologi dan protokol. Contohnya termasuk:

- Wi-Fi/Internet Broadband
- Broadband data seluler
- Narrow-band data seluler
- Jaringan Area Luas Jarak Jauh (LoRaWAN)
- Komunikasi RF eksklusif

Perangkat

Perangkat adalah jenis perangkat keras yang mengelola antarmuka dan komunikasi. Perangkat biasanya terletak di dekat antarmuka dunia nyata yang mereka pantau dan kendalikan. Perangkat dapat mencakup sumber daya komputasi dan penyimpanan, seperti mikrokontroler, CPU, memori. Contohnya termasuk:

- Raspberry Pi
- Arduino
- Asisten antarmuka suara
- LoRaWAN dan perangkat
- Perangkat Amazon Sidewalk
- Perangkat IoT khusus

Antarmuka

Antarmuka adalah komponen yang menghubungkan perangkat ke dunia fisik.

- Antarmuka pengguna

  Komponen yang memungkinkan perangkat dan pengguna untuk berkomunikasi satu sama lain.

  - Antarmuka masukan

    Memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan perangkat

Contoh: keypad, tombol

- Antarmuka keluaran

  Mengaktifkan perangkat untuk berkomunikasi dengan pengguna

  Contoh: Tampilan alfa-numerik, tampilan grafis, lampu indikator, bel alarm

- Sensor

  Masukan komponen yang mengukur atau merasakan sesuatu di dunia luar dengan cara yang dipahami perangkat. Contohnya termasuk:

  - Sensor suhu (mengubah suhu menjadi sinyal analog atau digital)
  - Sensor kelembaban (mengubah kelembaban relatif menjadi sinyal analog atau digital)
  - Konverter analog ke digital (mengubah tegangan analog ke nilai numerik)
  - Unit pengukuran jarak ultrasonik (mengubah jarak ke nilai numerik)
  - Sensor optik (mengubah tingkat cahaya ke nilai numerik)
  - Kamera (mengubah data gambar menjadi data digital)

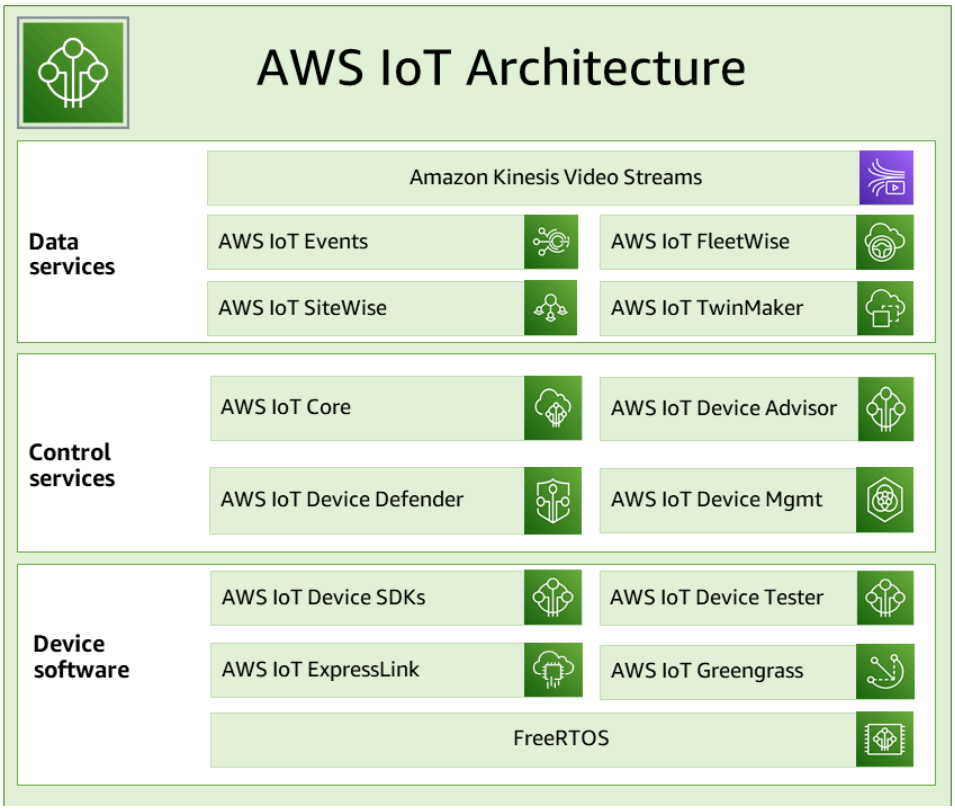
- Aktuator

  Komponen keluaran yang dapat digunakan perangkat untuk mengontrol sesuatu di dunia luar. Contohnya termasuk:

  - Motor stepper (ubah sinyal listrik menjadi gerakan)
  - Relay (mengontrol tegangan dan arus listrik tinggi)

AWS IoT ikhtisar layanan

Di dunia IoT, AWS IoT menyediakan layanan yang mendukung perangkat yang berinteraksi dengan dunia dan data yang lewat di antara mereka dan. AWS IoT AWS IoT terdiri dari layanan yang ditampilkan dalam ilustrasi ini untuk mendukung solusi IoT Anda.



AWS IoT perangkat lunak

AWS IoT menyediakan perangkat lunak ini untuk mendukung perangkat IoT Anda.

AWS IoT Perangkat SDKs

AWS IoT Perangkat dan Seluler SDKs membantu Anda menghubungkan perangkat secara efisien AWS IoT. AWS IoT Perangkat dan Seluler SDKs mencakup pustaka sumber terbuka, panduan pengembang dengan sampel, dan panduan porting sehingga Anda dapat membangun produk atau solusi IoT inovatif pada platform perangkat keras pilihan Anda.

AWS IoT Device Tester

AWS IoT Device Testeruntuk FreeRTOS AWS IoT Greengrass dan merupakan alat otomatisasi uji untuk mikrokontroler. AWS IoT Device Tester menguji perangkat Anda untuk menentukan apakah itu akan menjalankan FreeRTOS AWS IoT Greengrass atau dan beroperasi dengan layanan. AWS IoT

AWS IoT ExpressLink

AWS IoT ExpressLink memberdayakan berbagai modul perangkat keras yang dikembangkan dan ditawarkan oleh AWS Mitra. Modul konektivitas termasuk perangkat lunak AWS yang divalidasi,

membuatnya lebih cepat dan lebih mudah bagi Anda untuk menghubungkan perangkat dengan aman ke cloud dan terintegrasi dengan mulus dengan berbagai layanan. AWS Untuk informasi selengkapnya, kunjungi halaman AWS IoT ExpressLinkikhtisar atau lihat Panduan AWS IoT ExpressLink Programmer.

AWS IoT Greengrass

AWS IoT Greengrassmeluas AWS IoT ke perangkat edge sehingga mereka dapat bertindak secara lokal pada data yang mereka hasilkan, menjalankan prediksi berdasarkan model pembelajaran mesin, dan memfilter dan mengumpulkan data perangkat. AWS IoT Greengrass memungkinkan perangkat Anda mengumpulkan dan menganalisis data lebih dekat ke tempat data tersebut dihasilkan, bereaksi secara mandiri terhadap peristiwa lokal, dan berkomunikasi secara aman dengan perangkat lain di jaringan lokal. Anda dapat menggunakan AWS IoT Greengrass untuk membangun aplikasi edge menggunakan modul perangkat lunak pra-bangun, yang disebut komponen, yang dapat menghubungkan perangkat edge Anda ke AWS layanan atau layanan pihak ketiga.

FreeRTOS

FreeRTOS adalah sistem operasi open source dan real-time untuk mikrokontroler yang memungkinkan Anda memasukkan perangkat edge kecil berdaya rendah dalam solusi IoT Anda. FreeRTOS mencakup kernel dan serangkaian pustaka perangkat lunak yang terus berkembang yang mendukung banyak aplikasi. Sistem FreeRTOS dapat menghubungkan perangkat kecil dan berdaya rendah Anda dengan aman dan mendukung perangkat edge yang AWS IoTlebih kuat berjalan. AWS IoT Greengrass

AWS IoT layanan kontrol

Connect ke AWS IoT layanan berikut untuk mengelola perangkat dalam solusi IoT Anda.

AWS IoT Core

AWS IoT Coreadalah layanan cloud terkelola yang memungkinkan perangkat yang terhubung berinteraksi secara aman dengan aplikasi cloud dan perangkat lain. AWS IoT Core dapat mendukung banyak perangkat dan pesan, dan dapat memproses dan merutekan pesan tersebut ke AWS IoT titik akhir dan perangkat lain. Dengan AWS IoT Core, aplikasi Anda dapat berinteraksi dengan semua perangkat Anda bahkan ketika mereka tidak terhubung.

AWS IoT Core Penasihat Perangkat

AWS IoT Core Device Advisor adalah kemampuan pengujian berbasis cloud yang dikelola sepenuhnya untuk memvalidasi perangkat IoT selama pengembangan perangkat lunak perangkat. Device Advisor menyediakan pengujian bawaan yang dapat Anda gunakan untuk memvalidasi perangkat IoT untuk konektivitas yang andal dan aman AWS IoT Core dengan, sebelum menerapkan perangkat ke produksi.

AWS IoT Pembela Perangkat

AWS IoT Device Defender membantu Anda mengamankan armada perangkat IoT Anda. AWS IoT Device Defender terus mengaudit konfigurasi IoT Anda untuk memastikan bahwa konfigurasi tersebut tidak menyimpang dari praktik terbaik keamanan. AWS IoT Device Defender mengirimkan peringatan saat mendeteksi celah apa pun dalam konfigurasi IoT Anda yang mungkin menimbulkan risiko keamanan, seperti sertifikat identitas yang dibagikan di beberapa perangkat atau perangkat dengan sertifikat identitas yang dicabut yang mencoba terhubung. AWS IoT Core

AWS IoT Manajemen Perangkat

AWS IoT Layanan Manajemen Perangkat membantu Anda melacak, memantau, dan mengelola sejumlah besar perangkat yang terhubung yang membentuk armada perangkat Anda. AWS IoT Layanan Manajemen Perangkat membantu Anda memastikan bahwa perangkat IoT Anda berfungsi dengan baik dan aman setelah digunakan. Mereka juga menyediakan tunneling aman untuk mengakses perangkat Anda, memantau kesehatan mereka, mendeteksi dan memecahkan masalah dari jarak jauh, serta layanan untuk mengelola perangkat lunak perangkat dan pembaruan firmware.

AWS IoT layanan data

Analisis data dari perangkat dalam solusi IoT Anda dan lakukan tindakan yang tepat dengan menggunakan layanan berikut AWS IoT .

Amazon Kinesis Video Streams

Amazon Kinesis Video Streams memungkinkan Anda untuk melakukan streaming video langsung dari perangkat AWS ke Cloud, di mana ia disimpan, dienkripsi, dan diindeks dengan tahan lama, memungkinkan Anda mengakses data Anda melalui. easy-to-use APIs Anda dapat menggunakan Amazon Kinesis Video Streams untuk menangkap sejumlah besar data video langsung dari jutaan sumber, termasuk smartphone, kamera keamanan, webcam, kamera yang disematkan di mobil,

drone, dan sumber lainnya. Amazon Kinesis Video Streams memungkinkan Anda memutar video untuk dilihat langsung dan sesuai permintaan, dan dengan cepat membangun aplikasi yang memanfaatkan visi komputer dan analitik video melalui integrasi dengan Amazon Rekognition Video, dan pustaka untuk kerangka kerja ML. Anda juga dapat mengirim data serial waktu non-video seperti data audio, citra termal, data kedalaman, data RADAR, dan banyak lagi.

Amazon Kinesis Video Streams dengan WebRTC

Amazon Kinesis Video Streams dengan WebRTC menyediakan implementasi WebRTC yang sesuai standar sebagai kemampuan yang dikelola sepenuhnya. Anda dapat menggunakan Amazon Kinesis Video Streams dengan WebRTC untuk media streaming langsung dengan aman atau melakukan interaksi audio atau video dua arah antara perangkat IoT kamera apa pun dan pemutar seluler atau web yang sesuai dengan WebRTC. Sebagai kemampuan yang dikelola sepenuhnya, Anda tidak perlu membangun, mengoperasikan, atau menskalakan infrastruktur cloud terkait WebRTC apa pun, seperti server pensinyalan atau relai media untuk mengalirkan media secara aman di seluruh aplikasi dan perangkat. Menggunakan Amazon Kinesis Video Streams dengan WebRTC, Anda dapat dengan mudah membangun peer-to-peer aplikasi untuk streaming media langsung, atau interaktivitas audio atau video real-time antara perangkat IoT kamera, browser web, dan perangkat seluler untuk berbagai kasus penggunaan.

AWS IoT Event

AWS IoT Peristiwa mendeteksi dan merespons peristiwa dari sensor dan aplikasi IoT. Peristiwa adalah pola data yang mengidentifikasi keadaan yang lebih rumit dari yang diharapkan, seperti detektor gerakan yang menggunakan sinyal gerakan untuk mengaktifkan lampu dan kamera keamanan. AWS IoT Acara terus memantau data dari beberapa sensor dan aplikasi IoT, dan terintegrasi dengan layanan lain, seperti AWS IoT Core IoT, SiteWise DynamoDB, dan lainnya untuk memungkinkan deteksi dini dan wawasan unik.

AWS IoT FleetWise

AWS IoT FleetWiseadalah layanan terkelola yang dapat Anda gunakan untuk mengumpulkan dan mentransfer data kendaraan ke cloud dalam waktu dekat. Dengan AWS IoT FleetWise, Anda dapat dengan mudah mengumpulkan dan mengatur data dari kendaraan yang menggunakan protokol dan format data yang berbeda. AWS IoT FleetWise membantu mengubah pesan tingkat rendah menjadi nilai yang dapat dibaca manusia dan menstandarisasi format data di cloud untuk analisis data. Anda juga dapat menentukan skema pengumpulan data untuk mengontrol data apa yang akan dikumpulkan di kendaraan dan kapan harus mentransfernya ke cloud.

AWS IoT SiteWise

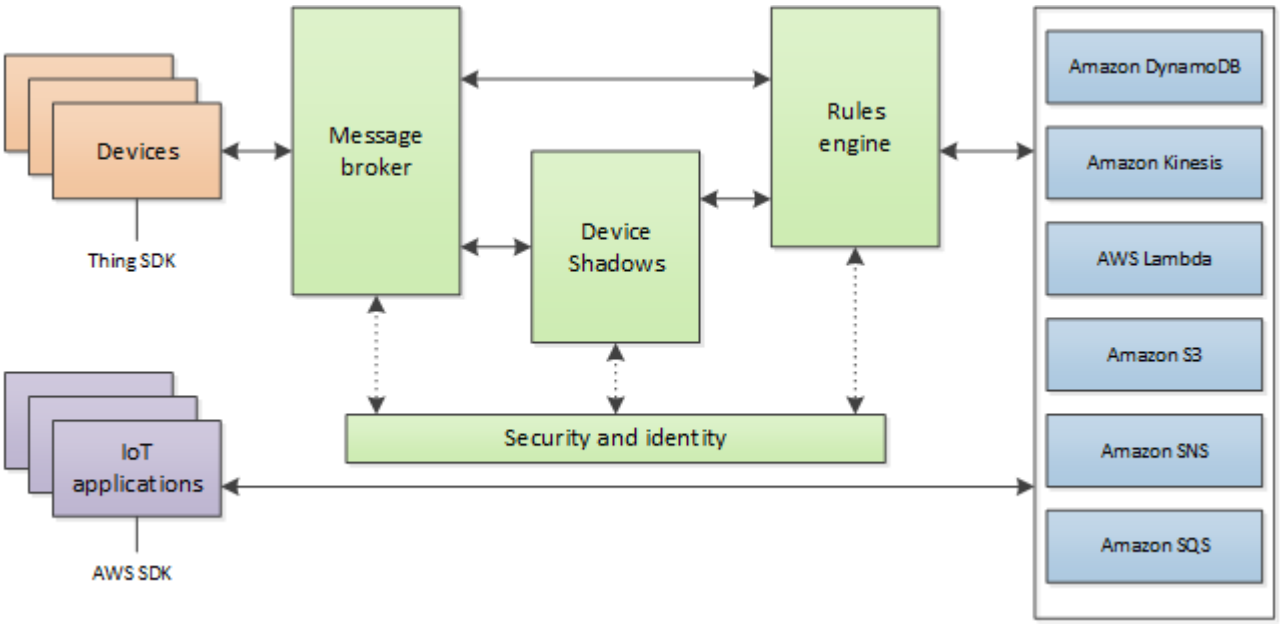
AWS IoT SiteWisemengumpulkan, menyimpan, mengatur, dan memantau data yang diteruskan dari peralatan industri melalui pesan MQTT atau APIs dalam skala besar dengan menyediakan perangkat lunak yang berjalan pada gateway di fasilitas Anda. Gateway terhubung dengan aman ke server data lokal Anda dan mengotomatiskan proses pengumpulan dan pengorganisasian data dan mengirimkannya ke Cloud. AWS

AWS IoT TwinMaker

AWS IoT TwinMakermembangun kembar digital operasional sistem fisik dan digital. AWS IoT TwinMaker menciptakan visualisasi digital menggunakan pengukuran dan analisis dari berbagai sensor dunia nyata, kamera, dan aplikasi perusahaan untuk membantu Anda melacak pabrik fisik, bangunan, atau pabrik industri Anda. Anda dapat menggunakan data dunia nyata untuk memantau operasi, mendiagnosis dan memperbaiki kesalahan, dan mengoptimalkan operasi.

AWS IoT Core layanan

AWS IoT Core menyediakan layanan yang menghubungkan perangkat IoT Anda ke AWS Cloud sehingga layanan dan aplikasi cloud lainnya dapat berinteraksi dengan perangkat Anda yang terhubung ke internet.



Bagian selanjutnya menjelaskan setiap AWS IoT Core layanan yang ditunjukkan dalam ilustrasi.

AWS IoT Core layanan pesan

Layanan AWS IoT Core konektivitas menyediakan komunikasi yang aman dengan perangkat IoT dan mengelola pesan yang lewat di antara mereka dan. AWS IoT

Gateway perangkat

Memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi dengan AWS IoT aman dan efisien. Komunikasi perangkat dijamin dengan protokol aman yang menggunakan sertifikat X.509.

Broker pesan

Menyediakan mekanisme yang aman untuk perangkat dan AWS IoT aplikasi untuk mempublikasikan dan menerima pesan dari satu sama lain. Anda dapat menggunakan protokol MQTT secara langsung atau MQTT untuk mempublikasikan dan berlangganan. WebSocket Untuk informasi selengkapnya tentang protokol yang AWS IoT mendukung, lihat. the section called “Protokol komunikasi perangkat” Perangkat dan klien juga dapat menggunakan antarmuka HTTP REST untuk mempublikasikan data ke broker pesan.

Broker pesan mendistribusikan data perangkat ke perangkat yang telah berlangganan dan AWS IoT Core layanan lain, seperti layanan Device Shadow dan mesin aturan.

AWS IoT Core untuk LoRa WAN

AWS IoT Core untuk LoRa WAN memungkinkan untuk mengatur jaringan LoRa WAN pribadi dengan menghubungkan perangkat LoRa WAN dan gateway Anda AWS tanpa perlu mengembangkan dan mengoperasikan LoRa WAN Network Server (LNS). Pesan yang diterima dari perangkat LoRa WAN dikirim ke mesin aturan di mana mereka dapat diformat dan dikirim ke AWS IoT layanan lain.

Aturan mesin

Mesin Aturan menghubungkan data dari broker pesan ke AWS IoT layanan lain untuk penyimpanan dan pemrosesan tambahan. Misalnya, Anda dapat menyisipkan, memperbarui, atau menanyakan tabel DynamoDB atau menjalankan fungsi Lambda berdasarkan ekspresi yang Anda tentukan di mesin Aturan. Anda dapat menggunakan bahasa berbasis SQL untuk memilih data dari muatan pesan, lalu memproses dan mengirim data ke layanan lain, seperti Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Amazon DynamoDB, dan. AWS Lambda Anda juga dapat membuat aturan yang menerbitkan ulang pesan ke broker pesan dan ke pelanggan lain. Untuk informasi selengkapnya, lihat Aturan untuk AWS IoT.

AWS IoT Core layanan kontrol

Layanan AWS IoT Core kontrol menyediakan fitur keamanan, manajemen, dan pendaftaran perangkat.

Layanan Otentikasi Kustom

Anda dapat menentukan otorisasi khusus yang memungkinkan Anda mengelola strategi otentikasi dan otorisasi Anda sendiri menggunakan layanan otentikasi khusus dan fungsi Lambda. Authorizer khusus memungkinkan AWS IoT untuk mengautentikasi perangkat Anda dan mengotorisasi operasi menggunakan otentikasi token pembawa dan strategi otorisasi.

Authorizer khusus dapat menerapkan berbagai strategi otentikasi; misalnya, verifikasi Token Web JSON atau OAuth keterangan penyedia. Mereka harus mengembalikan dokumen kebijakan yang digunakan oleh gateway perangkat untuk mengotorisasi operasi MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Autentikasi dan otorisasi kustom.

Layanan Penyediaan Perangkat

Memungkinkan Anda menyediakan perangkat menggunakan templat yang menjelaskan sumber daya yang diperlukan untuk perangkat Anda: objek benda, sertifikat, dan satu atau beberapa kebijakan. Objek benda adalah entri dalam registri yang berisi atribut yang menggambarkan perangkat. Perangkat menggunakan sertifikat untuk mengautentikasi dengan AWS IoT. Kebijakan menentukan operasi mana yang dapat dilakukan perangkat AWS IoT.

Template berisi variabel yang digantikan oleh nilai-nilai dalam kamus (peta). Anda dapat menggunakan template yang sama untuk menyediakan beberapa perangkat hanya dengan meneruskan nilai yang berbeda untuk variabel template dalam kamus. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penyediaan perangkat.

Registri grup

Grup memungkinkan Anda mengelola beberapa perangkat sekaligus dengan mengkategorikannya ke dalam grup. Grup juga dapat berisi grup — Anda dapat membangun hierarki grup. Tindakan apa pun yang Anda lakukan pada grup induk akan berlaku untuk grup turunannya. Tindakan yang sama juga berlaku untuk semua perangkat di grup induk dan semua perangkat di grup anak. Izin yang diberikan kepada grup akan berlaku untuk semua perangkat di grup dan di semua grup turunannya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola perangkat dengan AWS IoT.

Layanan Lowongan Kerja

Memungkinkan Anda menentukan satu set operasi jarak jauh yang dikirim ke dan dijalankan pada satu atau beberapa perangkat yang terhubung AWS IoT. Misalnya, Anda dapat menentukan pekerjaan yang menginstruksikan satu set perangkat untuk mengunduh dan menginstal pembaruan aplikasi atau firmware, reboot, memutar sertifikat, atau melakukan operasi pemecahan masalah jarak jauh.

Untuk membuat pekerjaan, Anda menentukan deskripsi operasi jarak jauh yang akan dilakukan dan daftar target yang harus melakukannya. Target dapat berupa perangkat individual, grup atau keduanya. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Lowongan.

Registri

Mengatur sumber daya yang terkait dengan setiap perangkat di AWS Cloud. Anda mendaftarkan perangkat Anda dan mengaitkan hingga tiga atribut khusus dengan masing-masing atribut. Anda juga dapat mengaitkan sertifikat dan klien MQTT IDs dengan setiap perangkat untuk meningkatkan kemampuan Anda mengelola dan memecahkan masalah mereka. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola perangkat dengan AWS IoT.

Layanan Keamanan dan Identitas

Memberikan tanggung jawab bersama untuk keamanan di AWS Cloud. Perangkat Anda harus menjaga kredensialnya aman untuk mengirim data dengan aman ke broker pesan. Broker pesan dan mesin aturan menggunakan fitur AWS keamanan untuk mengirim data dengan aman ke perangkat atau AWS layanan lain. Untuk informasi selengkapnya, lihat Autentikasi.

AWS IoT Core layanan data

Layanan AWS IoT Core data membantu solusi IoT Anda memberikan pengalaman aplikasi yang andal bahkan dengan perangkat yang tidak selalu terhubung.

Bayangan perangkat

Dokumen JSON yang digunakan untuk menyimpan dan mengambil informasi status saat ini untuk perangkat.

Layanan Bayangan Perangkat

Layanan Device Shadow mempertahankan status perangkat sehingga aplikasi dapat berkomunikasi dengan perangkat apakah perangkat sedang online atau tidak. Saat perangkat

offline, layanan Device Shadow mengelola datanya untuk aplikasi yang terhubung. Ketika perangkat terhubung kembali, itu menyinkronkan statusnya dengan bayangannya di layanan Device Shadow. Perangkat Anda juga dapat mempublikasikan statusnya saat ini ke bayangan untuk digunakan oleh aplikasi atau perangkat lain yang mungkin tidak terhubung sepanjang waktu. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Layanan Device Shadow.

AWS IoT Core layanan dukungan

Integrasi Trotoar Amazon untuk AWS IoT Core

Amazon Sidewalk adalah jaringan bersama yang meningkatkan opsi konektivitas untuk membantu perangkat bekerja sama dengan lebih baik. Amazon Sidewalk mendukung berbagai perangkat pelanggan seperti yang menemukan hewan peliharaan atau barang berharga, yang menyediakan keamanan rumah pintar dan kontrol pencahayaan, dan yang menyediakan diagnostik jarak jauh untuk peralatan dan peralatan. Amazon Sidewalk Integration untuk AWS IoT Core memungkinkan produsen perangkat untuk menambahkan armada perangkat Trotoar mereka ke Cloud. AWS IoT

Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core untuk Amazon Sidewalk.

Pelajari lebih lanjut tentang AWS IoT

Topik ini membantu Anda membiasakan diri dengan dunia AWS IoT. Anda bisa mendapatkan informasi umum tentang bagaimana solusi IoT diterapkan dalam berbagai kasus penggunaan, sumber daya pelatihan, tautan ke media sosial untuk AWS IoT dan semua AWS layanan lainnya, dan daftar layanan dan protokol komunikasi yang digunakan. AWS IoT

Sumber daya pelatihan untuk AWS IoT

Kami menyediakan kursus pelatihan ini untuk membantu Anda mempelajari AWS IoT dan bagaimana menerapkannya pada desain solusi Anda.

- Pengantar AWS IoT

  Ikhtisar video AWS IoT dan layanan intinya.
- Menyelami AWS IoT Otentikasi dan Otorisasi

Kursus lanjutan yang mengeksplorasi konsep AWS IoT otentikasi dan otorisasi. Anda akan belajar cara mengautentikasi dan mengotorisasi klien untuk mengakses bidang AWS IoT kontrol dan bidang data. APIs

- Seri Yayasan Internet of Things

  Jalur pembelajaran modul IoT eLearning pada berbagai teknologi dan fitur IoT.

AWS IoT sumber daya dan panduan

Ini adalah sumber daya teknis yang mendalam tentang aspek-aspek tertentu dari. AWS IoT

- Lensa IoT — Kerangka Kerja yang Dirancang dengan Baik AWS IoT

  Dokumen yang menjelaskan praktik terbaik untuk merancang aplikasi IoT Anda. AWS

- Merancang Topik MQTT untuk AWS IoT Core

  Whitepaper yang menjelaskan praktik terbaik untuk merancang topik MQTT AWS IoT Core dan memanfaatkan fitur dengan MQTT. AWS IoT Core

- Abstrak dan pengantar

  Dokumen PDF yang menjelaskan berbagai cara yang AWS IoT menyediakan untuk menyediakan armada perangkat yang besar.

- AWS IoT Core Penasihat Perangkat

  AWS IoT Core Device Advisor menyediakan pengujian bawaan yang dapat Anda gunakan untuk memvalidasi perangkat IoT untuk praktik terbaik konektivitas yang andal dan aman AWS IoT Core dengan, sebelum menerapkan perangkat ke produksi.

- AWS IoT Sumber

  Sumber daya khusus IoT, seperti Panduan Teknis, Arsitektur Referensi, eBook, dan posting blog yang dikuratori, disajikan dalam indeks yang dapat dicari.

- Atlas IoT

  Ikhtisar tentang cara mengatasi masalah desain IoT yang umum. IoT Atlas memberikan pandangan mendalam tentang tantangan desain yang mungkin Anda hadapi saat mengembangkan solusi IoT Anda.

- AWS Whitepaper & Panduan

Koleksi whitepaper dan panduan kami saat ini dan teknologi AWS IoT lainnya AWS .

AWS IoT di media sosial

Saluran media sosial ini memberikan informasi tentang AWS IoT dan topik AWS terkait.

- Internet of Things on AWS IoT — Blog Resmi
- AWS IoT video di saluran Amazon Web Services di YouTube

Akun media sosial ini mencakup semua AWS layanan, termasuk AWS IoT

- Saluran Amazon Web Services di YouTube
- Amazon Web Services di Twitter
- Amazon Web Services di Facebook
- Amazon Web Services di Instagram
- Amazon Web Services di LinkedIn

AWS layanan yang digunakan oleh mesin AWS IoT Core aturan

Mesin AWS IoT Core aturan dapat terhubung ke AWS layanan ini.

- Amazon DynamoDB

  Amazon DynamoDB adalah layanan database NoSQL yang dapat diskalakan yang menyediakan kinerja database yang cepat dan dapat diprediksi.
- Amazon Kinesis

  Amazon Kinesis memudahkan pengumpulan, proses, dan analisis data streaming real-time sehingga Anda bisa mendapatkan wawasan tepat waktu dan bereaksi cepat terhadap informasi baru. Amazon Kinesis dapat menyerap data real-time seperti video, audio, log aplikasi, clickstream situs web, dan data telemetri IoT untuk pembelajaran mesin, analitik, dan aplikasi lainnya.
- AWS Lambda

  AWS Lambda memungkinkan Anda menjalankan kode tanpa menyediakan atau mengelola server. Anda dapat mengatur kode Anda untuk memicu secara otomatis dari AWS IoT data dan peristiwa atau memanggilnya langsung dari web atau aplikasi seluler.

- Layanan Penyimpanan Sederhana Amazon

  Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) dapat menyimpan dan mengambil sejumlah data kapan saja, dari mana saja di web. AWS IoT aturan dapat mengirim data ke Amazon S3 untuk penyimpanan.

- Layanan Pemberitahuan Sederhana Amazon

  Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) adalah layanan web yang memungkinkan aplikasi, pengguna akhir, dan perangkat untuk mengirim dan menerima notifikasi dari cloud.

- Amazon Simple Queue Service

  Amazon Simple Queue Service (Amazon Simple Queue Service) adalah layanan antrian pesan yang memisahkan dan menskalakan layanan mikro, sistem terdistribusi, dan aplikasi tanpa server.

- OpenSearch Layanan Amazon

  Amazon OpenSearch Service (OpenSearch Service) adalah layanan terkelola yang memudahkan penerapan, pengoperasian, dan skala OpenSearch, mesin pencari dan analitik sumber terbuka yang populer.

- Amazon SageMaker AI

  Amazon SageMaker AI dapat membuat model pembelajaran mesin (ML) dengan menemukan pola dalam data IoT Anda. Layanan ini menggunakan model ini untuk memproses data baru dan menghasilkan prediksi untuk aplikasi Anda.

- Amazon CloudWatch

  Amazon CloudWatch menyediakan solusi pemantauan yang andal, terukur, dan fleksibel untuk membantu menyiapkan, mengelola, dan menskalakan sistem dan infrastruktur pemantauan Anda sendiri.

Protokol komunikasi yang didukung oleh AWS IoT Core

Topik-topik ini memberikan informasi lebih lanjut tentang protokol komunikasi yang digunakan oleh. AWS IoT Untuk informasi selengkapnya tentang protokol yang digunakan oleh AWS IoT dan menghubungkan perangkat dan layanan AWS IoT, lihat. Connect ke AWS IoT Core

- MQTT (Transportasi Telemetri Antrian Pesan)

Halaman beranda situs MQTT.org tempat Anda dapat menemukan spesifikasi protokol MQTT. Untuk informasi selengkapnya tentang cara AWS IoT mendukung MQTT, lihat. MQTT

- HTTPS (Protokol Transfer Hypertext - Aman)

  Perangkat dan aplikasi dapat mengakses AWS IoT layanan dengan menggunakan HTTPS.

- LoRaWAN (Jaringan Area Luas Jarak Jauh)

  LoRaPerangkat WAN dan gateway dapat terhubung AWS IoT Core dengan menggunakan AWS IoT Core WAN. LoRa

- TLS (Keamanan Lapisan Transportasi) v1.3

  Spesifikasi TLS v1.3 (RFC 5246). AWS IoT menggunakan TLS v1.3 untuk membangun koneksi aman antara perangkat dan perangkat. AWS IoT

Apa yang baru di AWS IoT konsol

Kami sedang dalam proses memperbarui antarmuka pengguna AWS IoT konsol ke pengalaman baru. Kami memperbarui antarmuka pengguna secara bertahap, sehingga beberapa halaman di konsol akan memiliki pengalaman baru, beberapa mungkin memiliki pengalaman asli dan baru, dan beberapa mungkin hanya memiliki pengalaman asli.

Tabel ini menampilkan status masing-masing area antarmuka pengguna AWS IoT konsol per 27 Januari 2022.

AWS IoT status antarmuka pengguna konsol

Halaman konsol	Pengalaman asli	Pengalaman baru	Komentar
Monitor	Tidak tersedia	Tersedia	
Aktivitas	Tidak tersedia	Tersedia	
Onboard - Memulai	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di Wilayah CN
Onboard - Templat penyediaan armada	Tersedia	Tersedia	

Halaman konsol	Pengalaman asli	Pengalaman baru	Komentar
Kelola - Hal-hal	Tersedia	Tersedia	
Kelola - Jenis	Tersedia	Tersedia	
Kelola - Grup hal	Tersedia	Tersedia	
Kelola - Grup penagihan	Tersedia	Tersedia	
Kelola - Lowongan	Tersedia	Tersedia	
Kelola - Templat Job	Tidak tersedia	Tersedia	
Kelola - Terowongan	Tidak tersedia	Tersedia	
Fleet Hub - Memulai	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Fleet Hub - Aplikasi	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Greengrass - Memulai	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Greengrass - Perangkat inti	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Greengrass - Komponen	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Greengrass - Penerapan	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Greengrass - Klasik (V1)	Tersedia	Tersedia	
Konektivitas nirkabel - Intro	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS

Halaman konsol	Pengalaman asli	Pengalaman baru	Komentar
Konektivitas nirkabel - Gateway	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Konektivitas nirkabel - Perangkat	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Konektivitas nirkabel - Profil	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Konektivitas nirkabel - Tujuan	Tidak tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Aman - Sertifikat	Tersedia	Tersedia	
Aman - Kebijakan	Tersedia	Tersedia	
Aman - CAs	Tersedia	Tersedia	
Aman - Alias Peran	Tersedia	Tersedia	
Aman - Pengotorisasi	Tersedia	Tersedia	
Mempertahankan - Intro	Tidak tersedia	Tersedia	
Mempertahankan - Audit	Tidak tersedia	Tersedia	
Pertahankan - Deteksi	Tidak tersedia	Tersedia	
Mempertahankan - Tindakan mitigasi	Tidak tersedia	Tersedia	
Pertahankan - Pengaturan	Tidak tersedia	Tersedia	
Bertindak - Aturan	Tersedia	Tersedia	
Act - Destinasi	Tersedia	Tersedia	

Halaman konsol	Pengalaman asli	Pengalaman baru	Komentar
Uji - Penasihat Perangkat	Tersedia	Tersedia	Tidak tersedia di semua Wilayah AWS
Tes - klien uji MQTT	Tersedia	Tersedia	
Perangkat lunak	Tersedia	Tersedia	
Pengaturan	Tidak tersedia	Tersedia	
Belajar	Tersedia	Belum tersedia	

Legenda

Nilai status

- Tersedia

  Pengalaman antarmuka pengguna ini dapat digunakan.
- Tidak tersedia

  Pengalaman antarmuka pengguna ini tidak dapat digunakan.
- Belum tersedia

  Pengalaman antarmuka pengguna baru sedang dikerjakan, tetapi belum siap.
- Sedang berlangsung

  Pengalaman antarmuka pengguna baru sedang dalam proses diperbarui. Namun, beberapa halaman mungkin masih memiliki pengalaman pengguna asli.

Menggunakan AWS IoT dengan AWS SDK

AWS kit pengembangan perangkat lunak (SDKs) tersedia untuk banyak bahasa pemrograman populer. Setiap SDK menyediakan API, contoh kode, dan dokumentasi yang memudahkan developer untuk membangun aplikasi dalam bahasa pilihan mereka.

Dokumentasi SDK	Contoh kode
AWS SDK untuk C++	AWS SDK untuk C++ contoh kode
AWS CLI	AWS CLI contoh kode
AWS SDK for Go	AWS SDK for Go contoh kode
AWS SDK for Java	AWS SDK for Java contoh kode
AWS SDK untuk JavaScript	AWS SDK untuk JavaScript contoh kode
AWS SDK untuk Kotlin	AWS SDK untuk Kotlin contoh kode
AWS SDK for .NET	AWS SDK for .NET contoh kode
AWS SDK for PHP	AWS SDK for PHP contoh kode
AWS Tools for PowerShell	AWS Tools for PowerShell contoh kode
AWS SDK for Python (Boto3)	AWS SDK for Python (Boto3) contoh kode
AWS SDK for Ruby	AWS SDK for Ruby contoh kode
AWS SDK untuk Rust	AWS SDK untuk Rust contoh kode
AWS SDK untuk SAP ABAP	AWS SDK untuk SAP ABAP contoh kode
AWS SDK untuk Swift	AWS SDK untuk Swift contoh kode

Ketersediaan contoh

Tidak dapat menemukan apa yang Anda butuhkan? Minta contoh kode menggunakan tautan Berikan umpan balik di bagian bawah halaman ini.

Memulai dengan AWS IoT Core tutorial

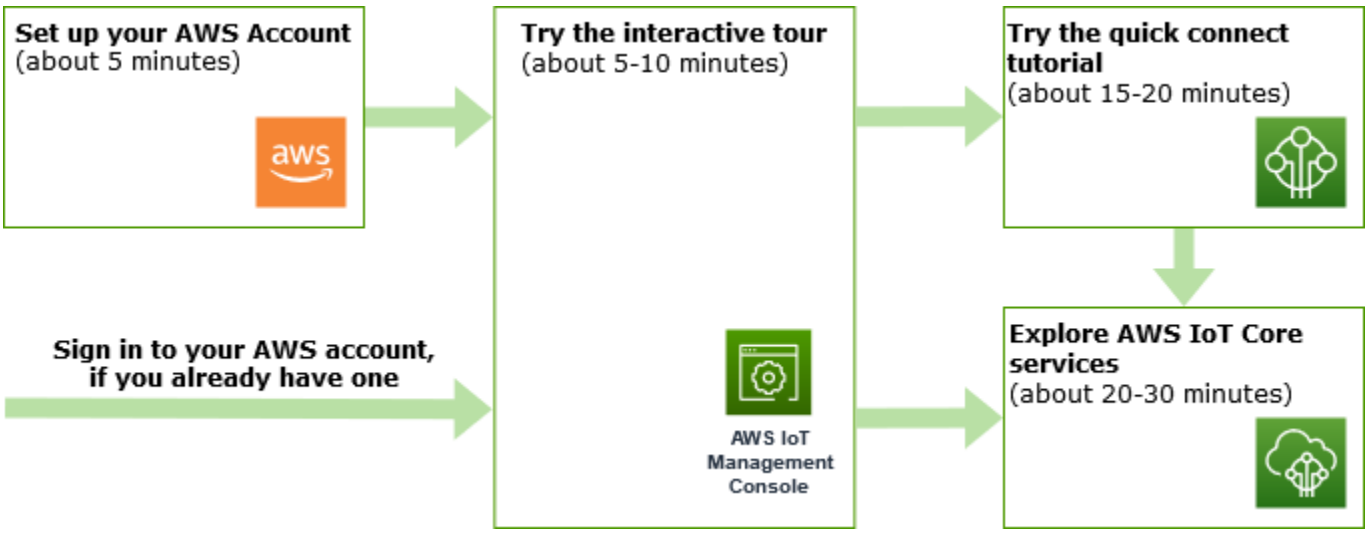
Apakah Anda baru mengenal IoT atau Anda memiliki pengalaman bertahun-tahun, sumber daya ini menyajikan AWS IoT konsep dan istilah yang akan membantu Anda mulai menggunakannya. AWS IoT

- Lihat ke dalam AWS IoT dan komponennya masukBagaimana cara AWS IoT kerja.
- Pelajari lebih lanjut AWS IoT dari koleksi materi dan video pelatihan kami. Topik ini juga mencakup daftar layanan yang AWS IoT dapat terhubung, tautan media sosial, dan tautan ke spesifikasi protokol komunikasi.
- the section called “Connect perangkat pertama Anda ke AWS IoT Core”.
- Kembangkan solusi IoT Anda dengan Connect ke AWS IoT Core dan jelajahi. AWS IoT tutorial
- Uji dan validasi perangkat IoT Anda untuk komunikasi yang aman dan andal dengan menggunakan. Penasihat Perangkat
- Kelola solusi Anda dengan menggunakan layanan AWS IoT Core manajemen seperti Pengindeksan armada, AWS IoT Lowongan, dan AWS IoT Device Defender.
- Analisis data dari perangkat Anda dengan menggunakanAWS IoT layanan data.

Connect perangkat pertama Anda ke AWS IoT Core

AWS IoT Core layanan menghubungkan perangkat IoT ke AWS IoT layanan dan layanan lainnya AWS . AWS IoT Core termasuk gateway perangkat dan broker pesan, yang menghubungkan dan memproses pesan antara perangkat IoT Anda dan cloud.

Inilah cara Anda dapat memulai dengan AWS IoT Core dan AWS IoT.



Bagian ini menyajikan tur AWS IoT Core untuk memperkenalkan layanan utamanya dan memberikan beberapa contoh cara menghubungkan perangkat ke AWS IoT Core dan menyampaikan pesan di antara mereka. Meneruskan pesan antara perangkat dan cloud sangat penting untuk setiap solusi IoT dan bagaimana perangkat Anda dapat berinteraksi dengan layanan lain AWS .

- Mengatur Akun AWS

  Sebelum Anda dapat menggunakan AWS IoT layanan, Anda harus mengatur Akun AWS. Jika Anda sudah memiliki Akun AWS dan pengguna IAM untuk diri sendiri, Anda dapat menggunakannya dan melewati langkah ini.

- Coba tutorial koneksi cepat

  Tutorial ini paling baik jika Anda ingin memulai dengan cepat AWS IoT dan melihat cara kerjanya dalam skenario terbatas. Dalam tutorial ini, Anda akan memerlukan perangkat dan Anda akan menginstal beberapa AWS IoT perangkat lunak di dalamnya. Jika Anda tidak memiliki perangkat IoT, Anda dapat menggunakan komputer pribadi Windows, Linux, atau macOS Anda sebagai perangkat untuk tutorial ini. Jika Anda ingin mencoba AWS IoT, tetapi Anda tidak memiliki perangkat, coba opsi berikutnya.

- Coba tutorial interaktif

  Demo ini paling baik jika Anda ingin melihat apa yang dapat dilakukan AWS IoT solusi dasar tanpa menghubungkan perangkat atau mengunduh perangkat lunak apa pun. Tutorial interaktif menyajikan solusi simulasi yang dibangun di atas AWS IoT Core layanan yang menggambarkan bagaimana mereka berinteraksi.

- Jelajahi AWS IoT Core layanan dengan tutorial langsung

Tutorial ini terbaik untuk pengembang yang ingin memulai AWS IoT sehingga mereka dapat terus mengeksplorasi AWS IoT Core fitur lain seperti mesin aturan dan bayangan. Tutorial ini mengikuti proses yang mirip dengan tutorial koneksi cepat, tetapi memberikan rincian lebih lanjut pada setiap langkah untuk memungkinkan transisi yang lebih lancar ke tutorial yang lebih maju.

- Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT

  Pelajari cara menggunakan klien pengujian MQTT untuk menonton perangkat pertama Anda memublikasikan pesan MQTT. AWS IoT Klien pengujian MQTT adalah alat yang berguna untuk memantau dan memecahkan masalah koneksi perangkat.

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mencoba lebih dari satu tutorial memulai ini atau mengulangi tutorial yang sama, Anda harus menghapus objek benda yang Anda buat dari tutorial sebelumnya sebelum Anda memulai yang lain. Jika Anda tidak menghapus objek benda dari tutorial sebelumnya, Anda harus menggunakan nama hal yang berbeda untuk tutorial berikutnya. Ini karena nama benda harus unik di akun Anda dan Wilayah AWS.

Untuk informasi lebih lanjut tentang AWS IoT Core, lihat Apa itu AWS IoT Core?

Mengatur Akun AWS

Sebelum Anda menggunakan AWS IoT Core untuk pertama kalinya, selesaikan tugas-tugas berikut:

Topik

- Mendaftar untuk Akun AWS
- Buat pengguna dengan akses administratif
- Buka AWS IoT konsol

Mendaftar untuk Akun AWS

Jika Anda tidak memiliki Akun AWS, selesaikan langkah-langkah berikut untuk membuatnya.

Untuk mendaftar untuk Akun AWS

1. Buka https://portal.aws.amazon.com/billing/pendaftaran.
2. Ikuti petunjuk online.

   Bagian dari prosedur pendaftaran melibatkan menerima panggilan telepon atau pesan teks dan memasukkan kode verifikasi pada keypad telepon.

   Saat Anda mendaftar untuk sebuah Akun AWS, sebuah Pengguna root akun AWSdibuat. Pengguna root memiliki akses ke semua Layanan AWS dan sumber daya di akun. Sebagai praktik keamanan terbaik, tetapkan akses administratif ke pengguna, dan gunakan hanya pengguna root untuk melakukan tugas yang memerlukan akses pengguna root.

AWS mengirimi Anda email konfirmasi setelah proses pendaftaran selesai. Kapan saja, Anda dapat melihat aktivitas akun Anda saat ini dan mengelola akun Anda dengan masuk https://aws.amazon.comke/ dan memilih Akun Saya.

Buat pengguna dengan akses administratif

Setelah Anda mendaftar Akun AWS, amankan Pengguna root akun AWS, aktifkan AWS IAM Identity Center, dan buat pengguna administratif sehingga Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari.

Amankan Anda Pengguna root akun AWS

1. Masuk ke Konsol Manajemen AWSsebagai pemilik akun dengan memilih pengguna Root dan memasukkan alamat Akun AWS email Anda. Di laman berikutnya, masukkan kata sandi.

   Untuk bantuan masuk dengan menggunakan pengguna root, lihat Masuk sebagai pengguna root di AWS Sign-In Panduan Pengguna.
2. Mengaktifkan autentikasi multi-faktor (MFA) untuk pengguna root Anda.

   Untuk petunjuk, lihat Mengaktifkan perangkat MFA virtual untuk pengguna Akun AWS root (konsol) Anda di Panduan Pengguna IAM.

Buat pengguna dengan akses administratif

1. Aktifkan Pusat Identitas IAM.

Untuk mendapatkan petunjuk, silakan lihat Mengaktifkan AWS IAM Identity Center di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center .

2. Di Pusat Identitas IAM, berikan akses administratif ke pengguna.

   Untuk tutorial tentang menggunakan Direktori Pusat Identitas IAM sebagai sumber identitas Anda, lihat Mengkonfigurasi akses pengguna dengan default Direktori Pusat Identitas IAM di Panduan AWS IAM Identity Center Pengguna.

Masuk sebagai pengguna dengan akses administratif

- Untuk masuk dengan pengguna Pusat Identitas IAM, gunakan URL masuk yang dikirim ke alamat email saat Anda membuat pengguna Pusat Identitas IAM.

  Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna Pusat Identitas IAM, lihat Masuk ke portal AWS akses di Panduan AWS Sign-In Pengguna.

Tetapkan akses ke pengguna tambahan

1. Di Pusat Identitas IAM, buat set izin yang mengikuti praktik terbaik menerapkan izin hak istimewa paling sedikit.

   Untuk petunjuknya, lihat Membuat set izin di Panduan AWS IAM Identity Center Pengguna.

2. Tetapkan pengguna ke grup, lalu tetapkan akses masuk tunggal ke grup.

   Untuk petunjuk, lihat Menambahkan grup di Panduan AWS IAM Identity Center Pengguna.

- Buka AWS IoT konsol

Jika Anda sudah memiliki Akun AWS dan pengguna untuk diri sendiri, Anda dapat menggunakannya dan melompat ke depanthe section called “Buka AWS IoT konsol”.

Buka AWS IoT konsol

Sebagian besar topik berorientasi konsol di bagian ini dimulai dari konsol. AWS IoT Jika Anda belum masuk Akun AWS, masuk, lalu buka AWS IoT konsol dan lanjutkan ke bagian berikutnya untuk melanjutkan memulai AWS IoT.

Tutorial interaktif

Tutorial interaktif menunjukkan komponen solusi IoT sederhana yang dibangun di atasnya. AWS IoT Tutorial menunjukkan bagaimana perangkat IoT berinteraksi dengan AWS IoT Core layanan. Topik ini memberikan pratinjau tutorial AWS IoT Core interaktif.

> **Note**
>
> Gambar di konsol menyertakan animasi yang tidak muncul dalam gambar dalam tutorial ini.

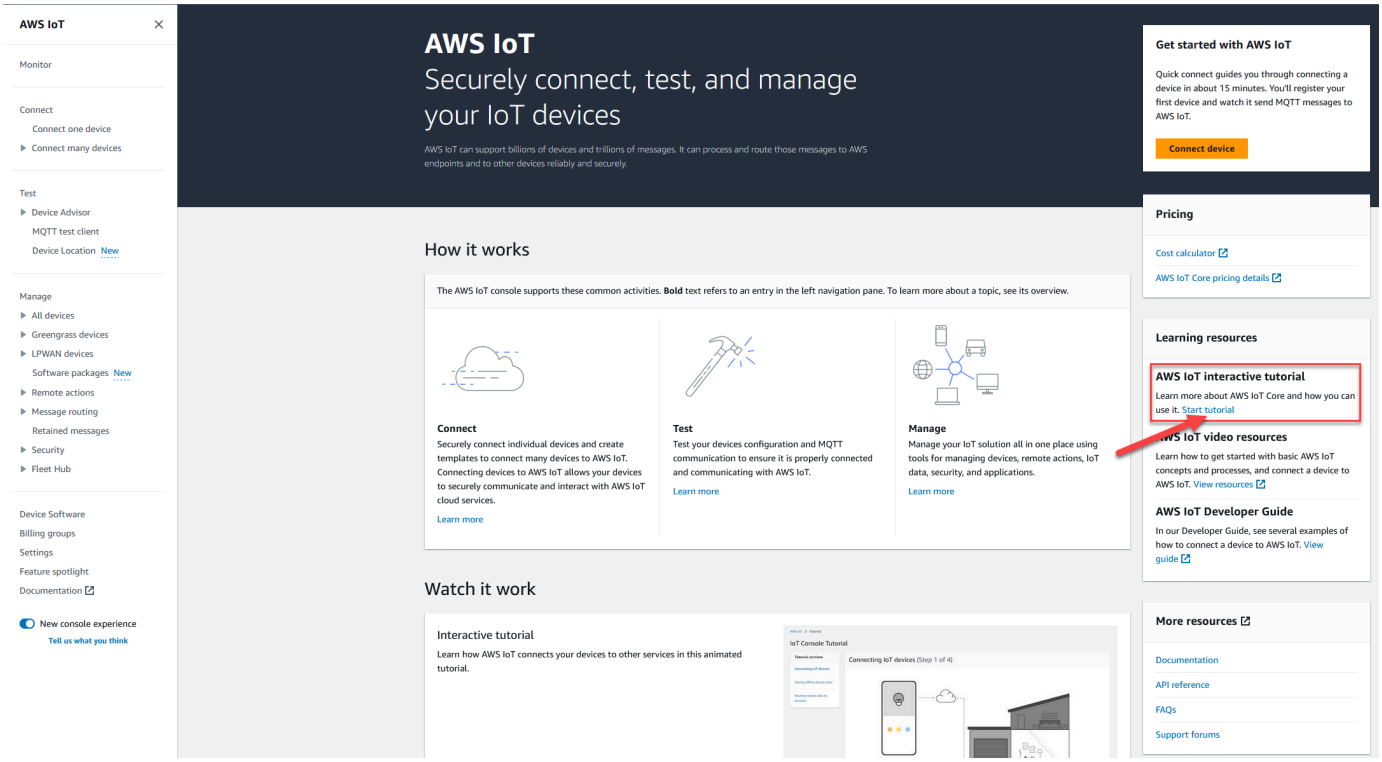
Untuk menjalankan demo, Anda harus terlebih dahuluthe section called “Mengatur Akun AWS”. Tutorial, bagaimanapun, tidak memerlukan AWS IoT sumber daya, perangkat lunak tambahan, atau pengkodean apa pun.

Berharap untuk menghabiskan sekitar 5-10 menit pada demo ini. Memberi diri Anda 10 menit akan memungkinkan lebih banyak waktu untuk memahami setiap langkah.

Untuk menjalankan tutorial AWS IoT Core interaktif

1. Buka AWS IoT halaman beranda di AWS IoT konsol.

   Di AWS IoT halaman beranda, di panel jendela Sumber pembelajaran, pilih Mulai tutorial.



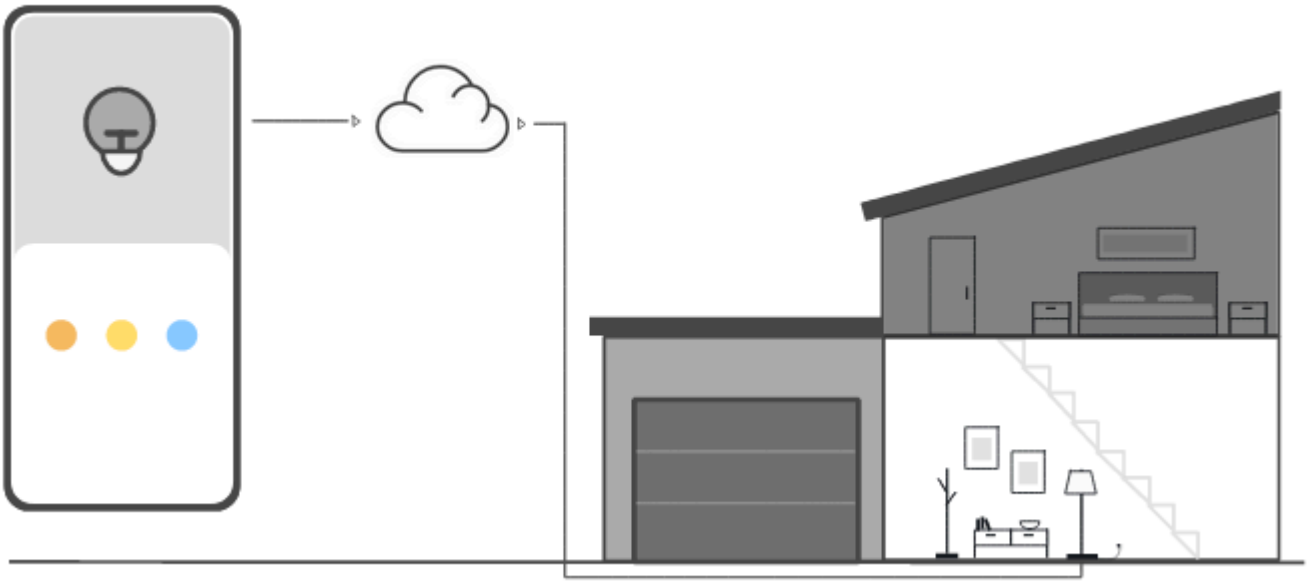
2. Di halaman Tutorial AWS IoT Konsol, tinjau bagian tutorial dan pilih bagian Mulai saat Anda siap untuk melanjutkan.

Bagian berikut menjelaskan bagaimana Tutorial AWS IoT Konsol menyajikan AWS IoT Core fitur-fitur ini:

- Menghubungkan perangkat IoT
- Menyimpan status perangkat offline
- Merutekan data perangkat ke layanan

Menghubungkan perangkat IoT

Pelajari cara perangkat IoT berkomunikasi. AWS IoT Core

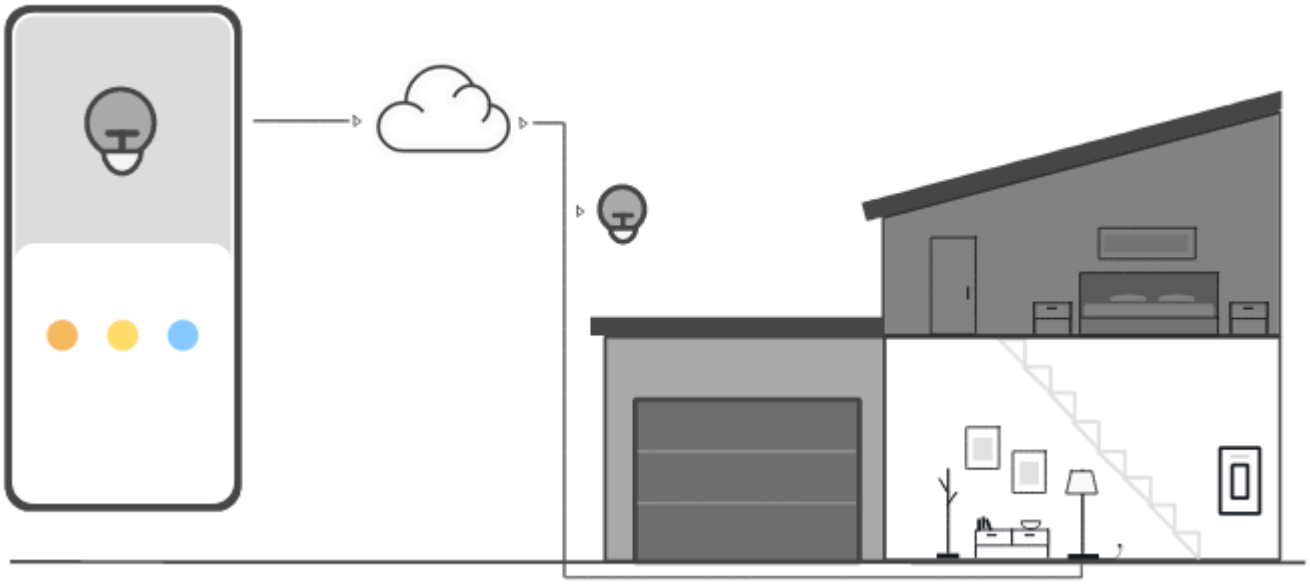


Animasi pada langkah ini menunjukkan bagaimana dua perangkat, perangkat kontrol di sebelah kiri dan lampu pintar di rumah di sebelah kanan, terhubung dan berkomunikasi dengan AWS IoT Core di awan. Animasi menunjukkan perangkat berkomunikasi dengan AWS IoT Core dan bereaksi terhadap pesan yang mereka terima.

Untuk informasi selengkapnya tentang menghubungkan perangkat AWS IoT Core, lihatConnect ke AWS IoT Core.

Menyimpan status perangkat offline

Pelajari cara AWS IoT Core menyimpan status perangkat saat perangkat atau aplikasi sedang offline.



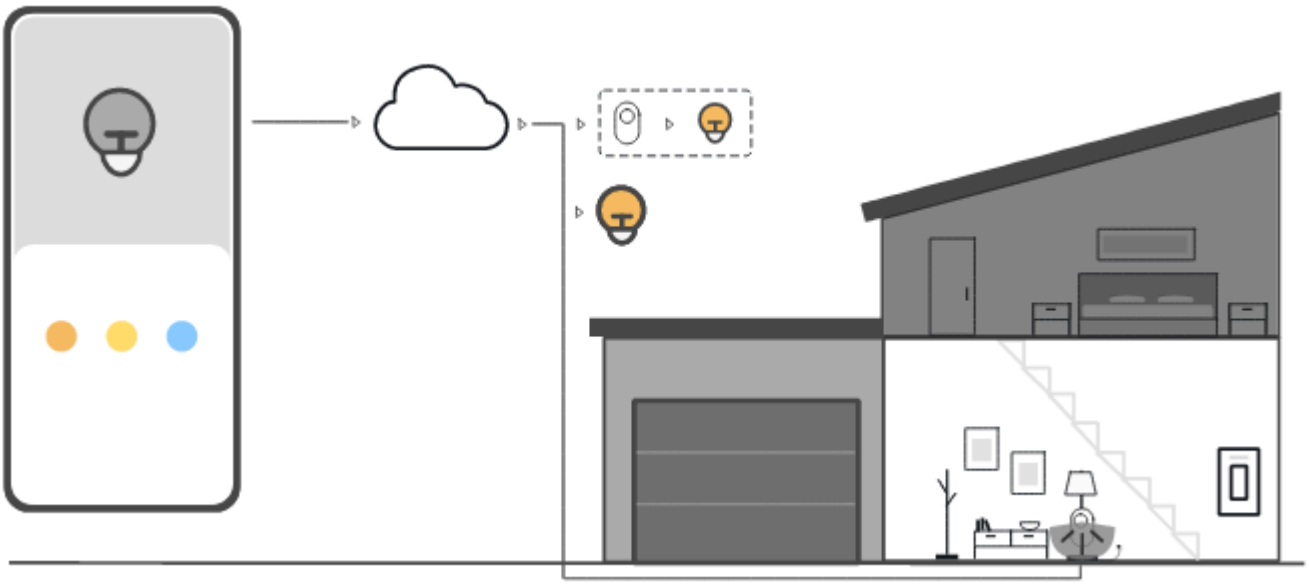
Animasi pada langkah ini menunjukkan bagaimana layanan Device Shadow AWS IoT Core menyimpan informasi status perangkat untuk perangkat kontrol dan lampu pintar. Saat lampu pintar sedang offline, Device Shadow menyimpan perintah dari perangkat kontrol.

Ketika lampu pintar terhubung kembali AWS IoT Core, ia mengambil perintah-perintah itu. Saat perangkat kontrol offline, Device Shadow menyimpan informasi status dari lampu pintar. Ketika perangkat kontrol terhubung kembali, ia mengambil keadaan lampu pintar saat ini untuk memperbarui tampilannya.

Untuk informasi selengkapnya tentang Device Shadows, lihatAWS IoT Layanan Device Shadow.

Merutekan data perangkat ke layanan

Pelajari cara AWS IoT Core mengirim status perangkat ke AWS layanan lain.



Animasi pada langkah ini menunjukkan cara AWS IoT Core mengirim data dari perangkat ke AWS layanan lain dengan menggunakan AWS IoT aturan. AWS IoT aturan berlangganan pesan tertentu dari perangkat, menafsirkan data dalam pesan tersebut, dan merutekan data yang ditafsirkan ke layanan lain. Dalam contoh ini, AWS IoT aturan menafsirkan data dari sensor gerak dan mengirimkan perintah ke Device Shadow, yang kemudian mengirimkannya ke bohlam pintar. Seperti pada contoh sebelumnya, Device Shadow menyimpan info status perangkat untuk perangkat kontrol.

Untuk informasi selengkapnya tentang AWS IoT aturan, lihatAturan untuk AWS IoT.

Coba tutorial koneksi AWS IoT Core cepat

Dalam tutorial ini, Anda akan membuat objek hal pertama Anda, menghubungkan perangkat ke sana, dan melihatnya mengirim pesan MQTT.

Anda dapat mengharapkan untuk menghabiskan 15-20 menit pada tutorial ini.

Tutorial ini paling baik bagi orang-orang yang ingin memulai dengan cepat AWS IoT untuk melihat cara kerjanya dalam skenario terbatas. Jika Anda mencari contoh yang akan membantu Anda memulai sehingga Anda dapat menjelajahi lebih banyak fitur dan layanan, cobalahJelajahi AWS IoT Core dalam tutorial langsung.

Dalam tutorial ini, Anda akan mengunduh dan menjalankan perangkat lunak pada perangkat yang terhubung ke sumber daya AWS IoT Core sebagai bagian dari solusi IoT yang sangat kecil. Perangkat ini dapat berupa perangkat IoT, seperti Raspberry Pi, atau bisa juga komputer yang

menjalankan Linux, OS dan OSX, atau Windows. Jika Anda ingin menghubungkan perangkat Long Range WAN (LoRaWAN) AWS IoT, lihat tutorial> Menghubungkan perangkat dan gateway ke AWS IoT Core WAN. LoRa

Jika perangkat Anda mendukung browser yang dapat menjalankan AWS IoT konsol, kami sarankan Anda menyelesaikan tutorial ini di perangkat itu.

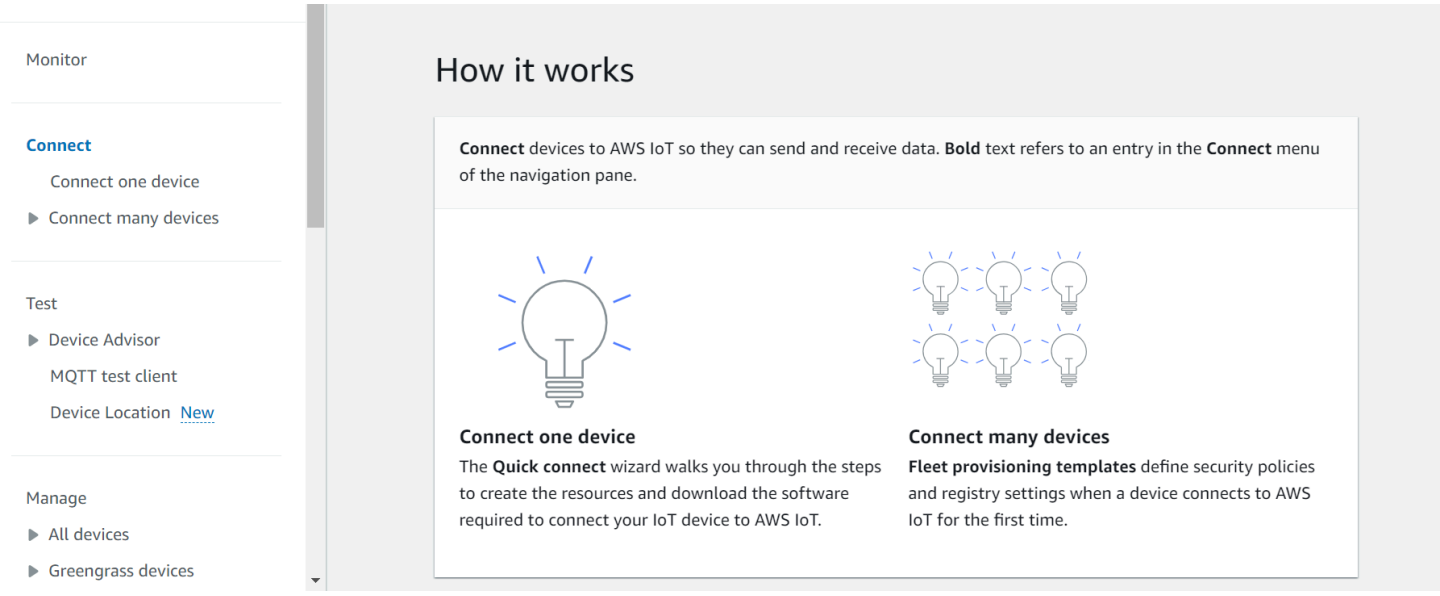
> **Note**
>
> Jika perangkat Anda tidak memiliki browser yang kompatibel, ikuti tutorial ini di komputer. Ketika prosedur meminta Anda untuk mengunduh file, unduh ke komputer Anda, dan kemudian transfer file yang diunduh ke perangkat Anda dengan menggunakan Secure Copy (SCP) atau proses serupa.

Tutorial ini mengharuskan perangkat IoT Anda untuk berkomunikasi dengan port 8443 pada titik akhir data perangkat Anda Akun AWS. Untuk menguji apakah ia dapat mengakses port itu, coba prosedur diUji konektivitas dengan titik akhir data perangkat.

Langkah 1. Mulai tutorialnya

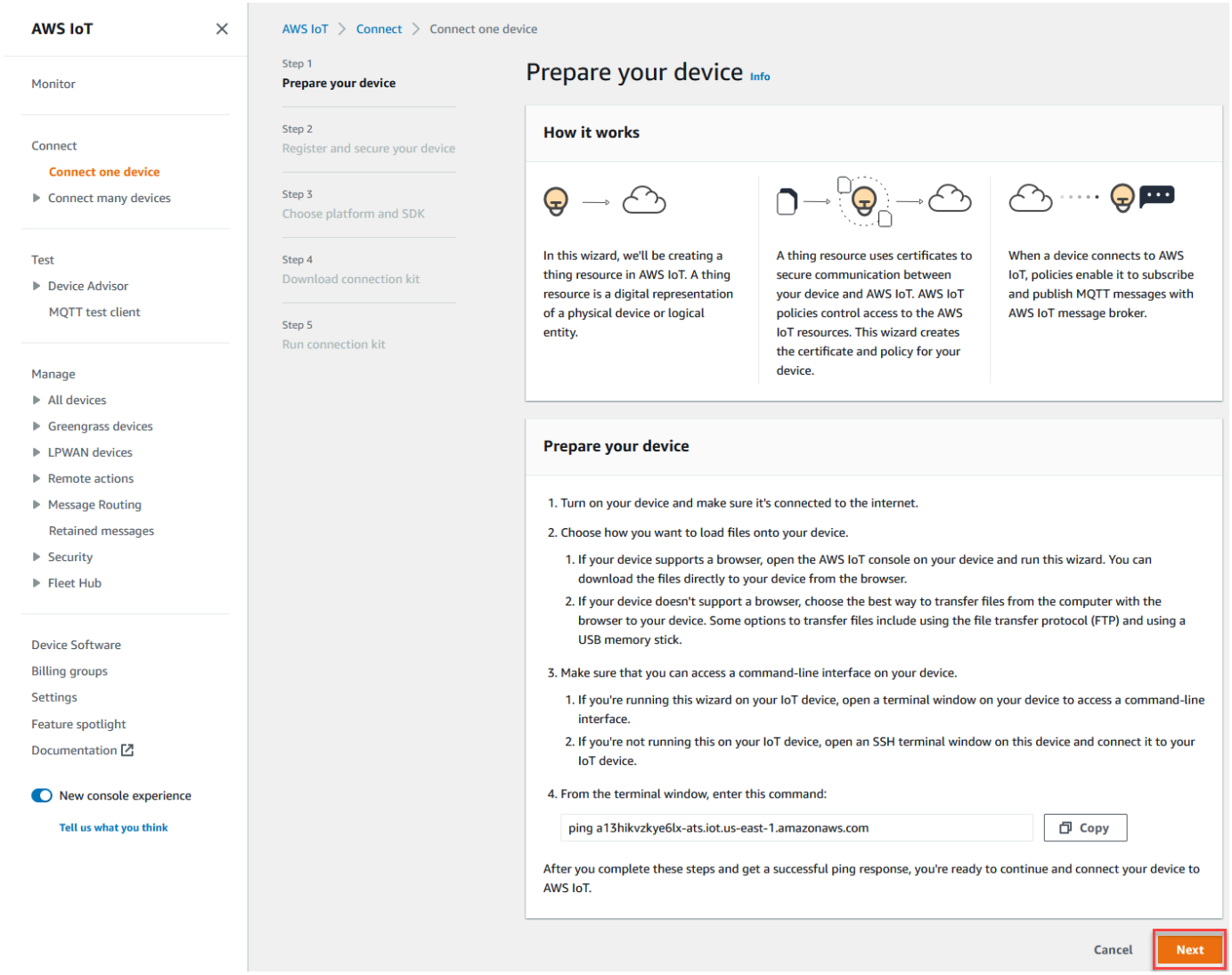
Jika memungkinkan, selesaikan prosedur ini di perangkat Anda; jika tidak, bersiaplah untuk mentransfer file ke perangkat Anda nanti dalam prosedur ini.

Untuk memulai tutorial, masuk ke AWS IoT konsol. Di halaman beranda AWS IoT konsol, di sebelah kiri, pilih Connect dan kemudian pilih Connect one device.



Langkah 2. Buat objek benda

1. Di bagian Siapkan perangkat Anda, ikuti petunjuk di layar untuk mempersiapkan perangkat Anda untuk AWS IoT terhubung.



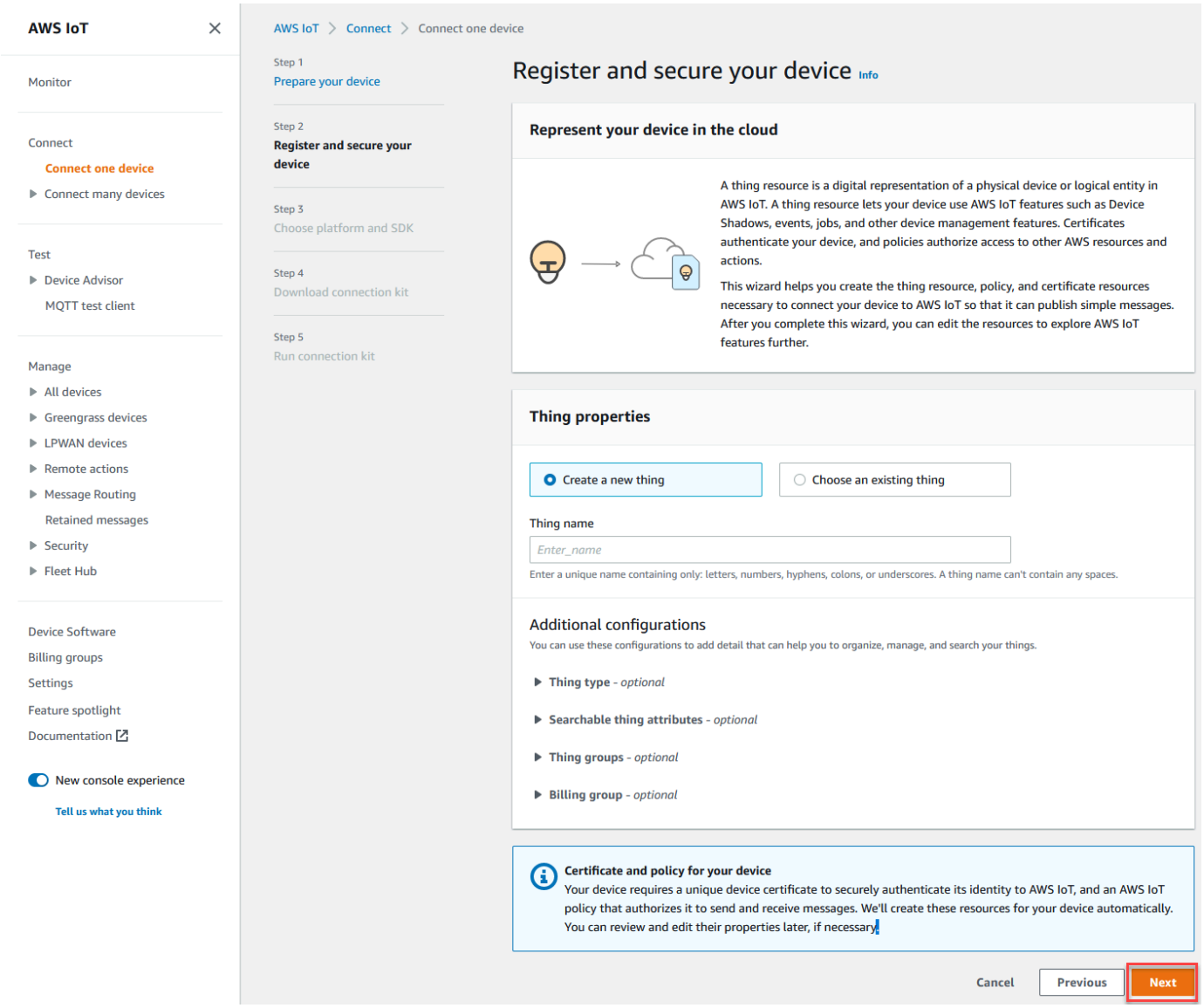
2. Di bagian Daftar dan amankan perangkat Anda, pilih Buat hal baru atau Pilih hal yang sudah ada. Di bidang Thing name, masukkan nama untuk objek benda Anda. Nama benda yang digunakan dalam contoh ini adalah **`TutorialTestThing`**

> **Important**
>
> Periksa kembali nama benda Anda sebelum melanjutkan.

> Nama benda tidak dapat diubah setelah objek benda dibuat. Jika Anda ingin mengubah nama benda, Anda harus membuat objek benda baru dengan nama benda yang benar dan kemudian menghapus yang dengan nama yang salah.

Di bagian Konfigurasi tambahan, sesuaikan sumber daya benda Anda lebih lanjut menggunakan konfigurasi opsional yang terdaftar.

Setelah Anda memberikan nama objek benda Anda dan memilih konfigurasi tambahan, pilih Berikutnya.

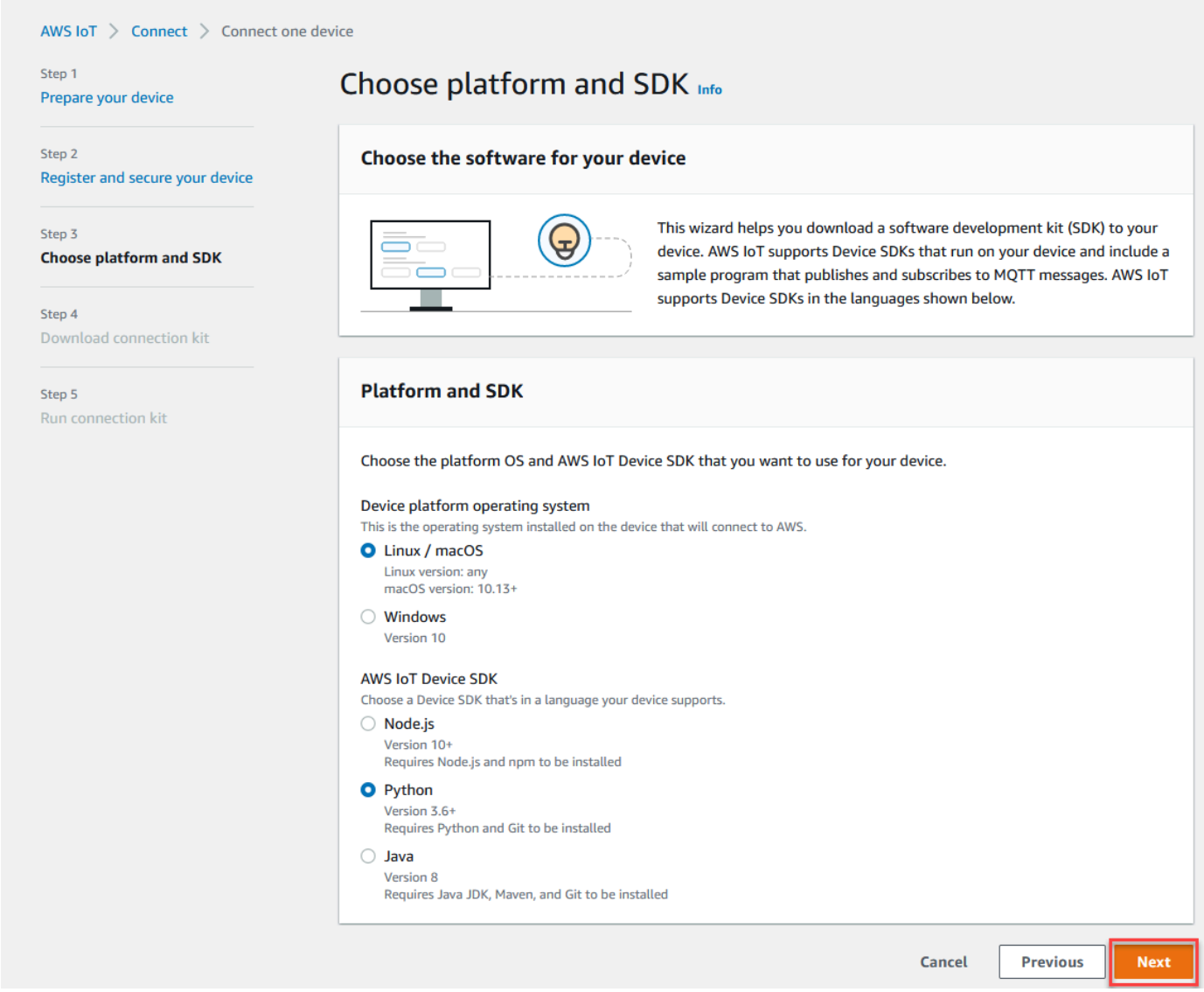


3. Di bagian Pilih platform dan SDK, pilih platform dan bahasa SDK AWS IoT Perangkat yang ingin Anda gunakan. Contoh ini menggunakan Linux/OSX platform dan Python SDK. Pastikan bahwa

Anda memiliki python3 dan pip3 diinstal pada perangkat target Anda sebelum Anda melanjutkan ke langkah berikutnya.

> **Note**
>
> Pastikan untuk memeriksa daftar perangkat lunak prasyarat yang diperlukan oleh SDK pilihan Anda di bagian bawah halaman konsol.
> Anda harus memiliki perangkat lunak yang diperlukan diinstal pada komputer target Anda sebelum Anda melanjutkan ke langkah berikutnya.

Setelah Anda memilih bahasa SDK platform dan perangkat, pilih Berikutnya.

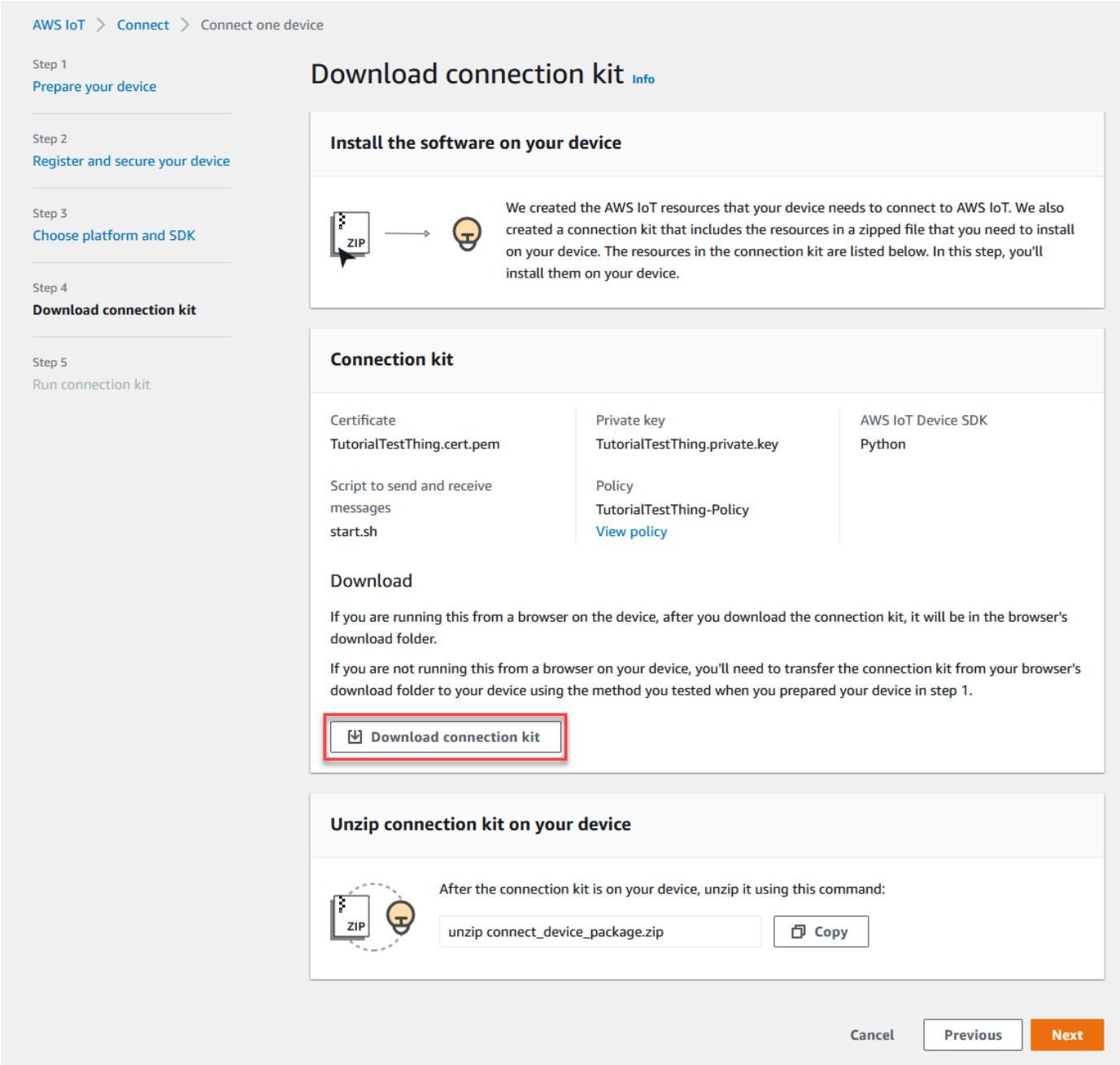


Langkah 3. Unduh file ke perangkat Anda

Halaman ini muncul AWS IoT setelah membuat kit koneksi, yang mencakup file dan sumber daya berikut yang dibutuhkan perangkat Anda:

- File sertifikat benda yang digunakan untuk mengautentikasi perangkat
- Sumber daya kebijakan untuk mengotorisasi objek benda Anda untuk berinteraksi AWS IoT
- Skrip untuk mengunduh SDK AWS Perangkat dan menjalankan program sampel di perangkat Anda

1. Saat Anda siap untuk melanjutkan, pilih Unduh kit koneksi untuk tombol untuk mengunduh kit koneksi untuk platform yang Anda pilih sebelumnya.



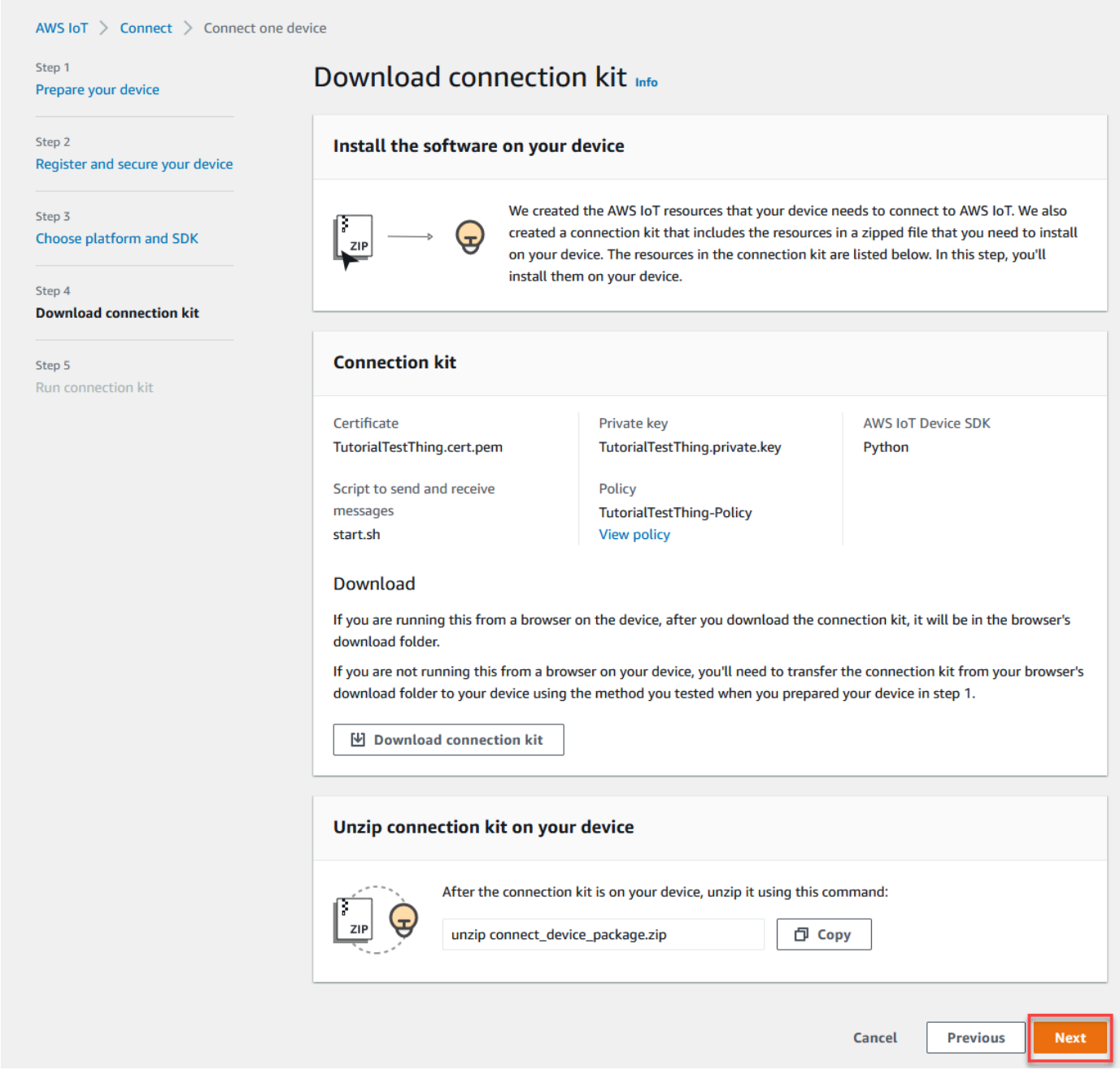
2. Jika Anda menjalankan prosedur ini di perangkat Anda, simpan file kit koneksi ke direktori tempat Anda dapat menjalankan perintah baris perintah.

   Jika Anda tidak menjalankan prosedur ini di perangkat Anda, simpan file kit koneksi ke direktori lokal dan kemudian transfer file ke perangkat Anda.

3. Di kit koneksi Unzip di bagian perangkat Anda, masukkan unzip connect_device_package.zip di direktori tempat file kit koneksi berada.

Jika Anda menggunakan jendela PowerShell perintah Windows dan unzip perintah tidak berfungsi, ganti unzip denganexpand-archive, dan coba baris perintah lagi.

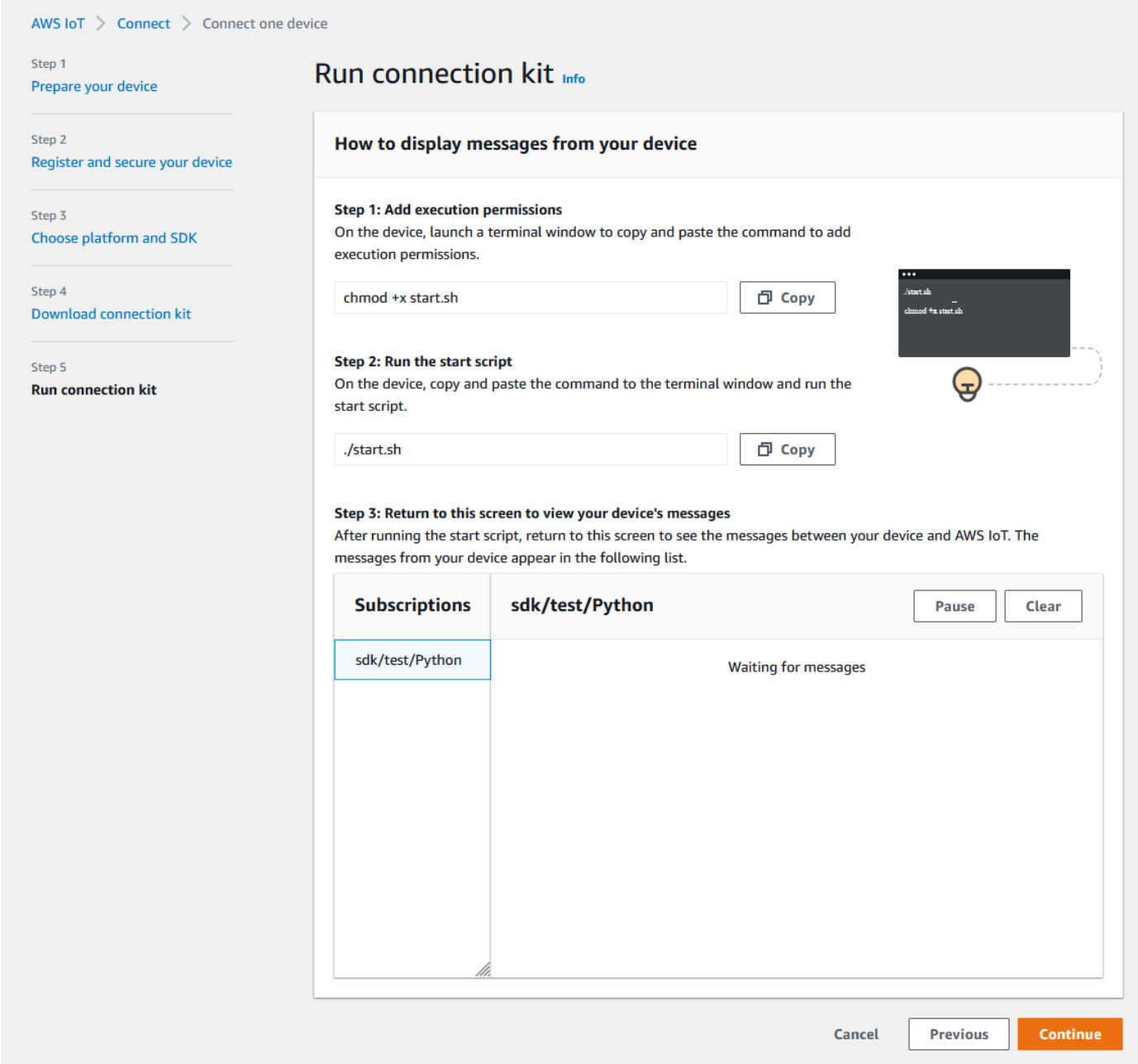
4. Setelah Anda memiliki file kit koneksi pada perangkat, lanjutkan tutorial dengan memilih Berikutnya.



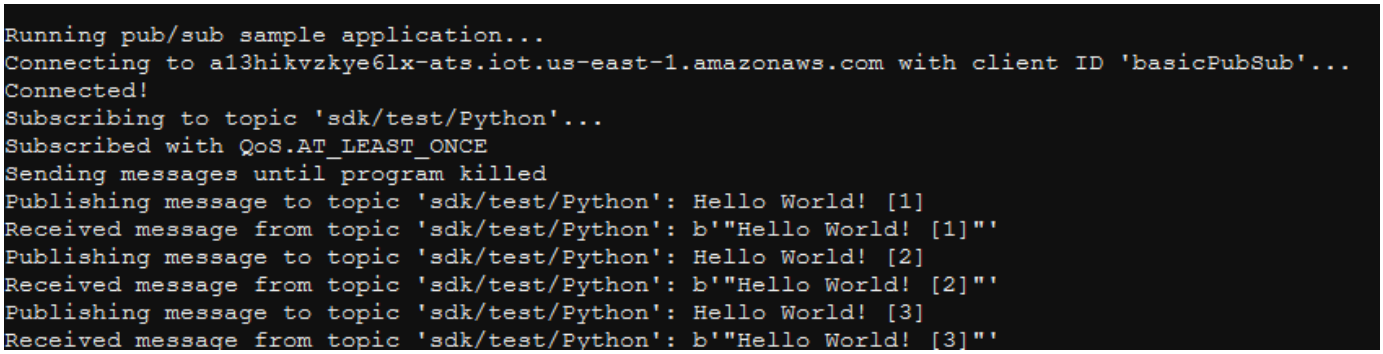
Langkah 4. Jalankan sampel

Anda melakukan prosedur ini di terminal atau jendela perintah pada perangkat Anda saat Anda mengikuti petunjuk yang ditampilkan di konsol. Perintah yang Anda lihat di konsol adalah untuk sistem operasi yang Anda pilihthe section called “Langkah 2. Buat objek benda”. Yang ditampilkan di sini adalah untuk sistem Linux/OSX operasi.

1. Di terminal atau jendela perintah di perangkat Anda, di direktori dengan file kit koneksi, lakukan langkah-langkah yang ditunjukkan di AWS IoT konsol.



2. Setelah Anda memasukkan perintah dari Langkah 2 di konsol, Anda akan melihat output di terminal perangkat atau jendela perintah yang mirip dengan yang berikut ini. Output ini berasal dari pesan yang dikirim oleh program dan kemudian menerima kembali AWS IoT Core.



   Saat program sampel sedang berjalan, pesan pengujian `Hello World!` akan muncul juga. Pesan pengujian muncul di terminal atau jendela perintah di perangkat Anda.

   > **Note**
   >
   > Untuk informasi selengkapnya tentang langganan topik dan publikasi, lihat contoh kode SDK yang Anda pilih.

3. Untuk menjalankan program sampel lagi, Anda dapat mengulangi perintah dari Langkah 2 di konsol prosedur ini.

4. (Opsional) Jika Anda ingin melihat pesan dari klien IoT Anda di AWS IoT konsol, buka klien pengujian MQTT di halaman Uji konsol. AWS IoT Jika Anda memilih Python SDK, maka di klien pengujian MQTT, di filter Topik, masukkan topik, seperti berlangganan pesan dari **`sdk/test/python`** perangkat Anda. Filter topik peka huruf besar/kecil dan bergantung pada bahasa pemrograman SDK yang Anda pilih di Langkah 1. Untuk informasi selengkapnya tentang langganan topik dan publikasi, lihat contoh kode SDK yang Anda pilih.

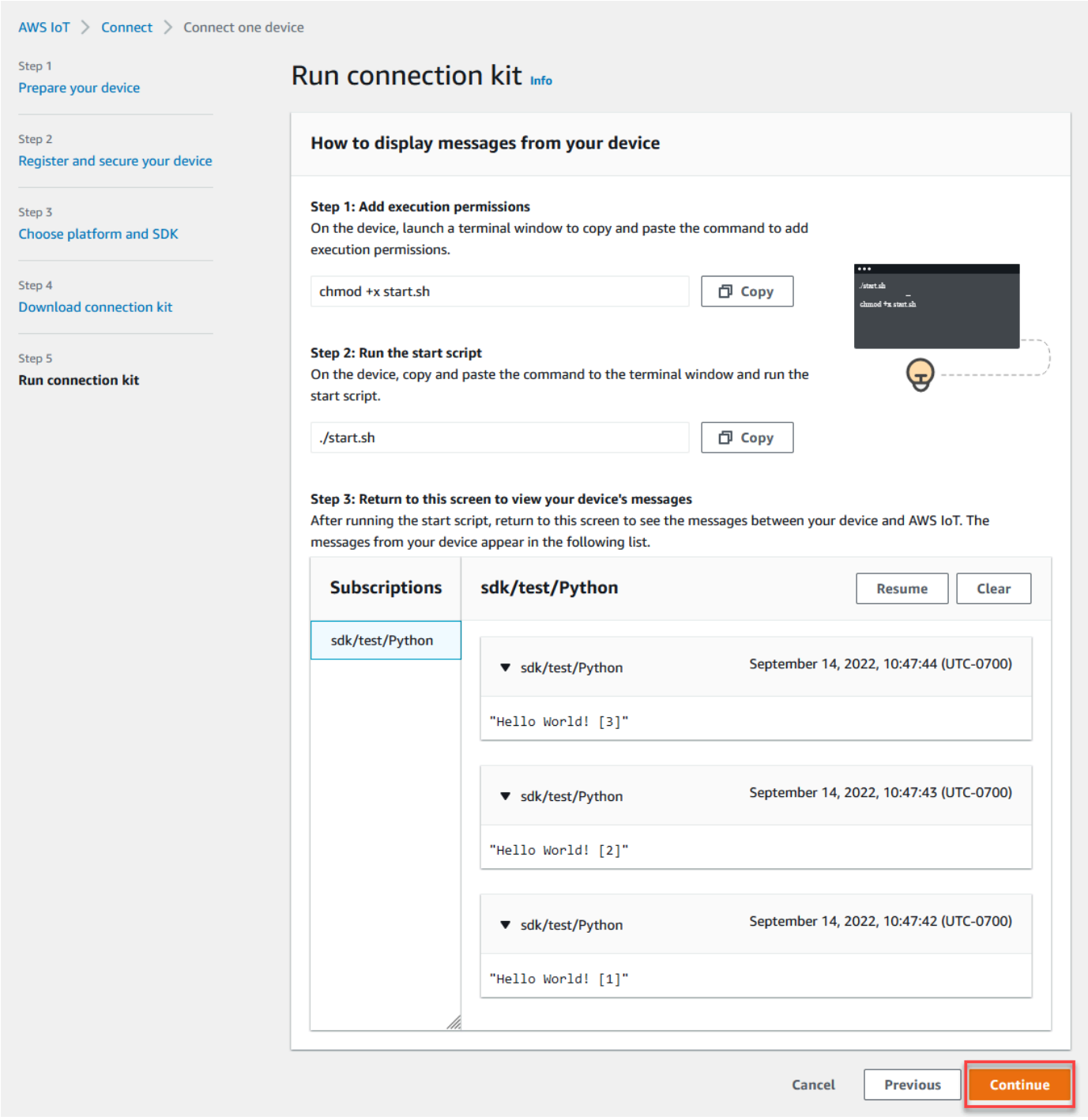
5. Setelah Anda berlangganan topik pengujian, jalankan ./start.sh di perangkat Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT”.

   Setelah Anda menjalankan./start.sh, pesan muncul di klien MQTT, mirip dengan yang berikut ini:

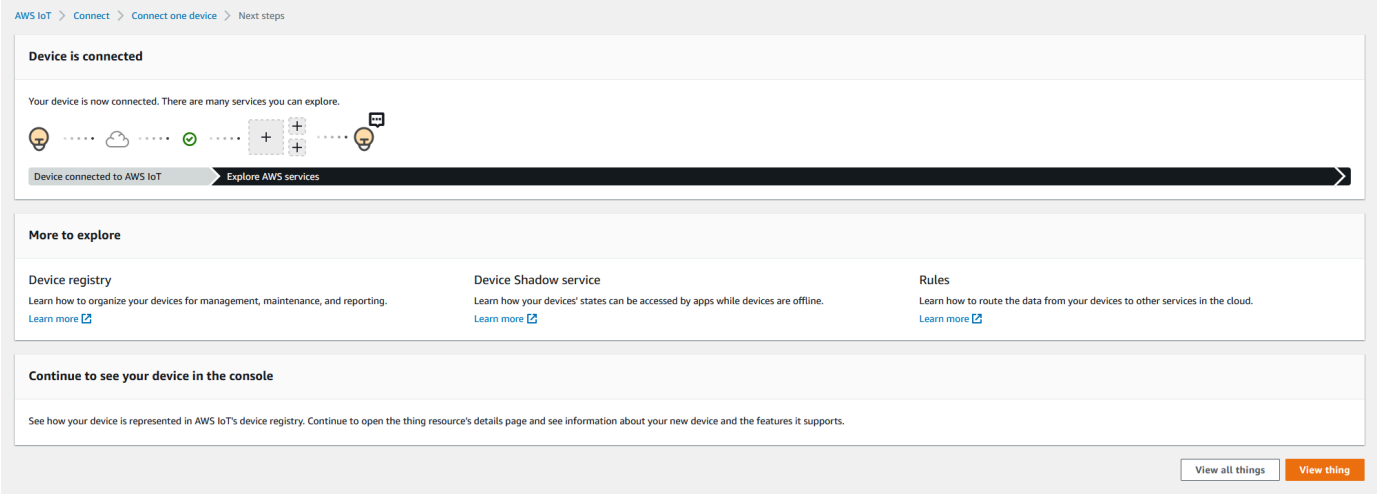
```
{
  "message": "Hello World!" [1]
}
```

`sequence`Nomor terbungkus secara `[]` bertahap oleh satu setiap kali `Hello World!` pesan baru diterima dan berhenti ketika Anda mengakhiri program.

6. Untuk menyelesaikan tutorial dan melihat ringkasan, di AWS IoT konsol, pilih Lanjutkan.



7. Ringkasan tutorial koneksi AWS IoT cepat Anda sekarang akan muncul.



Langkah 5. Jelajahi lebih lanjut

Berikut adalah beberapa ide untuk dijelajahi AWS IoT lebih lanjut setelah Anda menyelesaikan awal yang cepat.

- Lihat pesan MQTT di klien pengujian MQTT

  Dari AWS IoT konsol, Anda dapat membuka klien MQTT di halaman Uji konsol. AWS IoT Di klien pengujian MQTT, berlangganan, dan kemudian**#**, di perangkat Anda, jalankan program ./start.sh seperti yang dijelaskan pada langkah sebelumnya. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT”.
- Jalankan pengujian pada perangkat Anda dengan Device Advisor

  Gunakan Device Advisor untuk menguji apakah perangkat Anda dapat terhubung dan berinteraksi dengan aman dan andal. AWS IoT
- the section called “Tutorial interaktif”

  Untuk memulai tutorial interaktif, dari halaman Pelajari AWS IoT konsol, di ubin Lihat cara AWS IoT kerja, pilih Mulai tutorial.
- Bersiaplah untuk menjelajahi lebih banyak tutorial

  Mulai cepat ini memberi Anda hanya contoh AWS IoT. Jika Anda ingin menjelajahi AWS IoT lebih jauh dan mempelajari fitur-fitur yang menjadikannya platform solusi IoT yang kuat, mulailah mempersiapkan platform pengembangan Anda dengan. Jelajahi AWS IoT Core dalam tutorial langsung

Uji konektivitas dengan titik akhir data perangkat

Topik ini menjelaskan cara menguji koneksi perangkat dengan titik akhir data perangkat akun Anda, titik akhir yang digunakan perangkat IoT Anda untuk terhubung. AWS IoT

Lakukan prosedur ini pada perangkat yang ingin Anda uji atau dengan menggunakan sesi terminal SSH yang terhubung ke perangkat yang ingin Anda uji.

Untuk menguji konektivitas perangkat dengan titik akhir data perangkat Anda.

- Menemukan titik akhir data perangkat
- Uji koneksi dengan cepat
- Dapatkan aplikasi untuk menguji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat
- Uji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat

Menemukan titik akhir data perangkat

Prosedur ini menjelaskan cara menemukan titik akhir data perangkat Anda di AWS IoT konsol untuk menguji koneksi ke perangkat IoT Anda.

Untuk menemukan titik akhir data perangkat

1. Di AWS IoT konsol, di bagian Connect, buka Konfigurasi Domain.
2. Di halaman Konfigurasi Domain, buka wadah konfigurasi Domain, dan salin nama Domain. Nilai endpoint Anda unik untuk Anda Akun AWS dan mirip dengan contoh ini:`a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com`.
3. Simpan titik akhir data perangkat Anda untuk digunakan dalam prosedur berikut.

Uji koneksi dengan cepat

Prosedur ini menguji konektivitas umum dengan titik akhir data perangkat Anda, tetapi tidak menguji port spesifik yang akan digunakan perangkat Anda. Tes ini menggunakan program umum dan biasanya cukup untuk mengetahui apakah perangkat Anda dapat terhubung AWS IoT.

Jika Anda ingin menguji konektivitas dengan port spesifik yang akan digunakan perangkat Anda, lewati prosedur ini dan lanjutkan keDapatkan aplikasi untuk menguji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat.

Untuk menguji titik akhir data perangkat dengan cepat

1. Di jendela terminal atau baris perintah pada perangkat Anda, ganti contoh titik akhir data perangkat (*a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com*) dengan titik akhir data perangkat untuk akun Anda, lalu masukkan perintah ini.

   Linux

   ```
   ping -c 5 a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com
   ```

   Windows

   ```
   ping -n 5 a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com
   ```

2. Jika `ping` menampilkan output yang mirip dengan berikut ini, itu berhasil terhubung ke titik akhir data perangkat Anda. Meskipun tidak berkomunikasi AWS IoT secara langsung, ia menemukan server dan kemungkinan AWS IoT tersedia melalui titik akhir ini.

   ```
   PING a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx) 56(84) bytes of
    data.
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=1 ttl=231 time=127 ms
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=2 ttl=231 time=127 ms
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=3 ttl=231 time=127 ms
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=4 ttl=231 time=127 ms
   64 bytes from ec2-EXAMPLE-218.eu-west-1.compute.amazonaws.com (xx.xx.xxx.xxx):
    icmp_seq=5 ttl=231 time=127 ms
   ```

   Jika Anda puas dengan hasil ini, Anda dapat berhenti menguji di sini.

   Jika Anda ingin menguji konektivitas dengan port tertentu yang digunakan oleh AWS IoT, lanjutkan keDapatkan aplikasi untuk menguji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat.

3. Jika `ping` tidak mengembalikan output yang berhasil, periksa nilai titik akhir untuk memastikan Anda memiliki titik akhir yang benar dan periksa koneksi perangkat dengan internet.

Dapatkan aplikasi untuk menguji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat

Tes konektivitas yang lebih menyeluruh dapat dilakukan dengan menggunakannmap. Prosedur ini menguji untuk melihat nmap apakah diinstal pada perangkat Anda.

Untuk memeriksa **nmap** di perangkat

1. Di jendela terminal atau baris perintah pada perangkat yang ingin Anda uji, masukkan perintah ini untuk melihat nmap apakah diinstal.

   ```
   nmap --version
   ```

2. Jika Anda melihat output yang mirip dengan berikut nmap ini, diinstal dan Anda dapat melanjutkan kethe section called “Uji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat”.

   ```
   Nmap version 6.40 ( http://nmap.org )
   Platform: x86_64-koji-linux-gnu
   Compiled with: nmap-liblua-5.2.2 openssl-1.0.2k libpcre-8.32 libpcap-1.5.3 nmap-
   libdnet-1.12 ipv6
   Compiled without:
   Available nsock engines: epoll poll select
   ```

3. Jika Anda tidak melihat respons yang mirip dengan yang ditunjukkan pada langkah sebelumnya, Anda harus menginstal nmap di perangkat. Pilih prosedur untuk sistem operasi perangkat Anda.

Linux

Prosedur ini mengharuskan Anda memiliki izin untuk menginstal perangkat lunak di komputer.

Untuk menginstal nmap di komputer Linux Anda

1. Di jendela terminal atau baris perintah pada perangkat Anda, masukkan perintah yang sesuai dengan versi Linux yang dijalankannya.

   a. Debian atau Ubuntu:

      ```
      sudo apt install nmap
      ```

   b. CentOS atau RHEL:

      ```
      sudo yum install nmap
      ```

2. Uji instalasi dengan perintah ini:

```
nmap --version
```

3. Jika Anda melihat output yang mirip dengan berikut nmap ini, diinstal dan Anda dapat melanjutkan kethe section called “Uji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat”.

```
Nmap version 6.40 ( http://nmap.org )
Platform: x86_64-koji-linux-gnu
Compiled with: nmap-liblua-5.2.2 openssl-1.0.2k libpcre-8.32 libpcap-1.5.3 nmap-
libdnet-1.12 ipv6
Compiled without:
Available nsock engines: epoll poll select
```

macOS

Prosedur ini mengharuskan Anda memiliki izin untuk menginstal perangkat lunak di komputer.

Untuk menginstal nmap di komputer macOS Anda

1. Di browser, buka https://nmap.org/download#macosx dan unduh penginstal stabil terbaru.

   Saat diminta, pilih Buka dengan DiskImageInstaller.
2. Di jendela instalasi, pindahkan paket ke folder Aplikasi.
3. Di Finder, cari `nmap-xxxx-mpkg` paket di folder Applications. Ctrl-clickpaket on dan pilih Buka untuk membuka paket.
4. Tinjau kotak dialog keamanan. Jika Anda siap untuk menginstalnmap, pilih Buka untuk menginstalnmap.
5. DiTerminal, uji instalasi dengan perintah ini.

```
nmap --version
```

6. Jika Anda melihat output yang mirip dengan berikut nmap ini, diinstal dan Anda dapat melanjutkan kethe section called “Uji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat”.

```
Nmap version 7.92 ( https://nmap.org )
Platform: x86_64-apple-darwin17.7.0
Compiled with: nmap-liblua-5.3.5 openssl-1.1.1k nmap-libssh2-1.9.0 libz-1.2.11
 nmap-libpcre-7.6 nmap-libpcap-1.9.1 nmap-libdnet-1.12 ipv6 Compiled without:
```

```
Available nsock engines: kqueue poll select
```

Windows

Prosedur ini mengharuskan Anda memiliki izin untuk menginstal perangkat lunak di komputer.

Untuk menginstal nmap di komputer Windows Anda

1. Di browser, buka https://nmap.org/download#windows dan unduh rilis stabil terbaru dari program pengaturan.

   Jika diminta, pilih Simpan file. Setelah file diunduh, buka dari folder unduhan.
2. Setelah file pengaturan selesai diunduh, buka unduhan nmap-xxxx-setup.exe untuk menginstal aplikasi.
3. Terima pengaturan default saat program menginstal.

   Anda tidak memerlukan aplikasi Npcap untuk tes ini. Anda dapat membatalkan pilihan itu jika Anda tidak ingin menginstalnya.
4. DiCommand, uji instalasi dengan perintah ini.

   ```
   nmap --version
   ```
5. Jika Anda melihat output yang mirip dengan berikut `nmap` ini, diinstal dan Anda dapat melanjutkan kethe section called “Uji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat”.

   ```
   Nmap version 7.92 ( https://nmap.org )
   Platform: i686-pc-windows-windows
   Compiled with: nmap-liblua-5.3.5 openssl-1.1.1k nmap-libssh2-1.9.0 nmap-
   libz-1.2.11 nmap-libpcre-7.6 Npcap-1.50 nmap-libdnet-1.12 ipv6
   Compiled without:
   Available nsock engines: iocp poll select
   ```

Uji koneksi ke titik akhir dan port data perangkat

Prosedur ini menguji koneksi perangkat IoT Anda ke titik akhir data perangkat menggunakan port yang Anda pilih.

Untuk menguji titik akhir dan port data perangkat

1. Di jendela terminal atau baris perintah pada perangkat Anda, ganti contoh titik akhir data perangkat (*a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com*) dengan titik akhir data perangkat untuk akun Anda, lalu masukkan perintah ini.

   ```
   nmap -p 8443 a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com
   ```

2. Jika nmap menampilkan output yang mirip dengan berikut ini, berhasil nmap tersambung ke titik akhir data perangkat Anda di port yang dipilih.

   ```
   Starting Nmap 7.92 ( https://nmap.org ) at 2022-02-18 16:23 Pacific Standard Time
   Nmap scan report for a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com
    (xx.xxx.147.160)
   Host is up (0.036s latency).
   Other addresses for a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.eu-west-1.amazonaws.com (not scanned):
    xx.xxx.134.144 xx.xxx.55.139 xx.xxx.110.235 xx.xxx.174.233 xx.xxx.74.65
    xx.xxx.122.179 xx.xxx.127.126
   rDNS record for xx.xxx.147.160: ec2-EXAMPLE-160.eu-west-1.compute.amazonaws.com

   PORT     STATE SERVICE
   8443/tcp open  https-alt
   MAC Address: 00:11:22:33:44:55 (Cimsys)

   Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 0.91 seconds
   ```

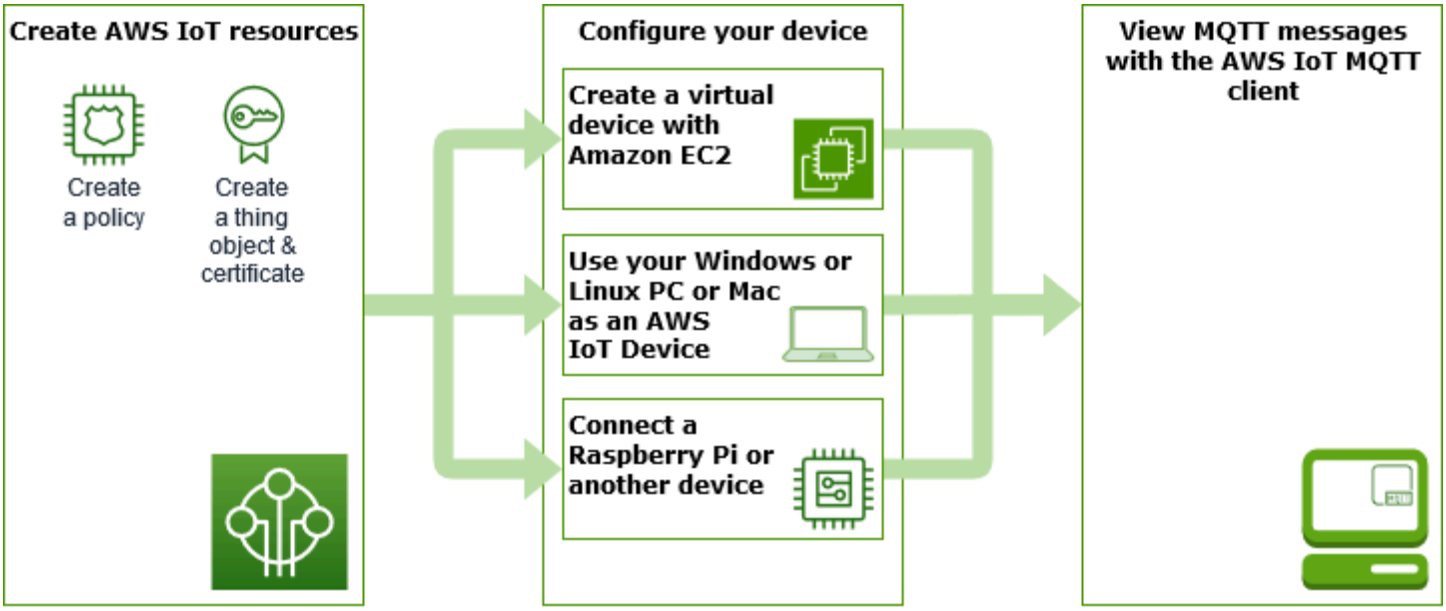
3. Jika nmap tidak menghasilkan output yang berhasil, periksa nilai titik akhir untuk memastikan Anda memiliki titik akhir yang benar dan periksa koneksi perangkat Anda dengan internet.

Anda dapat menguji port lain pada titik akhir data perangkat Anda, seperti port 443, port HTTPS utama, dengan mengganti port yang digunakan pada langkah 1**8443**, dengan port yang ingin Anda uji.

Jelajahi AWS IoT Core dalam tutorial langsung

Dalam tutorial ini, Anda akan menginstal perangkat lunak dan membuat AWS IoT sumber daya yang diperlukan untuk menghubungkan perangkat AWS IoT Core sehingga dapat mengirim dan menerima pesan MQTT. AWS IoT Core Anda akan melihat pesan di klien MQTT di konsol. AWS IoT

Anda dapat menghabiskan 20-30 menit pada tutorial ini. Jika Anda menggunakan perangkat IoT atau Raspberry Pi, tutorial ini mungkin memakan waktu lebih lama jika, misalnya, Anda perlu menginstal sistem operasi dan mengkonfigurasi perangkat.



Tutorial ini terbaik untuk pengembang yang ingin memulai AWS IoT Core sehingga mereka dapat terus mengeksplorasi fitur-fitur yang lebih canggih, seperti mesin aturan dan bayangan. Tutorial ini mempersiapkan Anda untuk terus belajar tentang AWS IoT Core dan bagaimana berinteraksi dengan AWS layanan lain dengan menjelaskan langkah-langkah secara lebih rinci daripada tutorial mulai cepat. Jika Anda hanya mencari pengalaman Hello World yang cepat, cobalahCoba tutorial koneksi AWS IoT Core cepat.

Setelah menyiapkan Akun AWS dan AWS IoT konsol, Anda akan mengikuti langkah-langkah ini untuk melihat cara menghubungkan perangkat dan mengirimkannya pesan AWS IoT Core.

Langkah selanjutnya

- Pilih opsi perangkat mana yang terbaik untuk Anda
- the section called “Buat AWS IoT sumber daya”jika Anda tidak akan membuat perangkat virtual dengan Amazon EC2
- the section called “Konfigurasikan perangkat Anda”
- the section called “Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT”

Untuk informasi lebih lanjut tentang AWS IoT Core, lihat Apa itu AWS IoT Core?

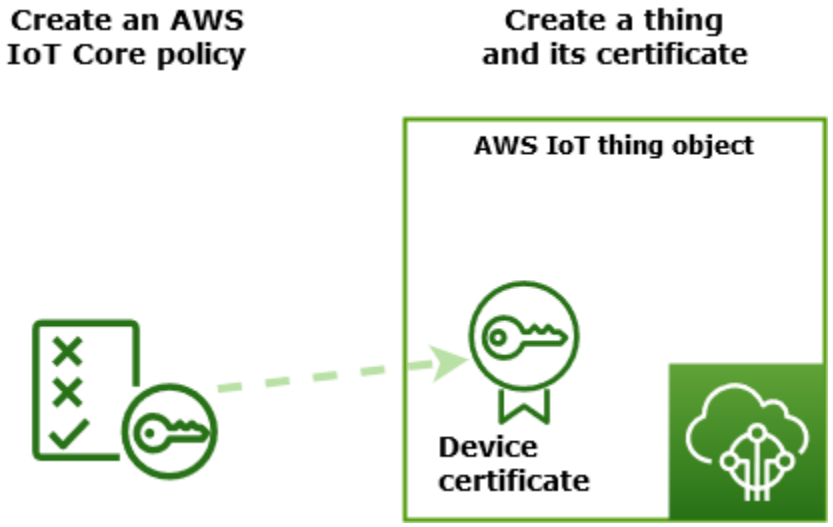
Opsi perangkat mana yang terbaik untuk Anda?

Jika Anda tidak yakin opsi mana yang harus dipilih, gunakan daftar keuntungan dan kerugian masing-masing opsi berikut untuk membantu Anda memutuskan mana yang terbaik untuk Anda.

Opsi	Ini mungkin pilihan yang baik jika:	Ini mungkin bukan pilihan yang baik jika:
the section called “Buat perangkat virtual dengan Amazon EC2”	• Anda tidak memiliki perangkat sendiri untuk diuji. • Anda tidak ingin menginstal perangkat lunak apa pun di sistem Anda sendiri. • Anda ingin menguji pada OS Linux.	• Anda tidak nyaman menggunakan perintah baris perintah. • Anda tidak ingin dikenakan AWS biaya tambahan. • Anda tidak ingin menguji pada OS Linux.
the section called “Gunakan Windows atau Linux PC atau Mac Anda sebagai AWS IoT perangkat”	• Anda tidak ingin dikenakan AWS biaya tambahan. • Anda tidak ingin mengonfig urasi perangkat tambahan apa pun.	• Anda tidak ingin menginstal perangkat lunak apa pun di komputer pribadi Anda. • Anda menginginkan platform pengujian yang lebih representatif.
the section called “Connect Raspberry Pi atau perangkat lain”	• Anda ingin menguji AWS IoT dengan perangkat yang sebenarnya. • Anda sudah memiliki perangkat untuk diuji. • Anda memiliki pengalaman mengintegrasikan perangkat keras ke dalam sistem.	• Anda tidak ingin membeli atau mengkonfigurasi perangkat hanya untuk mencobanya. • Anda ingin menguji AWS IoT sesederhana mungkin, untuk saat ini.

Buat AWS IoT sumber daya

Dalam tutorial ini, Anda akan membuat AWS IoT sumber daya yang dibutuhkan perangkat untuk terhubung AWS IoT Core dan bertukar pesan.



1. Buat dokumen AWS IoT kebijakan, yang akan mengizinkan perangkat Anda untuk berinteraksi dengan AWS IoT layanan.
2. Buat objek benda AWS IoT dan sertifikat perangkat X.509-nya, lalu lampirkan dokumen kebijakan. Objek benda adalah representasi virtual perangkat Anda di AWS IoT registri. Sertifikat mengautentikasi perangkat Anda ke AWS IoT Core, dan dokumen kebijakan mengizinkan perangkat Anda untuk berinteraksi. AWS IoT

> **Note**
>
> Jika Anda berencanathe section called “Buat perangkat virtual dengan Amazon EC2”, Anda dapat melewati halaman ini dan melanjutkan kethe section called “Konfigurasikan perangkat Anda”. Anda akan membuat sumber daya ini ketika Anda membuat hal virtual Anda.

Tutorial ini menggunakan AWS IoT konsol untuk membuat AWS IoT sumber daya. Jika perangkat Anda mendukung browser web, mungkin lebih mudah untuk menjalankan prosedur ini di browser web perangkat karena Anda akan dapat mengunduh file sertifikat langsung ke perangkat Anda. Jika Anda menjalankan prosedur ini di komputer lain, Anda harus menyalin file sertifikat ke perangkat Anda sebelum dapat digunakan oleh aplikasi sampel.

Buat AWS IoT kebijakan

Perangkat menggunakan sertifikat X.509 untuk mengautentikasi dengan. AWS IoT Core Sertifikat memiliki AWS IoT kebijakan yang dilampirkan padanya. Kebijakan ini menentukan AWS IoT operasi mana, seperti berlangganan atau menerbitkan topik MQTT, perangkat yang diizinkan untuk dilakukan. Perangkat Anda menampilkan sertifikatnya saat terhubung dan mengirim pesan ke AWS IoT Core.

Ikuti langkah-langkah untuk membuat kebijakan yang memungkinkan perangkat Anda melakukan AWS IoT operasi yang diperlukan untuk menjalankan program contoh. Anda harus membuat AWS IoT kebijakan sebelum dapat melampirkannya ke sertifikat perangkat, yang akan Anda buat nanti.

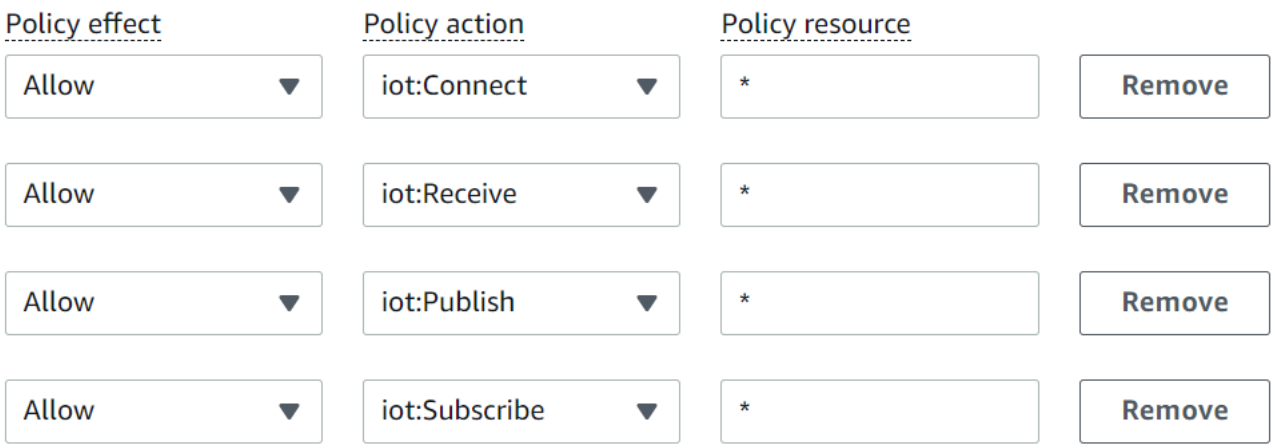
Untuk membuat AWS IoT kebijakan

1. Di AWS IoT konsol, di menu sebelah kiri, pilih Keamanan dan kemudian pilih Kebijakan.
2. Pada halaman Anda belum memiliki kebijakan, pilih Buat kebijakan.

   Jika akun Anda memiliki kebijakan yang ada, pilih Buat kebijakan.
3. Pada halaman Buat kebijakan:

   1. Di bagian Properti kebijakan, di bidang Nama kebijakan, masukkan nama untuk kebijakan (misalnya,**`My_Iot_Policy`**). Jangan gunakan informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi dalam nama kebijakan Anda.
   2. Di bagian Dokumen kebijakan, buat pernyataan kebijakan yang memberikan atau menolak akses sumber daya ke AWS IoT Core operasi. Untuk membuat pernyataan kebijakan yang memberikan semua klien untuk melakukan **`iot:Connect`**, ikuti langkah-langkah berikut:
      - Di bidang Efek kebijakan, pilih Izinkan. Hal ini memungkinkan semua klien yang memiliki kebijakan ini dilampirkan pada sertifikat mereka untuk melakukan tindakan yang tercantum dalam bidang Tindakan Kebijakan.
      - Di bidang Tindakan kebijakan, pilih tindakan kebijakan seperti **`iot:Connect`**. Tindakan kebijakan adalah tindakan yang harus dilakukan oleh perangkat Anda saat menjalankan program contoh dari Device SDK.
      - Di bidang Sumber daya kebijakan, masukkan sumber daya Amazon Resource Name (ARN) atau. **`*`** A **`*`** untuk memilih klien (perangkat) apa pun.

      Untuk membuat pernyataan kebijakan untuk **`iot:Receive`**,, dan **`iot:Publishiot:Subscribe`**, pilih Tambahkan pernyataan baru dan ulangi langkah-langkahnya.



> **Note**
>
> Dalam start cepat ini, karakter wildcard (*) digunakan untuk kesederhanaan. Untuk keamanan yang lebih tinggi, Anda harus membatasi klien (perangkat) mana yang dapat menghubungkan dan mempublikasikan pesan dengan menentukan ARN klien alih-alih karakter wildcard sebagai sumber daya. Klien ARNs mengikuti format ini:`arn:aws:iot:`*`your-region`*`:`*`your-aws-account`*`:client/`*`my-client-id`*. Namun, Anda harus terlebih dahulu membuat sumber daya (seperti perangkat klien atau bayangan benda) sebelum Anda dapat menetapkan ARN ke kebijakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat sumber AWS IoT Core tindakan.

4. Setelah memasukkan informasi untuk kebijakan Anda, pilih Buat.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Bagaimana AWS IoT bekerja dengan IAM.

Buat objek benda

Perangkat yang terhubung ke AWS IoT Core diwakili oleh benda benda dalam AWS IoT registri. Objek benda mewakili perangkat tertentu atau entitas logis. Ini bisa berupa perangkat fisik atau sensor (misalnya, bola lampu atau sakelar lampu di dinding). Ini juga bisa menjadi entitas logis, seperti contoh aplikasi atau entitas fisik yang tidak terhubung AWS IoT, tetapi terkait dengan perangkat lain yang melakukannya (misalnya, mobil yang memiliki sensor mesin atau panel kontrol).

Untuk membuat sesuatu di AWS IoT konsol

1. Di AWS IoT konsol, di menu sebelah kiri, pilih Semua perangkat dan kemudian pilih Things.
2. Pada halaman Things, pilih Create things.

3. Pada halaman Create things, pilih Create a single, lalu pilih Next.
4. Pada halaman Tentukan properti benda, untuk nama Thing, masukkan nama untuk barang Anda, seperti**`MyIotThing`**.

   Pilih nama benda dengan hati-hati, karena Anda tidak dapat mengubah nama apa pun nanti.

   Untuk mengubah nama hal, Anda harus membuat hal baru, memberikan nama baru, dan kemudian menghapus hal lama.

   > **Note**
   >
   > Jangan gunakan informasi identitas pribadi dalam nama barang Anda. Nama benda dapat muncul dalam komunikasi dan laporan yang tidak terenkripsi.

5. Biarkan sisa bidang di halaman ini kosong. Pilih Berikutnya.
6. Pada halaman Konfigurasi sertifikat perangkat - opsional, pilih Buat otomatis sertifikat baru (disarankan). Pilih Berikutnya.
7. Pada halaman Lampirkan kebijakan ke sertifikat - opsional, pilih kebijakan yang Anda buat di bagian sebelumnya. Di bagian itu, kebijakan itu dinamai,**`My_Iot_Policy`**. Pilih Buat sesuatu.
8. Pada halaman Unduh sertifikat dan kunci:

   1. Unduh setiap sertifikat dan file kunci dan simpan untuk nanti. Anda harus menginstal file-file ini di perangkat Anda.

      Saat Anda menyimpan file sertifikat, beri mereka nama di tabel berikut. Ini adalah nama file yang digunakan dalam contoh selanjutnya.

      Nama berkas sertifikat

File	Jalur berkas
Kunci privat	`private.pem.key`
Kunci publik	(tidak digunakan dalam contoh ini)
Sertifikat perangkat	`device.pem.crt`
Sertifikat Root CA	`Amazon-root-CA-1.pem`

2. Untuk mengunduh file CA root untuk file-file ini, pilih tautan Unduh file sertifikat CA root yang sesuai dengan jenis titik akhir data dan rangkaian sandi yang Anda gunakan. Dalam tutorial ini, pilih Unduh di sebelah kanan kunci bit RSA 2048: Amazon Root CA 1 dan unduh kunci RSA 2048 bit: File sertifikat Amazon Root CA 1.

   > **Important**
   >
   > Anda harus menyimpan file sertifikat sebelum meninggalkan halaman ini. Setelah Anda meninggalkan halaman ini di konsol, Anda tidak akan lagi memiliki akses ke file sertifikat.
   > Jika Anda lupa mengunduh file sertifikat yang Anda buat pada langkah ini, Anda harus keluar dari layar konsol ini, buka daftar hal-hal di konsol, hapus objek benda yang Anda buat, lalu mulai ulang prosedur ini dari awal.

3. Pilih Selesai.

Setelah Anda menyelesaikan prosedur ini, Anda akan melihat objek hal baru dalam daftar hal-hal Anda.

Konfigurasikan perangkat Anda

Bagian ini menjelaskan cara mengonfigurasi perangkat Anda untuk terhubung AWS IoT Core. Jika Anda ingin memulai AWS IoT Core tetapi belum memiliki perangkat, Anda dapat membuat perangkat virtual dengan menggunakan Amazon EC2 atau Anda dapat menggunakan PC Windows atau Mac sebagai perangkat IoT.

Pilih opsi perangkat terbaik untuk Anda coba AWS IoT Core. Tentu saja, Anda dapat mencoba semuanya, tetapi cobalah hanya satu per satu. Jika Anda tidak yakin opsi perangkat mana yang terbaik untuk Anda, baca tentang cara memilih opsi perangkat mana yang terbaik, lalu kembali ke halaman ini.

Opsi perangkat

- Buat perangkat virtual dengan Amazon EC2
- Gunakan Windows atau Linux PC atau Mac Anda sebagai AWS IoT perangkat
- Connect Raspberry Pi atau perangkat lain

Buat perangkat virtual dengan Amazon EC2

Dalam tutorial ini, Anda akan membuat instans Amazon EC2 untuk berfungsi sebagai perangkat virtual Anda di cloud.

Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda memerlukan file Akun AWS. Jika Anda tidak memilikinya, selesaikan langkah-langkah yang dijelaskan Mengatur Akun AWS sebelum Anda melanjutkan.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Menyiapkan instans Amazon EC2
- Instal Git, Node.js dan konfigurasikan AWS CLI
- Buat AWS IoT sumber daya untuk perangkat virtual Anda
- Instal SDK AWS IoT Perangkat untuk JavaScript
- Jalankan aplikasi sampel
- Melihat pesan dari aplikasi sampel di AWS IoT konsol

Menyiapkan instans Amazon EC2

Langkah-langkah berikut menunjukkan cara membuat instans Amazon EC2 yang akan bertindak sebagai perangkat virtual Anda sebagai pengganti perangkat fisik.

Jika ini adalah pertama kalinya Anda membuat instans Amazon EC2, Anda mungkin menemukan petunjuk di Memulai instans Amazon EC2 Linux agar lebih bermanfaat.

Untuk meluncurkan sebuah instans

1. Buka konsol Amazon EC2 di. https://console.aws.amazon.com/ec2/
2. Dari menu konsol di sebelah kiri, perluas bagian Instans dan pilih Instans. Dari dasbor Instans, pilih Luncurkan instance di sebelah kanan untuk menampilkan daftar konfigurasi dasar.
3. Di bagian Nama dan tag, masukkan nama untuk instance dan tambahkan tag secara opsional.
4. Di bagian Application and OS Images (Amazon Machine Image), pilih template AMI untuk instans Anda, seperti Amazon Linux 2 AMI (HVM). Perhatikan bahwa AMI ini ditandai “Memenuhi syarat tingkat gratis”.
5. Di bagian Jenis instans, Anda dapat memilih konfigurasi perangkat keras instans Anda. Pilih jenis `t2.micro`, yang dipilih secara default. Perhatikan bahwa jenis instans ini memenuhi syarat untuk tingkat gratis.

6. Di bagian Key pair (login), pilih nama key pair dari daftar drop-down atau pilih Create a new key pair untuk membuat yang baru. Saat membuat key pair baru, pastikan Anda mengunduh file kunci pribadi dan menyimpannya di tempat yang aman, karena ini adalah satu-satunya kesempatan Anda untuk mengunduh dan menyimpannya. Anda harus menyediakan nama pasangan kunci saat meluncurkan sebuah instans dan kunci privat yang sesuai setiap kali Anda terhubung dengan instans tersebut.

   > ⚠ Warning
   >
   > Jangan memilih opsi Proceed without a key pair. Jika Anda meluncurkan instans tanpa pasangan kunci, Anda tidak dapat terhubung dengan instans tersebut.

7. Di bagian Pengaturan jaringan dan bagian Konfigurasi penyimpanan, Anda dapat menyimpan pengaturan default. Saat Anda siap, pilih Launch instance.
8. Halaman konfirmasi memberi tahu Anda bahwa instans Anda sedang diluncurkan. Pilih Lihat Instans untuk menutup halaman konfirmasi dan kembali ke konsol.
9. Pada layar Instans, Anda dapat melihat status peluncuran. Hanya butuh waktu singkat untuk meluncurkan sebuah instans. Saat Anda meluncurkan sebuah instans, status awalnya adalah `pending`. Setelah instans dimulai, statusnya akan berubah menjadi `running` dan instans tersebut menerima sebuah nama DNS publik. (Jika kolom DNS Publik (IPv4) disembunyikan, pilih Tampilkan/Sembunyikan Kolom (ikon berbentuk roda gigi) di sudut kanan atas halaman dan kemudian pilih DNS Publik ().) IPv4
10. Proses ini mungkin memerlukan waktu beberapa menit sampai instans siap, sehingga Anda dapat terhubung dengannya. Periksa apakah instans Anda telah lulus pemeriksaan statusnya; Anda dapat melihat informasi ini di kolom Pemeriksaan Status.

    Setelah instans baru Anda lulus pemeriksaan statusnya, lanjutkan ke prosedur berikutnya dan sambungkan ke sana.

Untuk menyambung ke instans Anda

Anda dapat menyambung ke instans menggunakan klien berbasis browser dengan memilih instans dari konsol Amazon EC2 dan memilih untuk menyambung menggunakan Amazon EC2 Instance Connect. Instance Connect menangani izin dan menyediakan koneksi yang berhasil.

1. Buka konsol Amazon EC2 di. https://console.aws.amazon.com/ec2/
2. Di menu sebelah kiri, pilih Instans.

3. Pilih instans, lalu pilih Hubungkan.
4. Pilih Instans Amazon EC2 Connect, Connect.

Anda sekarang harus memiliki jendela Amazon EC2 Instance Connect yang masuk ke instans Amazon EC2 baru Anda.

Instal Git, Node.js dan konfigurasikan AWS CLI

Di bagian ini, Anda akan menginstal Git dan Node.js pada instance Linux Anda.

Untuk menginstal Git

1. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, perbarui instans Anda dengan menggunakan perintah berikut.

   ```
   sudo yum update -y
   ```

2. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, instal Git dengan menggunakan perintah berikut.

   ```
   sudo yum install git -y
   ```

3. Untuk memeriksa apakah Git telah diinstal dan versi Git saat ini, jalankan perintah berikut:

   ```
   git --version
   ```

Untuk menginstal Node.js

1. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, instal node version manager (nvm) dengan menggunakan perintah berikut.

   ```
   curl -o- https://raw.githubusercontent.com/nvm-sh/nvm/v0.34.0/install.sh | bash
   ```

   Kami akan menggunakan nvm untuk menginstal Node.js karena nvm dapat menginstal beberapa versi Node.js dan memungkinkan Anda untuk beralih di antara mereka.

2. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, aktifkan nvm dengan menggunakan perintah ini.

   ```
   . ~/.nvm/nvm.sh
   ```

3. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, gunakan nvm untuk menginstal versi terbaru Node.js dengan menggunakan perintah ini.

```
nvm install 16
```

> **Note**
>
> Ini menginstal rilis LTS terbaru dari Node.js.

Menginstal Node.js juga menginstal Node Package Manager (npm) sehingga Anda dapat menginstal modul tambahan sesuai kebutuhan.

4. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, uji apakah Node.js diinstal dan berjalan dengan benar menggunakan perintah ini.

```
node -e "console.log('Running Node.js ' + process.version)"
```

Tutorial ini membutuhkan Node v10.0 atau yang lebih baru. Untuk informasi selengkapnya, lihat Tutorial: Menyiapkan Node.js di Instans Amazon EC2.

Untuk mengkonfigurasi AWS CLI

Instans Amazon EC2 Anda sudah dimuat sebelumnya dengan file. AWS CLI Namun, Anda harus melengkapi AWS CLI profil Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang cara mengonfigurasi CLI Anda, lihat Mengonfigurasi CLI. AWS CLI

1. Contoh berikut menunjukkan nilai sampel. Gantilah dengan nilai-nilai Anda sendiri. Anda dapat menemukan nilai-nilai ini di AWS konsol Anda di info akun Anda di bawah Kredensi keamanan.

   Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, masukkan perintah ini:

```
aws configure
```

   Kemudian masukkan nilai dari akun Anda pada petunjuk yang ditampilkan.

```
AWS Access Key ID [None]: AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
AWS Secret Access Key [None]: wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
Default region name [None]: us-west-2
```

```
Default output format [None]: json
```

2. Anda dapat menguji AWS CLI konfigurasi Anda dengan perintah ini:

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

Jika Anda AWS CLI dikonfigurasi dengan benar, perintah harus mengembalikan alamat titik akhir dari alamat Anda Akun AWS.

Buat AWS IoT sumber daya untuk perangkat virtual Anda

Bagian ini menjelaskan cara menggunakan AWS CLI untuk membuat objek benda dan file sertifikatnya langsung di perangkat virtual. Ini dilakukan langsung pada perangkat untuk menghindari potensi komplikasi yang mungkin timbul dari menyalinnya ke perangkat dari komputer lain. Di bagian ini, Anda akan membuat sumber daya berikut untuk perangkat virtual Anda:

- Objek benda untuk mewakili perangkat virtual Anda AWS IoT.
- Sertifikat untuk mengautentikasi perangkat virtual Anda.
- Dokumen kebijakan untuk mengotorisasi perangkat virtual Anda untuk terhubung ke AWS IoT, dan untuk mempublikasikan, menerima, dan berlangganan pesan.

Untuk membuat objek AWS IoT benda di instance Linux Anda

Perangkat yang terhubung ke AWS IoT diwakili oleh benda benda dalam AWS IoT registri. Objek benda mewakili perangkat tertentu atau entitas logis. Dalam hal ini, objek benda Anda akan mewakili perangkat virtual Anda, instans Amazon EC2 ini.

1. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, jalankan perintah berikut untuk membuat objek benda Anda.

```
aws iot create-thing --thing-name "MyIotThing"
```

2. Respons JSON akan terlihat seperti ini:

```
{
    "thingArn": "arn:aws:iot:your-region:your-aws-account:thing/MyIotThing",
    "thingName": "MyIotThing",
    "thingId": "6cf922a8-d8ea-4136-f3401EXAMPLE"
```

```
}
```

Untuk membuat dan melampirkan AWS IoT kunci dan sertifikat di instance Linux Anda

create-keys-and-certificatePerintah tersebut membuat sertifikat klien yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat Amazon Root. Sertifikat ini digunakan untuk mengautentikasi identitas perangkat virtual Anda.

1. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, buat direktori untuk menyimpan sertifikat dan file kunci Anda.

   ```
   mkdir ~/certs
   ```

2. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, unduh salinan sertifikat Amazon Certificate Authority (CA) dengan menggunakan perintah ini.

   ```
   curl -o ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem \
       https://www.amazontrust.com/repository/AmazonRootCA1.pem
   ```

3. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, jalankan perintah berikut untuk membuat kunci pribadi, kunci publik, dan file sertifikat X.509. Perintah ini juga mendaftarkan dan mengaktifkan sertifikat dengan. AWS IoT

   ```
   aws iot create-keys-and-certificate \
       --set-as-active \
       --certificate-pem-outfile "~/certs/device.pem.crt" \
       --public-key-outfile "~/certs/public.pem.key" \
       --private-key-outfile "~/certs/private.pem.key"
   ```

   Respon tersebut terlihat seperti berikut. Simpan `certificateArn` sehingga Anda dapat menggunakannya dalam perintah berikutnya. Anda akan memerlukannya untuk melampirkan sertifikat Anda ke barang Anda dan melampirkan kebijakan ke sertifikat di langkah selanjutnya.

   ```
   {
       "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
   west-2:123456789012:cert/9894ba17925e663f1d29c23af4582b8e3b7619c31f3fbd93adcb51ae54b83dc2",
       "certificateId":
    "9894ba17925e663f1d29c23af4582b8e3b7619c31f3fbd93adcb51ae54b83dc2",
       "certificatePem": "
   -----BEGIN CERTIFICATE-----
   ```

```
MIICiTCCEXAMPLE6m7oRw0uXOjANBgkqhkiG9w0BAQUFADCBiDELMAkGA1UEBhMC
VVMxCzAJBgNVBAgEXAMPLEAwDgYDVQQHEwdTZWF0dGxlMQ8wDQYDVQQKEwZBbWF6
b24xFDASBgNVBAsTC0lBTSEXAMPLE2xlMRIwEAYDVQQDEwlUZXN0Q2lsYWMxHzAd
BgkqhkiG9w0BCQEWEG5vb25lQGFtYEXAMPLEb20wHhcNMTEwNDI1MjA0NTIxWhcN
MTIwNDI0MjA0NTIxWjCBiDELMAkGA1UEBhMCEXAMPLEJBgNVBAgTAldBMRAwDgYD
VQQHEwdTZWF0dGxlMQ8wDQYDVQQKEwZBbWF6b24xFDAEXAMPLEsTC0lBTSBDb25z
b2xlMRIwEAYDVQQDEwlUZXN0Q2lsYWMxHzAdBgkqhkiG9w0BCQEXAMPLE25lQGFt
YXpvbi5jb20wgZ8wDQYJKoZIhvcNAQEBBQADgY0AMIGJAoGBAMaK0dn+aEXAMPLE
EXAMPLEfEvySWtC2XADZ4nB+BLYgVIk60CpiwsZ3G93vUEIO3IyNoH/f0wYK8m9T
rDHudUZEXAMPLELG5M43q7Wgc/MbQITxOUSQv7c7ugFFDzQGBzZswY6786m86gpE
Ibb3OhjZnzcvQAEXAMPLEWIMm2nrAgMBAAEwDQYJKoZIhvcNAQEFBQADgYEAtCu4
nUhVVxYUntneD9+h8Mg9qEXAMPLEyExzyLwaxlAoo7TJHidbtS4J5iNmZgXL0Fkb
FFBjvSfpJIlJ00zbhNYS5f6GuoEDEXAMPLEBHjJnyp3780D8uTs7fLvjx79LjSTb
NYiytVbZPQUQ5Yaxu2jXnimvw3rrszlaEXAMPLE=
-----END CERTIFICATE-----\n",
    "keyPair": {
        "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC
 KEY-----\nMIIBIjANBgkqhkEXAMPLEQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAEXAMPLE1nnyJwKSMHw4h
\nMMEXAMPLEuuN/dMAS3fyce8DW/4+EXAMPLEyjmoF/YVF/
gHr99VEEXAMPLE5VF13\n59VK7cEXAMPLE67GK+y+jikqXOgHh/xJTwo
+sGpWEXAMPLEDz18xOd2ka4tCzuWEXAMPLEahJbYkCPUBSU8opVkR7qkEXAMPLE1DR6sx2HocliOOLtu6Fkw91swQWE
\GB3ZPrNh0PzQYvjUStZeccyNCx2EXAMPLEvp9mQOUXP6plfgxwKRX2fEXAMPLEDa
\nhJLXkX3rHU2xbxJSq7D+XEXAMPLEcw+LyFhI5mgFRl88eGdsAEXAMPLElnI9EesG\nFQIDAQAB\n-----
END PUBLIC KEY-----\n",
        "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----\nkey omitted for security
 reasons\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
    }
}
```

4. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect Anda, lampirkan objek benda Anda ke sertifikat yang baru saja Anda buat dengan menggunakan perintah berikut dan *certificateArn* dalam respons dari perintah sebelumnya.

```
aws iot attach-thing-principal \
    --thing-name "MyIotThing" \
    --principal "certificateArn"
```

Jika berhasil, perintah ini tidak menampilkan output apapun.

Untuk membuat dan melampirkan kebijakan

1. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, buat file kebijakan dengan menyalin dan menempelkan dokumen kebijakan ini ke file bernama. **~/policy.json**

   Jika Anda tidak memiliki editor Linux favorit, Anda dapat membukanano, dengan menggunakan perintah ini.

   ```
   nano ~/policy.json
   ```

   Tempelkan dokumen kebijakan `policy.json` ke dalamnya. Masukkan ctrl-x untuk keluar dari nano editor dan simpan file.

   Isi dokumen kebijakan untuk`policy.json`.

   ```
   {
       "Version":"2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Effect": "Allow",
               "Action": [
                   "iot:Publish",
                   "iot:Subscribe",
                   "iot:Receive",
                   "iot:Connect"
               ],
               "Resource": [
                   "*"
               ]
           }
       ]
   }
   ```

2. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, buat kebijakan Anda menggunakan perintah berikut.

   ```
   aws iot create-policy \
       --policy-name "MyIotThingPolicy" \
       --policy-document "file://~/policy.json"
   ```

   Output:

```
{
    "policyName": "MyIotThingPolicy",
    "policyArn": "arn:aws:iot:us-east-1:your-aws-account:policy/
MyIotThingPolicy",
    "policyDocument": "{
        \"Version\": \"2012-10-17\",
        \"Statement\": [
            {
                \"Effect\": \"Allow\",
                \"Action\": [
                    \"iot:Publish\",
                    \"iot:Receive\",
                    \"iot:Subscribe\",
                    \"iot:Connect\"
                ],
                \"Resource\": [
                    \"*\"
                ]
        }
        ]
    }",
    "policyVersionId": "1"
}
```

3. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, lampirkan kebijakan ke sertifikat perangkat virtual Anda dengan menggunakan perintah berikut.

```
aws iot attach-policy \
    --policy-name "MyIotThingPolicy" \
    --target "certificateArn"
```

Jika berhasil, perintah ini tidak menampilkan output apapun.

Instal SDK AWS IoT Perangkat untuk JavaScript

Di bagian ini, Anda akan menginstal AWS IoT Device SDK untuk JavaScript, yang berisi kode yang dapat digunakan aplikasi untuk berkomunikasi dengan AWS IoT dan program sampel. Untuk informasi selengkapnya, lihat SDK AWS IoT Perangkat untuk JavaScript GitHub repositori.

Untuk menginstal AWS IoT Device SDK untuk JavaScript instans Linux

1. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, kloning AWS IoT Device SDK untuk JavaScript repositori ke `aws-iot-device-sdk-js-v2` direktori direktori home Anda dengan menggunakan perintah ini.

```
cd ~
git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-js-v2.git
```

2. Arahkan ke `aws-iot-device-sdk-js-v2` direktori yang Anda buat pada langkah sebelumnya.

```
cd aws-iot-device-sdk-js-v2
```

3. Gunakan npm untuk menginstal SDK.

```
npm install
```

Jalankan aplikasi sampel

Perintah di bagian berikutnya mengasumsikan bahwa file kunci dan sertifikat Anda disimpan di perangkat virtual Anda seperti yang ditunjukkan dalam tabel ini.

Nama berkas sertifikat

File	Jalur berkas
Kunci privat	`~/certs/private.pem.key`
Sertifikat perangkat	`~/certs/device.pem.crt`
Sertifikat Root CA	`~/certs/Amazon-root-CA-1.pem`

Di bagian ini, Anda akan menginstal dan menjalankan aplikasi `pub-sub.js` sampel yang ditemukan di `aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node` direktori AWS IoT Device SDK untuk JavaScript. Aplikasi ini menunjukkan bagaimana perangkat, instans Amazon EC2 Anda, menggunakan pustaka MQTT untuk menerbitkan dan berlangganan pesan MQTT. Aplikasi `pub-sub.js` sampel berlangganan topik`topic_1`, menerbitkan 10 pesan ke topik itu dan menampilkan pesan saat diterima dari broker pesan.

Untuk menginstal dan menjalankan aplikasi sampel

1. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, navigasikan ke `aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub` direktori yang dibuat SDK dan instal aplikasi sampel dengan menggunakan perintah ini.

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub
   npm install
   ```

2. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, dapatkan *`your-iot-endpoint`* dari AWS IoT dengan menggunakan perintah ini.

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
   ```

3. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, masukkan *`your-iot-endpoint`* seperti yang ditunjukkan dan jalankan perintah ini.

   ```
   node dist/index.js --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/
   certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
   ```

Aplikasi sampel:

1. Terhubung ke AWS IoT Core akun Anda.
2. Berlangganan topik pesan, topic_1, dan menampilkan pesan yang diterimanya pada topik itu.
3. Menerbitkan 10 pesan ke topik, topic_1.
4. Menampilkan output yang mirip dengan berikut ini:

```
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":1}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":2}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":3}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":4}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":5}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":6}
```

```
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":7}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":8}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":9}
Publish received. topic:"topic_1" dup:false qos:1 retain:false
{"message":"Hello world!","sequence":10}
```

Jika Anda mengalami masalah dalam menjalankan aplikasi sampel, tinjauthe section called "Memecahkan masalah dengan aplikasi sampel".

Anda juga dapat menambahkan `--verbosity debug` parameter ke baris perintah sehingga aplikasi sampel menampilkan pesan terperinci tentang apa yang dilakukannya. Informasi itu mungkin memberi Anda bantuan yang Anda butuhkan untuk memperbaiki masalah.

Melihat pesan dari aplikasi sampel di AWS IoT konsol

Anda dapat melihat pesan aplikasi sampel saat mereka melewati broker pesan dengan menggunakan klien pengujian MQTT di konsol.AWS IoT

Untuk melihat pesan MQTT yang diterbitkan oleh aplikasi sampel

1. UlasanLihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT. Ini membantu Anda mempelajari cara menggunakan klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol untuk melihat pesan MQTT saat mereka melewati broker pesan.
2. Buka klien pengujian MQTT di konsol.AWS IoT
3. Di Berlangganan topik, Berlangganan topik, topic_1.
4. Di jendela Amazon EC2 Instance Connect, jalankan aplikasi sampel lagi dan tonton pesan di klien pengujian MQTT di konsol.AWS IoT

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub
node dist/index.js --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/
certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
```

Untuk informasi selengkapnya tentang MQTT dan cara AWS IoT Core mendukung protokol, lihat MQTT.

Gunakan Windows atau Linux PC atau Mac Anda sebagai AWS IoT perangkat

Dalam tutorial ini, Anda akan mengkonfigurasi komputer pribadi untuk digunakan dengan AWS IoT. Instruksi ini mendukung Windows dan Linux PCs dan Mac. Untuk mencapai ini, Anda perlu menginstal beberapa perangkat lunak di komputer Anda. Jika Anda tidak ingin menginstal perangkat lunak di komputer Anda, Anda dapat mencobaBuat perangkat virtual dengan Amazon EC2, yang menginstal semua perangkat lunak pada mesin virtual.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Siapkan komputer pribadi Anda
- Instal Git, Python, dan AWS IoT Device SDK untuk Python
- Menyiapkan kebijakan dan menjalankan contoh aplikasi
- Melihat pesan dari aplikasi sampel di AWS IoT konsol
- Jalankan contoh Berlangganan Bersama dengan Python

Siapkan komputer pribadi Anda

Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda memerlukan PC Windows atau Linux atau Mac dengan koneksi ke internet.

Sebelum Anda melanjutkan ke langkah berikutnya, pastikan Anda dapat membuka jendela baris perintah di komputer Anda. Gunakan cmd.exe pada PC Windows. Pada PC Linux atau Mac, gunakanTerminal.

Instal Git, Python, dan AWS IoT Device SDK untuk Python

Di bagian ini, Anda akan menginstal Python, dan AWS IoT Device SDK untuk Python di komputer Anda.

Instal versi terbaru Git dan Python

Prosedur ini menjelaskan cara menginstal versi terbaru Git dan Python di komputer pribadi Anda.

Untuk mengunduh dan menginstal Git dan Python di komputer Anda

1. Periksa untuk melihat apakah Anda telah menginstal Git di komputer Anda. Masukkan perintah ini di baris perintah.

   ```
   git --version
   ```

Jika perintah menampilkan versi Git, Git diinstal dan Anda dapat melanjutkan ke langkah berikutnya.

Jika perintah menampilkan kesalahan, buka https://git-scm.com/downloaddan instal Git untuk komputer Anda.

2. Periksa untuk melihat apakah Anda telah menginstal Python. Masukkan perintah di baris perintah.

```
python -V
```

> **Note**
>
> Jika perintah ini memberikan kesalahan:`Python was not found`, mungkin karena sistem operasi Anda memanggil Python v3.x yang dapat dieksekusi sebagai. `Python3` Dalam hal ini, ganti semua contoh `python` dengan `python3` dan lanjutkan sisa tutorial ini.

Jika perintah menampilkan versi Python, Python sudah diinstal. Tutorial ini membutuhkan Python v3.7 atau yang lebih baru.

3. Jika Python diinstal, Anda dapat melewati langkah-langkah lainnya di bagian ini. Jika tidak, lanjutkan.
4. Buka https://www.python.org/downloads/ dan unduh installer untuk komputer Anda.
5. Jika unduhan tidak secara otomatis mulai diinstal, jalankan program yang diunduh untuk menginstal Python.
6. Verifikasi instalasi Python.

```
python -V
```

Konfirmasikan bahwa perintah menampilkan versi Python. Jika versi Python tidak ditampilkan, coba unduh dan instal Python lagi.

Instal AWS IoT Device SDK untuk Python

Untuk menginstal AWS IoT Device SDK untuk Python di komputer Anda

1. Instal v2 dari AWS IoT Device SDK untuk Python.

   ```
   python3 -m pip install awsiotsdk
   ```

2. Kloning AWS IoT Device SDK untuk repositori Python ke direktori aws-iot-device-sdk -python-v2 dari direktori home Anda. Prosedur ini mengacu pada direktori dasar untuk file yang Anda instal sebagai*home*.

   Lokasi sebenarnya dari *home* direktori tergantung pada sistem operasi Anda.

   Linux/macOS

   Di macOS dan Linux, *home* direktorinya adalah. ~

   ```
   cd ~
   git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-python-v2.git
   ```

   Windows

   Di Windows, Anda dapat menemukan jalur *home* direktori dengan menjalankan perintah ini di cmd jendela.

   ```
   echo %USERPROFILE%
   cd %USERPROFILE%
   git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-python-v2.git
   ```

   Note

   Jika Anda menggunakan Windows PowerShell sebagai lawan daricmd.exe, maka gunakan perintah berikut.

   ```
   echo $home
   ```

Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Device SDK for GitHub Python repositori.

Bersiaplah untuk menjalankan aplikasi sampel

Untuk mempersiapkan sistem Anda untuk menjalankan aplikasi sampel

- Buatlah direktori `certs`. Ke dalam `certs` direktori, salin kunci pribadi, sertifikat perangkat, dan file sertifikat CA root yang Anda simpan saat Anda membuat dan mendaftarkan objek benda tersebutthe section called “Buat AWS IoT sumber daya”. Nama file dari setiap file di direktori tujuan harus cocok dengan yang ada di tabel.

  Perintah di bagian berikutnya mengasumsikan bahwa file kunci dan sertifikat Anda disimpan di perangkat Anda seperti yang ditunjukkan dalam tabel ini.

  Linux/macOS

  Jalankan perintah ini untuk membuat `certs` subdirektori yang akan Anda gunakan ketika Anda menjalankan aplikasi sampel.

  ```
  mkdir ~/certs
  ```

  Ke subdirektori baru, salin file ke jalur file tujuan yang ditunjukkan pada tabel berikut.

  Nama berkas sertifikat

File	Jalur berkas
Kunci privat	`~/certs/private.pem.key`
Sertifikat perangkat	`~/certs/device.pem.crt`
Sertifikat Root CA	`~/certs/Amazon-root-CA-1.pem`

  Jalankan perintah ini untuk membuat daftar file dalam `certs` direktori dan membandingkannya dengan yang tercantum dalam tabel.

  ```
  ls -l ~/certs
  ```

Windows

Jalankan perintah ini untuk membuat `certs` subdirektori yang akan Anda gunakan ketika Anda menjalankan aplikasi sampel.

```
mkdir %USERPROFILE%\certs
```

Ke subdirektori baru, salin file ke jalur file tujuan yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Nama berkas sertifikat

File	Jalur berkas
Kunci privat	`%USERPROFILE%\certs\private.pem.key`
Sertifikat perangkat	`%USERPROFILE%\certs\device.pem.crt`
Sertifikat Root CA	`%USERPROFILE%\certs\Amazon-root-CA-1.pem`

Jalankan perintah ini untuk membuat daftar file dalam `certs` direktori dan membandingkannya dengan yang tercantum dalam tabel.

```
dir %USERPROFILE%\certs
```

Menyiapkan kebijakan dan menjalankan contoh aplikasi

Di bagian ini, Anda akan menyiapkan kebijakan dan menjalankan skrip `pubsub.py` sampel yang ditemukan di `aws-iot-device-sdk-python-v2/samples` direktori AWS IoT Device SDK for Python. Skrip ini menunjukkan bagaimana perangkat Anda menggunakan pustaka MQTT untuk menerbitkan dan berlangganan pesan MQTT.

Aplikasi `pubsub.py` sampel berlangganan topik`test/topic`, menerbitkan 10 pesan ke topik itu, dan menampilkan pesan saat diterima dari broker pesan.

Untuk menjalankan skrip `pubsub.py` sampel, Anda memerlukan informasi berikut:

Nilai parameter aplikasi

Parameter	Di mana menemukan nilainya
your-iot-endpoint	1. Di AWS IoT konsol, di menu kiri, pilih Pengaturan. 2. Pada halaman Pengaturan, titik akhir Anda ditampilkan di bagian titik akhir data perangkat.

*your-iot-endpoint*Nilai memiliki format:*endpoint_id*`-ats.iot.`*region*`.amazonaws.com`, misalnya,`a3qj468EXAMPLE-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com`.

Sebelum menjalankan skrip, pastikan kebijakan hal Anda memberikan izin untuk skrip sampel untuk terhubung, berlangganan, menerbitkan, dan menerima.

Untuk menemukan dan meninjau dokumen kebijakan untuk sumber daya sesuatu

1. Di AWS IoT konsol, di daftar Things, temukan sumber daya benda yang mewakili perangkat Anda.
2. Pilih tautan Nama dari sumber daya benda yang mewakili perangkat Anda untuk membuka halaman Detail hal.
3. Di halaman Detail hal, di tab Sertifikat, pilih sertifikat yang dilampirkan ke sumber daya benda. Seharusnya hanya ada satu sertifikat dalam daftar. Jika ada lebih dari satu, pilih sertifikat yang filenya diinstal pada perangkat Anda dan yang akan digunakan untuk terhubung AWS IoT Core.

   Di halaman Detail sertifikat, di tab Kebijakan, pilih kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat. Seharusnya hanya ada satu. Jika ada lebih dari satu, ulangi langkah berikutnya untuk masing-masing untuk memastikan bahwa setidaknya satu kebijakan memberikan akses yang diperlukan.
4. Di halaman Ringkasan kebijakan, temukan editor JSON dan pilih Edit dokumen kebijakan untuk meninjau dan mengedit dokumen kebijakan sesuai kebutuhan.
5. Kebijakan JSON ditampilkan dalam contoh berikut. Dalam `"Resource"` elemen, ganti *region:account* dengan Anda Wilayah AWS dan Akun AWS di setiap `Resource` nilai.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/test/topic"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/test/topic"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/test-*"
            ]
        }
    ]
}
```

Linux/macOS

Untuk menjalankan skrip sampel di Linux/macOS

1. Di jendela baris perintah Anda, arahkan ke `~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples/node/pub_sub` direktori yang dibuat SDK dengan menggunakan perintah ini.

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
   ```

2. Di jendela baris perintah Anda, ganti *`your-iot-endpoint`* seperti yang ditunjukkan dan jalankan perintah ini.

```
python3 pubsub.py --endpoint your-iot-endpoint --ca_file ~/certs/Amazon-root-
CA-1.pem --cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key
```

Windows

Untuk menjalankan aplikasi sampel pada PC Windows

1. Di jendela baris perintah, navigasikan ke `%USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples` direktori yang dibuat SDK dan instal aplikasi sampel dengan menggunakan perintah ini.

   ```
   cd %USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples
   ```

2. Di jendela baris perintah Anda, ganti *`your-iot-endpoint`* seperti yang ditunjukkan dan jalankan perintah ini.

   ```
   python3 pubsub.py --endpoint your-iot-endpoint --ca_file %USERPROFILE%
   \certs\Amazon-root-CA-1.pem --cert %USERPROFILE%\certs\device.pem.crt --key
    %USERPROFILE%\certs\private.pem.key
   ```

Contoh skrip:

1. Terhubung ke AWS IoT Core untuk akun Anda.
2. Berlangganan topik pesan, uji/topik, dan menampilkan pesan yang diterimanya pada topik itu.
3. Menerbitkan 10 pesan ke topik, uji/topik.
4. Menampilkan output yang mirip dengan berikut ini:

```
Connected!
Subscribing to topic 'test/topic'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Sending 10 message(s)
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [1]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [1]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [2]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [2]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [3]
```

```
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [3]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [4]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [4]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [5]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [5]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [6]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [6]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [7]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [7]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [8]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [8]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [9]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [9]"'
Publishing message to topic 'test/topic': Hello World! [10]
Received message from topic 'test/topic': b'"Hello World! [10]"'
10 message(s) received.
Disconnecting...
Disconnected!
```

Jika Anda mengalami masalah dalam menjalankan aplikasi sampel, tinjauthe section called “Memecahkan masalah dengan aplikasi sampel”.

Anda juga dapat menambahkan `--verbosity Debug` parameter ke baris perintah sehingga aplikasi sampel menampilkan pesan terperinci tentang apa yang dilakukannya. Informasi itu dapat membantu Anda memperbaiki masalah.

Melihat pesan dari aplikasi sampel di AWS IoT konsol

Anda dapat melihat pesan aplikasi sampel saat mereka melewati broker pesan dengan menggunakan klien pengujian MQTT di konsol.AWS IoT

Untuk melihat pesan MQTT yang diterbitkan oleh aplikasi sampel

1. UlasanLihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT. Ini membantu Anda mempelajari cara menggunakan klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol untuk melihat pesan MQTT saat mereka melewati broker pesan.
2. Buka klien pengujian MQTT di konsol.AWS IoT
3. Di Berlangganan topik, berlangganan topik, uji/topik.
4. Di jendela baris perintah Anda, jalankan aplikasi sampel lagi dan tonton pesan di klien MQTT di konsol.AWS IoT

Linux/macOS

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
python3 pubsub.py --topic test/topic --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
endpoint
```

Windows

```
cd %USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples
python3 pubsub.py --topic test/topic --ca_file %USERPROFILE%\certs\Amazon-root-
CA-1.pem --cert %USERPROFILE%\certs\device.pem.crt --key %USERPROFILE%\certs
\private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
```

Untuk informasi selengkapnya tentang MQTT dan cara AWS IoT Core mendukung protokol, lihat MQTT.

Jalankan contoh Berlangganan Bersama dengan Python

AWS IoT Core mendukung Langganan Bersama untuk MQTT 3 dan MQTT 5. Langganan Bersama memungkinkan beberapa klien untuk berbagi langganan ke suatu topik dan hanya satu klien yang akan menerima pesan yang dipublikasikan ke topik tersebut menggunakan distribusi acak. Untuk menggunakan Langganan Bersama, klien berlangganan filter topik Langganan Bersama:`$share/{ShareName}/{TopicFilter}`.

Untuk menyiapkan kebijakan dan menjalankan contoh Langganan Bersama

1. Untuk menjalankan contoh Berlangganan Bersama, Anda harus menyiapkan kebijakan hal Anda seperti yang didokumentasikan dalam Langganan Bersama MQTT 5.
2. Untuk menjalankan contoh Berlangganan Bersama, jalankan perintah berikut.

   Linux/macOS

   Untuk menjalankan skrip sampel di Linux/macOS

   1. Di jendela baris perintah Anda, arahkan ke `~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples` direktori yang dibuat SDK dengan menggunakan perintah ini.

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
```

2. Di jendela baris perintah Anda, ganti *your-iot-endpoint* seperti yang ditunjukkan dan jalankan perintah ini.

```
python3 mqtt5_shared_subscription.py --endpoint your-iot-endpoint --ca_file
 ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/
private.pem.key --group_identifier consumer
```

Windows

Untuk menjalankan aplikasi sampel pada PC Windows

1. Di jendela baris perintah, navigasikan ke `%USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples` direktori yang dibuat SDK dan instal aplikasi sampel dengan menggunakan perintah ini.

```
cd %USERPROFILE%\aws-iot-device-sdk-python-v2\samples
```

2. Di jendela baris perintah Anda, ganti *your-iot-endpoint* seperti yang ditunjukkan dan jalankan perintah ini.

```
python3 mqtt5_shared_subscription.py --endpoint your-iot-endpoint --ca_file
 %USERPROFILE%\certs\Amazon-root-CA-1.pem --cert %USERPROFILE%\certs
\device.pem.crt --key %USERPROFILE%\certs\private.pem.key --group_identifier
 consumer
```

> **Note**
>
> Anda dapat secara opsional menentukan pengidentifikasi grup berdasarkan kebutuhan Anda saat menjalankan sampel (mis.,`--group_identifier consumer`). Jika Anda tidak menentukan satu, `python-sample` adalah pengidentifikasi grup default.

3. Output di baris perintah Anda dapat terlihat seperti berikut:

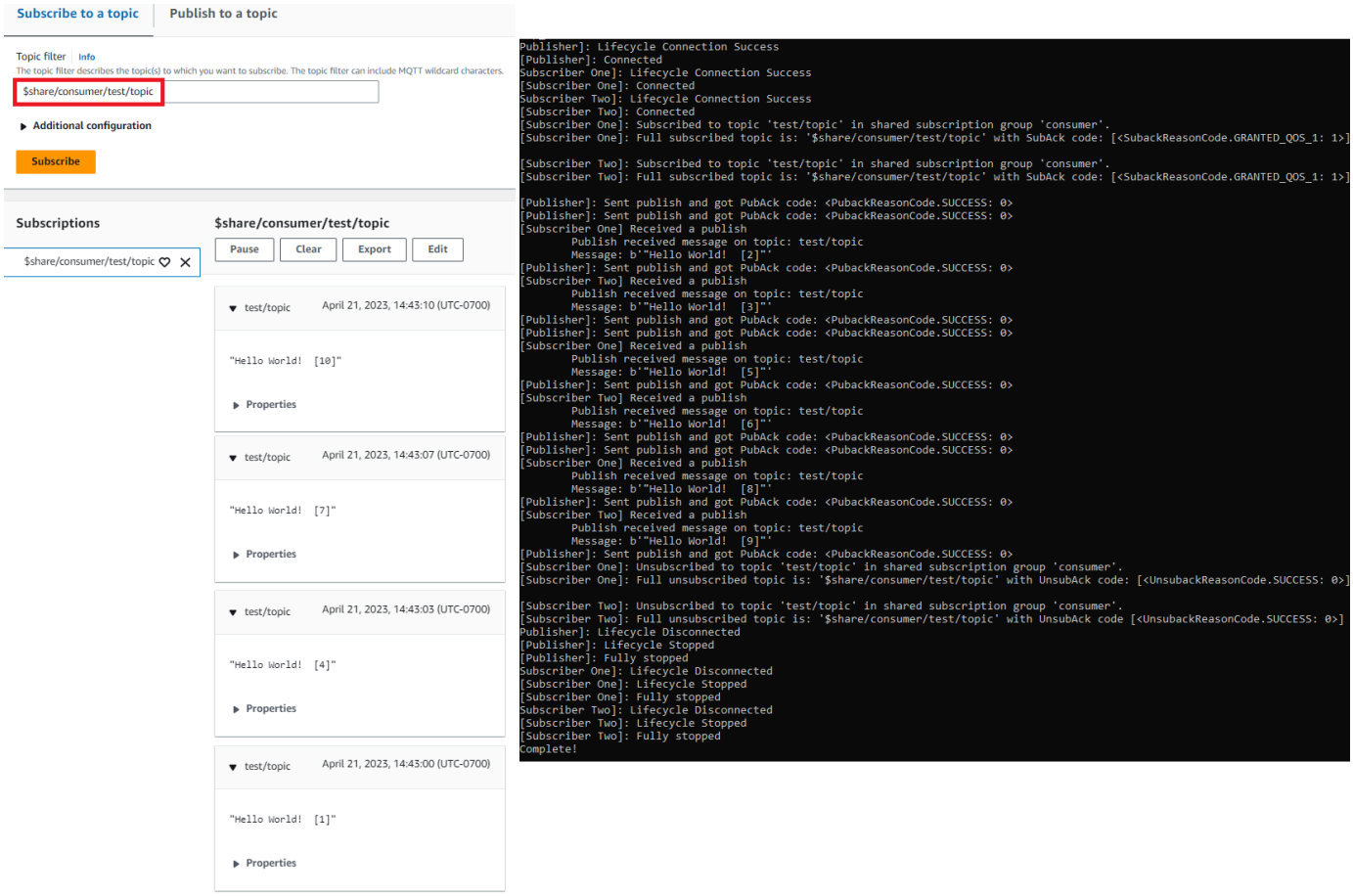
```
Publisher]: Lifecycle Connection Success
[Publisher]: Connected
```

```
Subscriber One]: Lifecycle Connection Success
[Subscriber One]: Connected
Subscriber Two]: Lifecycle Connection Success
[Subscriber Two]: Connected
[Subscriber One]: Subscribed to topic 'test/topic' in shared subscription group
 'consumer'.
[Subscriber One]: Full subscribed topic is: '$share/consumer/test/topic' with
 SubAck code: [<SubackReasonCode.GRANTED_QOS_1: 1>]
[Subscriber Two]: Subscribed to topic 'test/topic' in shared subscription group
 'consumer'.
[Subscriber Two]: Full subscribed topic is: '$share/consumer/test/topic' with
 SubAck code: [<SubackReasonCode.GRANTED_QOS_1: 1>]
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [1]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [2]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [3]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [4]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [5]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [6]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [7]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [8]"'
```

```
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber Two] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [9]"'
[Publisher]: Sent publish and got PubAck code: <PubackReasonCode.SUCCESS: 0>
[Subscriber One] Received a publish
        Publish received message on topic: test/topic
        Message: b'"Hello World!  [10]"'
[Subscriber One]: Unsubscribed to topic 'test/topic' in shared subscription group
 'consumer'.
[Subscriber One]: Full unsubscribed topic is: '$share/consumer/test/topic' with
 UnsubAck code: [<UnsubackReasonCode.SUCCESS: 0>]
[Subscriber Two]: Unsubscribed to topic 'test/topic' in shared subscription group
 'consumer'.
[Subscriber Two]: Full unsubscribed topic is: '$share/consumer/test/topic' with
 UnsubAck code [<UnsubackReasonCode.SUCCESS: 0>]
Publisher]: Lifecycle Disconnected
[Publisher]: Lifecycle Stopped
[Publisher]: Fully stopped
Subscriber One]: Lifecycle Disconnected
[Subscriber One]: Lifecycle Stopped
[Subscriber One]: Fully stopped
Subscriber Two]: Lifecycle Disconnected
[Subscriber Two]: Lifecycle Stopped
[Subscriber Two]: Fully stopped
Complete!
```

4. Buka klien uji MQTT di konsol.AWS IoT Di Berlangganan topik, berlangganan topik Langganan Bersama seperti:`$share/consumer/test/topic`. Anda dapat menentukan pengidentifikasi grup berdasarkan kebutuhan Anda saat menjalankan sampel (mis.,`--group_identifier consumer`). Jika Anda tidak menentukan pengidentifikasi grup, nilai defaultnya adalah`python-sample`. Untuk informasi selengkapnya, lihat contoh Python Berlangganan Bersama MQTT 5 dan Langganan Bersama dari Panduan Pengembang.AWS IoT Core

   Di jendela baris perintah Anda, jalankan aplikasi sampel lagi dan saksikan distribusi pesan di klien pengujian MQTT AWS IoT konsol dan baris perintah.



Connect Raspberry Pi atau perangkat lain

Di bagian ini, kita akan mengkonfigurasi Raspberry Pi untuk digunakan dengan AWS IoT. Jika Anda memiliki perangkat lain yang ingin Anda sambungkan, petunjuk untuk Raspberry Pi menyertakan referensi yang dapat membantu Anda menyesuaikan instruksi ini ke perangkat Anda.

Ini biasanya memakan waktu sekitar 20 menit, tetapi bisa memakan waktu lebih lama jika Anda memiliki banyak peningkatan perangkat lunak sistem untuk diinstal.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Siapkan perangkat Anda
- Instal alat dan pustaka yang diperlukan untuk AWS IoT Device SDK
- Instal SDK AWS IoT Perangkat
- Instal dan jalankan aplikasi sampel
- Melihat pesan dari aplikasi sampel di AWS IoT konsol

> **Important**
>
> Menyesuaikan instruksi ini ke perangkat dan sistem operasi lain dapat menjadi tantangan. Anda harus memahami perangkat Anda dengan cukup baik untuk dapat menafsirkan instruksi ini dan menerapkannya ke perangkat Anda.
> Jika Anda mengalami kesulitan saat mengonfigurasi perangkat AWS IoT, Anda dapat mencoba salah satu opsi perangkat lain sebagai alternatif, seperti Buat perangkat virtual dengan Amazon EC2 atauGunakan Windows atau Linux PC atau Mac Anda sebagai AWS IoT perangkat.

Siapkan perangkat Anda

Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengumpulkan apa yang Anda perlukan untuk mengkonfigurasi perangkat Anda sehingga dapat memulai sistem operasi (OS), terhubung ke internet, dan memungkinkan Anda untuk berinteraksi dengannya di antarmuka baris perintah.

Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda memerlukan hal berikut:

- Sebuah Akun AWS. Jika Anda tidak memilikinya, selesaikan langkah-langkah yang dijelaskan Mengatur Akun AWS sebelum Anda melanjutkan.
- Raspberry Pi 3 Model B atau model yang lebih baru. Ini mungkin bekerja pada versi sebelumnya dari Raspberry Pi, tetapi mereka belum diuji.
- Raspberry Pi OS (32-bit) atau yang lebih baru. Kami merekomendasikan menggunakan versi terbaru dari Raspberry Pi OS. Versi OS sebelumnya mungkin berfungsi, tetapi belum diuji.

  Untuk menjalankan contoh ini, Anda tidak perlu menginstal desktop dengan antarmuka pengguna grafis (GUI); Namun, jika Anda baru mengenal Raspberry Pi dan perangkat keras Raspberry Pi Anda mendukungnya, menggunakan desktop dengan GUI mungkin lebih mudah.
- Ethernet atau WiFi koneksi.
- Keyboard, mouse, monitor, kabel, catu daya, dan perangkat keras lain yang diperlukan oleh perangkat Anda.

> **Important**
>
> Sebelum Anda melanjutkan ke langkah berikutnya, perangkat Anda harus menginstal, mengkonfigurasi, dan menjalankan sistem operasinya. Perangkat harus terhubung ke

internet dan Anda harus dapat mengakses perangkat dengan menggunakan antarmuka baris perintahnya. Akses baris perintah dapat melalui keyboard, mouse, dan monitor yang terhubung langsung, atau dengan menggunakan antarmuka jarak jauh terminal SSH.

Jika Anda menjalankan sistem operasi pada Raspberry Pi Anda yang memiliki antarmuka pengguna grafis (GUI), buka jendela terminal pada perangkat dan lakukan instruksi berikut di jendela itu. Jika tidak, jika Anda terhubung ke perangkat Anda dengan menggunakan terminal jarak jauh, seperti PuTTY, buka terminal jarak jauh ke perangkat Anda dan gunakan itu.

Instal alat dan pustaka yang diperlukan untuk AWS IoT Device SDK

Sebelum Anda menginstal AWS IoT Device SDK dan kode sampel, pastikan sistem Anda mutakhir dan memiliki alat dan pustaka yang diperlukan untuk menginstal. SDKs

1. Perbarui sistem operasi dan instal pustaka yang diperlukan

   Sebelum Anda menginstal AWS IoT Device SDK, jalankan perintah ini di jendela terminal pada perangkat Anda untuk memperbarui sistem operasi dan menginstal pustaka yang diperlukan.

   ```
   sudo apt-get update
   ```

   ```
   sudo apt-get upgrade
   ```

   ```
   sudo apt-get install cmake
   ```

   ```
   sudo apt-get install libssl-dev
   ```

2. Instal Git

   Jika sistem operasi perangkat Anda tidak disertakan dengan Git yang diinstal, Anda harus menginstalnya untuk menginstal AWS IoT Device SDK. JavaScript

   a. Uji untuk melihat apakah Git sudah diinstal dengan menjalankan perintah ini.

      ```
      git --version
      ```

   b. Jika perintah sebelumnya mengembalikan versi Git, Git sudah diinstal dan Anda dapat melompat ke Langkah 3.

c. Jika kesalahan ditampilkan saat Anda menjalankan git perintah, instal Git dengan menjalankan perintah ini.

```
sudo apt-get install git
```

d. Uji lagi untuk melihat apakah Git diinstal dengan menjalankan perintah ini.

```
git --version
```

e. Jika Git diinstal, lanjutkan ke bagian berikutnya. Jika tidak, pecahkan masalah dan perbaiki kesalahan sebelum melanjutkan. Anda memerlukan Git untuk menginstal AWS IoT Device SDK untuk JavaScript.

Instal SDK AWS IoT Perangkat

Instal SDK AWS IoT Perangkat.

Python

Di bagian ini, Anda akan menginstal Python, alat pengembangannya, dan AWS IoT Device SDK untuk Python di perangkat Anda. Instruksi ini untuk Raspberry Pi yang menjalankan OS Raspberry Pi terbaru. Jika Anda memiliki perangkat lain atau menggunakan sistem operasi lain, Anda mungkin perlu menyesuaikan petunjuk ini untuk perangkat Anda.

1. Instal Python dan alat pengembangannya

   AWS IoT Perangkat SDK untuk Python memerlukan Python v3.5 atau yang lebih baru untuk diinstal pada Raspberry Pi Anda.

   Di jendela terminal ke perangkat Anda, jalankan perintah ini.

   1. Jalankan perintah ini untuk menentukan versi Python yang diinstal pada perangkat Anda.

      ```
      python3 --version
      ```

      Jika Python diinstal, itu akan menampilkan versinya.

   2. Jika versi yang ditampilkan `Python 3.5` atau lebih besar, Anda dapat melompat ke Langkah 2.

3. Jika versi yang ditampilkan kurang dari`Python 3.5`, Anda dapat menginstal versi yang benar dengan menjalankan perintah ini.

   ```
   sudo apt install python3
   ```

4. Jalankan perintah ini untuk mengonfirmasi bahwa versi Python yang benar sekarang diinstal.

   ```
   python3 --version
   ```

2. Uji untuk pip3

   Di jendela terminal ke perangkat Anda, jalankan perintah ini.

   1. Jalankan perintah ini untuk melihat pip3 apakah sudah diinstal.

      ```
      pip3 --version
      ```

   2. Jika perintah mengembalikan nomor versi, pip3 diinstal dan Anda dapat melompat ke Langkah 3.
   3. Jika perintah sebelumnya mengembalikan kesalahan, jalankan perintah ini untuk menginstal`pip3`.

      ```
      sudo apt install python3-pip
      ```

   4. Jalankan perintah ini untuk melihat pip3 apakah sudah diinstal.

      ```
      pip3 --version
      ```

3. Instal SDK AWS IoT Perangkat saat ini untuk Python

   Instal AWS IoT Device SDK untuk Python dan unduh contoh aplikasi ke perangkat Anda.

   Di perangkat Anda, jalankan perintah ini.

   ```
   cd ~
   python3 -m pip install awsiotsdk
   ```

   ```
   git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-python-v2.git
   ```

JavaScript

Di bagian ini, Anda akan menginstal Node.js, manajer paket npm, dan AWS IoT Device SDK untuk JavaScript di perangkat Anda. Instruksi ini untuk Raspberry Pi yang menjalankan Raspberry Pi OS. Jika Anda memiliki perangkat lain atau menggunakan sistem operasi lain, Anda mungkin perlu menyesuaikan petunjuk ini untuk perangkat Anda.

1. Instal versi terbaru Node.js

   AWS IoT Perangkat SDK untuk JavaScript membutuhkan Node.js dan manajer paket npm untuk diinstal pada Raspberry Pi Anda.

   a. Unduh versi terbaru dari repositori Node dengan memasukkan perintah ini.

   ```
   cd ~
   curl -sL https://deb.nodesource.com/setup_12.x | sudo -E bash -
   ```

   b. Instal Node dan npm.

   ```
   sudo apt-get install -y nodejs
   ```

   c. Verifikasi instalasi Node.

   ```
   node -v
   ```

   Konfirmasikan bahwa perintah menampilkan versi Node. Tutorial ini membutuhkan Node v10.0 atau yang lebih baru. Jika versi Node tidak ditampilkan, coba unduh repositori Node lagi.

   d. Verifikasi instalasi npm.

   ```
   npm -v
   ```

   Konfirmasikan bahwa perintah menampilkan versi npm. Jika versi npm tidak ditampilkan, coba instal Node dan npm lagi.

   e. Mulai ulang perangkat.

   ```
   sudo shutdown -r 0
   ```

   Lanjutkan setelah perangkat restart.

2. Instal SDK AWS IoT Perangkat untuk JavaScript

   Instal AWS IoT Device SDK untuk JavaScript Raspberry Pi Anda.

   a. Kloning AWS IoT Device SDK untuk JavaScript repositori ke `aws-iot-device-sdk-js-v2` direktori direktori Anda. *home* Pada Raspberry Pi, *home* direktorinya adalah`~/`, yang digunakan sebagai *home* direktori dalam perintah berikut. Jika perangkat Anda menggunakan jalur yang berbeda untuk *home* direktori, Anda harus mengganti `~/` dengan jalur yang benar untuk perangkat Anda dalam perintah berikut.

      Perintah ini membuat `~/aws-iot-device-sdk-js-v2` direktori dan menyalin kode SDK ke dalamnya.

      ```
      cd ~
      git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-js-v2.git
      ```

   b. Ubah ke `aws-iot-device-sdk-js-v2` direktori yang Anda buat pada langkah sebelumnya dan jalankan `npm install` untuk menginstal SDK. Perintah `npm install` akan memanggil build `aws-crt` perpustakaan yang dapat memakan waktu beberapa menit untuk menyelesaikannya.

      ```
      cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2
      npm install
      ```

Instal dan jalankan aplikasi sampel

Di bagian ini, Anda akan menginstal dan menjalankan aplikasi `pubsub` sampel yang ditemukan di AWS IoT Device SDK. Aplikasi ini menunjukkan bagaimana perangkat Anda menggunakan pustaka MQTT untuk mempublikasikan dan berlangganan pesan MQTT. Aplikasi sampel berlangganan topik`topic_1`, menerbitkan 10 pesan ke topik itu, dan menampilkan pesan saat diterima dari broker pesan.

Instal file sertifikat

Aplikasi sampel memerlukan file sertifikat yang mengautentikasi perangkat yang akan diinstal pada perangkat.

Untuk menginstal file sertifikat perangkat untuk aplikasi sampel

1. Buat `certs` subdirektori di *home* direktori Anda dengan menjalankan perintah ini.

```
cd ~
mkdir certs
```

2. Ke `~/certs` direktori, salin kunci pribadi, sertifikat perangkat, dan sertifikat CA root yang Anda buat sebelumnyathe section called “Buat AWS IoT sumber daya”.

   Cara Anda menyalin file sertifikat ke perangkat tergantung pada perangkat dan sistem operasi dan tidak dijelaskan di sini. Namun, jika perangkat Anda mendukung antarmuka pengguna grafis (GUI) dan memiliki browser web, Anda dapat melakukan prosedur yang dijelaskan the section called “Buat AWS IoT sumber daya” dari browser web perangkat Anda untuk mengunduh file yang dihasilkan langsung ke perangkat Anda.

   Perintah di bagian berikutnya mengasumsikan bahwa file kunci dan sertifikat Anda disimpan di perangkat seperti yang ditunjukkan dalam tabel ini.

   Nama berkas sertifikat

File	Jalur berkas
Sertifikat Root CA	`~/certs/Amazon-root-CA-1.pem`
Sertifikat perangkat	`~/certs/device.pem.crt`
Kunci privat	`~/certs/private.pem.key`

Untuk menjalankan aplikasi sampel, Anda memerlukan informasi berikut:

Nilai parameter aplikasi

Parameter	Di mana menemukan nilainya
`your-iot-endpoint`	Di AWS IoT konsol, pilih Semua perangkat, lalu pilih Things. Pada halaman Pengaturan di AWS IoT menu. Titik akhir Anda ditampilkan di bagian titik akhir data Perangkat.

*your-iot-endpoint*Nilai memiliki format:*endpoint_id*-ats.iot.*region*.amazonaws.com, misalnya,a3qj468EXAMPLE-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com.

Python

Untuk menginstal dan menjalankan aplikasi sampel

1. Arahkan ke direktori aplikasi contoh.

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
```

2. Di jendela baris perintah, ganti *your-iot-endpoint* seperti yang ditunjukkan dan jalankan perintah ini.

```
python3 pubsub.py --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
endpoint
```

3. Perhatikan bahwa aplikasi sampel:

   1. Terhubung ke AWS IoT layanan untuk akun Anda.
   2. Berlangganan topik pesan, topic_1, dan menampilkan pesan yang diterimanya pada topik itu.
   3. Menerbitkan 10 pesan ke topik, topic_1.
   4. Menampilkan output yang mirip dengan berikut ini:

```
Connecting to a3qEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-0c8ae2ff-cc87-49d2-a82a-ae7ba1d0ca5a'...
Connected!
Subscribing to topic 'topic_1'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Sending 10 message(s)
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [1]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [1]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [2]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [2]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [3]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [3]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [4]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [4]'
```

```
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [5]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [5]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [6]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [6]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [7]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [7]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [8]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [8]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [9]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [9]'
Publishing message to topic 'topic_1': Hello World! [10]
Received message from topic 'topic_1': b'Hello World! [10]'
10 message(s) received.
Disconnecting...
Disconnected!
```

Jika Anda mengalami masalah dalam menjalankan aplikasi sampel, tinjauthe section called "Memecahkan masalah dengan aplikasi sampel".

Anda juga dapat menambahkan `--verbosity Debug` parameter ke baris perintah sehingga aplikasi sampel menampilkan pesan terperinci tentang apa yang dilakukannya. Informasi itu mungkin memberi Anda bantuan yang Anda butuhkan untuk memperbaiki masalah.

JavaScript

Untuk menginstal dan menjalankan aplikasi sampel

1. Di jendela baris perintah, navigasikan ke `~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub` direktori yang dibuat SDK dan instal aplikasi sampel dengan menggunakan perintah ini. Perintah `npm install` akan memanggil build `aws-crt` perpustakaan yang dapat memakan waktu beberapa menit untuk menyelesaikannya.

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub
   npm install
   ```

2. Di jendela baris perintah, ganti *`your-iot-endpoint`* seperti yang ditunjukkan dan jalankan perintah ini.

```
node dist/index.js --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
endpoint
```

3. Perhatikan bahwa aplikasi sampel:

   1. Terhubung ke AWS IoT layanan untuk akun Anda.
   2. Berlangganan topik pesan, topic_1, dan menampilkan pesan yang diterimanya pada topik itu.
   3. Menerbitkan 10 pesan ke topik, topic_1.
   4. Menampilkan output yang mirip dengan berikut ini:

```
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":1}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":2}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":3}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":4}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":5}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":6}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":7}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":8}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":9}
Publish received on topic topic_1
{"message":"Hello world!","sequence":10}
```

Jika Anda mengalami masalah dalam menjalankan aplikasi sampel, tinjauthe section called “Memecahkan masalah dengan aplikasi sampel”.

Anda juga dapat menambahkan `--verbosity Debug` parameter ke baris perintah sehingga aplikasi sampel menampilkan pesan terperinci tentang apa yang dilakukannya. Informasi itu mungkin memberi Anda bantuan yang Anda butuhkan untuk memperbaiki masalah.

Melihat pesan dari aplikasi sampel di AWS IoT konsol

Anda dapat melihat pesan aplikasi sampel saat mereka melewati broker pesan dengan menggunakan klien pengujian MQTT di konsol.AWS IoT

Untuk melihat pesan MQTT yang diterbitkan oleh aplikasi sampel

1. UlasanLihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT. Ini membantu Anda mempelajari cara menggunakan klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol untuk melihat pesan MQTT saat mereka melewati broker pesan.
2. Buka klien pengujian MQTT di konsol.AWS IoT
3. Berlangganan topik, topic_1.
4. Di jendela baris perintah Anda, jalankan aplikasi sampel lagi dan tonton pesan di klien MQTT di konsol.AWS IoT

   Python

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
   python3 pubsub.py --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
   cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
   endpoint
   ```

   JavaScript

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-js-v2/samples/node/pub_sub
   node dist/index.js --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --
   cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-
   endpoint
   ```

Memecahkan masalah dengan aplikasi sampel

Jika Anda mengalami kesalahan saat mencoba menjalankan aplikasi sampel, berikut adalah beberapa hal yang perlu diperiksa.

Periksa sertifikat

Jika sertifikat tidak aktif, tidak AWS IoT akan menerima upaya koneksi apa pun yang menggunakannya untuk otorisasi. Saat membuat sertifikat Anda, mudah untuk mengabaikan tombol Aktifkan. Untungnya, Anda dapat mengaktifkan sertifikat Anda dari AWS IoT konsol.

Untuk memeriksa aktivasi sertifikat Anda

1. Di AWS IoT konsol, di menu sebelah kiri, pilih Aman, lalu pilih Sertifikat.
2. Dalam daftar sertifikat, temukan sertifikat yang Anda buat untuk latihan dan periksa statusnya di kolom Status.

   Jika Anda tidak ingat nama sertifikat, periksa apakah ada yang Tidak Aktif untuk melihat apakah mereka mungkin yang Anda gunakan.

   Pilih sertifikat dalam daftar untuk membuka halaman detailnya. Di halaman detail, Anda dapat melihat tanggal Buat untuk membantu Anda mengidentifikasi sertifikat.
3. Untuk mengaktifkan sertifikat tidak aktif, dari halaman detail sertifikat, pilih Tindakan, lalu pilih Aktifkan.

Jika Anda menemukan sertifikat yang benar dan aktif, tetapi Anda masih mengalami masalah dalam menjalankan aplikasi sampel, periksa kebijakannya seperti yang dijelaskan langkah selanjutnya.

Anda juga dapat mencoba membuat hal baru dan sertifikat baru dengan mengikuti langkah-langkahnyathe section called “Buat objek benda”. Jika Anda membuat hal baru, Anda harus memberinya nama hal baru dan mengunduh file sertifikat baru ke perangkat Anda.

Periksa kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat

Kebijakan mengotorisasi tindakan di AWS IoT. Jika sertifikat yang digunakan untuk terhubung AWS IoT tidak memiliki kebijakan, atau tidak memiliki kebijakan yang memungkinkannya terhubung, koneksi akan ditolak, bahkan jika sertifikat aktif.

Untuk memeriksa kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat

1. Temukan sertifikat seperti yang dijelaskan pada item sebelumnya dan buka halaman detailnya.
2. Di menu sebelah kiri halaman detail sertifikat, pilih Kebijakan untuk melihat kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat.
3. Jika tidak ada kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat, tambahkan satu dengan memilih menu Tindakan, lalu pilih Lampirkan kebijakan.

   Pilih kebijakan yang Anda buat sebelumnyathe section called “Buat AWS IoT sumber daya”.
4. Jika ada kebijakan yang dilampirkan, pilih ubin kebijakan untuk membuka halaman detailnya.

Di halaman detail, tinjau dokumen Kebijakan untuk memastikan dokumen tersebut berisi informasi yang sama dengan yang Anda buatthe section called “Buat AWS IoT kebijakan”.

Periksa baris perintah

Pastikan Anda menggunakan baris perintah yang benar untuk sistem Anda. Perintah yang digunakan pada sistem Linux dan macOS seringkali berbeda dari yang digunakan pada sistem Windows.

Periksa alamat titik akhir

Tinjau perintah yang Anda masukkan dan periksa kembali alamat titik akhir dalam perintah Anda ke yang ada di konsol Anda AWS IoT .

Periksa nama file dari file sertifikat

Bandingkan nama file dalam perintah yang Anda masukkan ke nama file file sertifikat di `certs` direktori.

Beberapa sistem mungkin memerlukan nama file dalam tanda kutip agar berfungsi dengan benar.

Periksa instalasi SDK

Pastikan instalasi SDK Anda selesai dan benar.

Jika ragu, instal ulang SDK di perangkat Anda. Dalam kebanyakan kasus, itu masalah menemukan bagian tutorial berjudul Install the AWS IoT Device SDK untuk ***SDK language*** dan mengikuti prosedur lagi.

Jika Anda menggunakan AWS IoT Device SDK untuk JavaScript, ingatlah untuk menginstal contoh aplikasi sebelum Anda mencoba menjalankannya. Menginstal SDK tidak secara otomatis menginstal aplikasi sampel. Contoh aplikasi harus diinstal secara manual setelah SDK diinstal.

Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT

Bagian ini menjelaskan cara menggunakan klien pengujian AWS IoT MQTT di AWS IoT konsol untuk menonton pesan MQTT yang dikirim dan diterima oleh. AWS IoT Contoh yang digunakan di bagian ini berkaitan dengan contoh yang digunakanMemulai dengan AWS IoT Core tutorial; namun, Anda dapat mengganti yang *`topicName`* digunakan dalam contoh dengan nama topik atau filter topik apa pun yang digunakan oleh solusi IoT Anda.

Perangkat menerbitkan pesan MQTT yang diidentifikasi berdasarkan topik untuk mengkomunikasikan statusnya AWS IoT, dan AWS IoT menerbitkan pesan MQTT untuk menginformasikan perangkat dan aplikasi tentang perubahan dan peristiwa. Anda dapat menggunakan klien MQTT untuk berlangganan topik ini dan menonton pesan saat muncul. Anda juga dapat menggunakan klien pengujian MQTT untuk mempublikasikan pesan MQTT ke perangkat dan layanan berlangganan di perangkat dan layanan Anda. Akun AWS

Daftar Isi

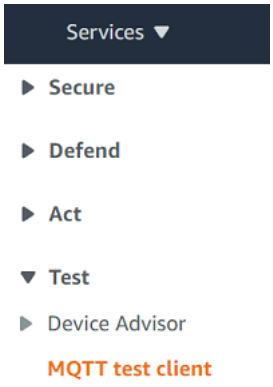
- Melihat pesan MQTT di klien MQTT
- Menerbitkan pesan MQTT dari klien MQTT
- Menguji Langganan Bersama di klien MQTT

Melihat pesan MQTT di klien MQTT

Prosedur berikut menjelaskan cara berlangganan topik MQTT tertentu tempat perangkat Anda memublikasikan pesan dan melihat pesan tersebut di konsol.AWS IoT

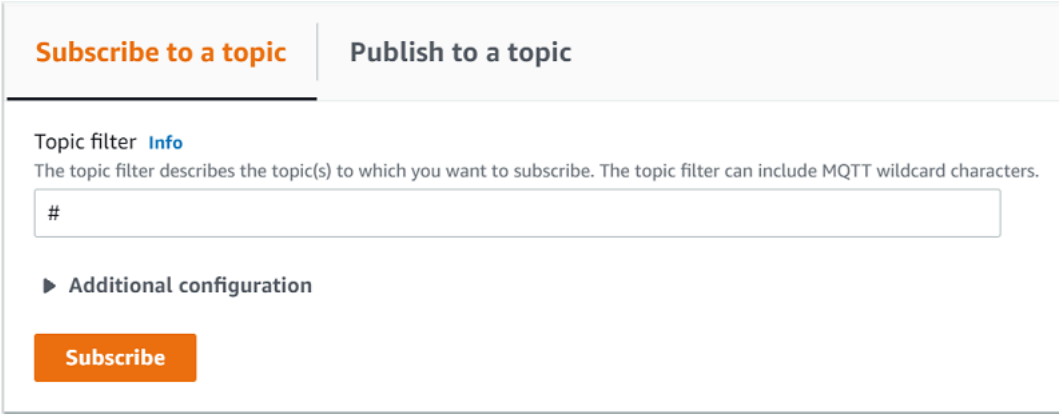
Untuk melihat pesan MQTT di klien pengujian MQTT

1. Di AWS IoT konsol, di menu sebelah kiri, pilih Test dan kemudian pilih MQTT test client.

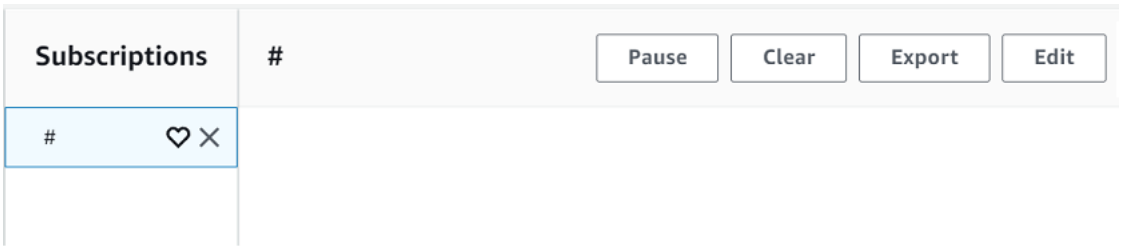


2. Di tab Berlangganan ke topik, masukkan *topicName* untuk berlangganan topik yang dipublikasikan perangkat Anda. Untuk aplikasi sampel yang memulai, berlangganan**#**, yang berlangganan semua topik pesan.

   Melanjutkan contoh memulai, pada tab Berlangganan ke topik, di bidang Filter topik, masukkan**#**, lalu pilih Berlangganan.



Halaman log pesan topik, # terbuka dan **#** muncul di daftar Langganan. Jika perangkat yang Anda the section called “Konfigurasikan perangkat Anda” konfigurasikan menjalankan program contoh, Anda akan melihat pesan yang dikirimnya AWS IoT di log pesan #. Entri log pesan akan muncul di bawah bagian Publikasikan saat pesan dengan topik berlangganan diterima oleh. AWS IoT



3. Pada halaman log pesan #, Anda juga dapat mempublikasikan pesan ke topik, tetapi Anda harus menentukan nama topik. Anda tidak dapat mempublikasikan ke topik #.

   Pesan yang dipublikasikan ke topik berlangganan muncul di log pesan saat diterima, dengan pesan terbaru terlebih dahulu.

Memecahkan masalah pesan MQTT

Gunakan filter topik wild card

Jika pesan Anda tidak muncul di log pesan seperti yang Anda harapkan, coba berlangganan filter topik wild card seperti yang dijelaskan dalamFilter nama topik. Filter topik wild card multi-level MQTT adalah tanda hash atau pound (**#**) dan dapat digunakan sebagai filter topik di bidang topik Langganan.

Berlangganan filter # topik berlangganan setiap topik yang diterima oleh broker pesan. Anda dapat mempersempit filter dengan mengganti elemen jalur filter topik dengan karakter kartu liar # multi-level atau karakter kartu liar tingkat tunggal '+'.

Saat menggunakan kartu liar dalam filter topik

- Karakter kartu liar multi-level harus menjadi karakter terakhir dalam filter topik.
- Jalur filter topik hanya dapat memiliki satu karakter kartu liar tingkat tunggal per level topik.

Contoh:

Filter topik	Menampilkan pesan dengan
#	Nama topik apa pun
`topic_1/#`	Nama topik yang dimulai dengan `topic_1/`
`topic_1/level_2/#`	Nama topik yang dimulai dengan `topic_1/level_2/`
`topic_1/+/level_3`	Nama topik yang dimulai dengan`topic_1/`, diakhiri dengan`/level_3`, dan memiliki satu elemen dengan nilai apa pun di antaranya.

Untuk informasi selengkapnya tentang filter topik, lihatFilter nama topik.

Periksa kesalahan nama topik

Nama topik dan filter topik MQTT peka huruf besar/kecil. Jika, misalnya, perangkat Anda menerbitkan pesan ke `Topic_1` (dengan huruf besar T) alih-alih `topic_1` topik yang Anda langgani, pesannya tidak akan muncul di klien pengujian MQTT. Namun, berlangganan filter topik wild card akan menunjukkan bahwa perangkat menerbitkan pesan dan Anda dapat melihat bahwa itu menggunakan nama topik yang bukan yang Anda harapkan.

Menerbitkan pesan MQTT dari klien MQTT

Untuk mempublikasikan pesan ke topik MQTT

1. Pada halaman klien pengujian MQTT, di tab Publikasikan ke topik, di bidang Nama topik, masukkan pesan Anda. *topicName* Dalam contoh ini, gunakan**my/topic**.

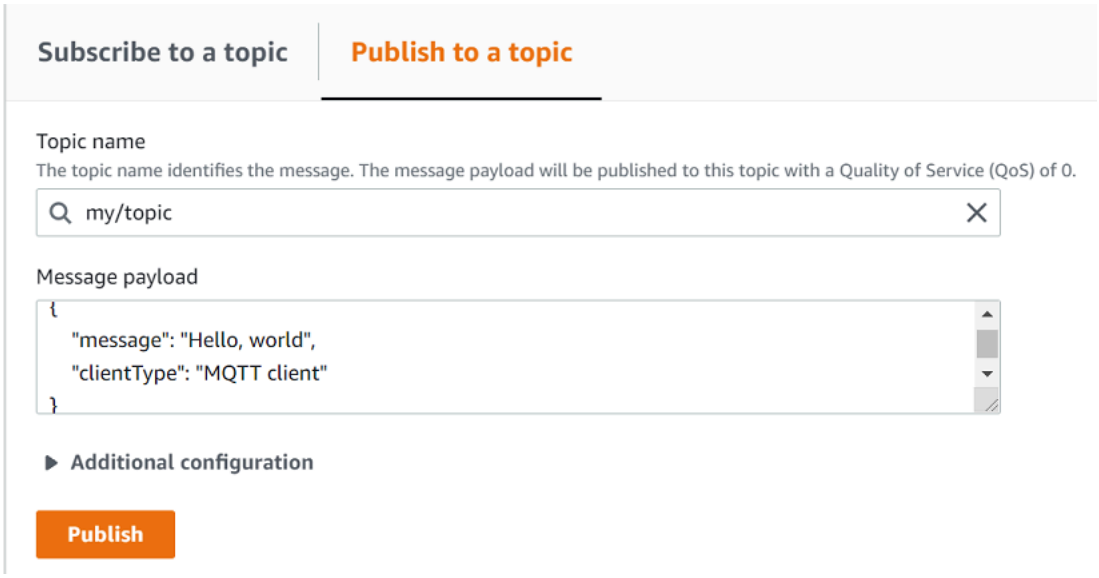
   > **Note**
   >
   > Jangan gunakan informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi dalam nama topik, baik menggunakannya di klien pengujian MQTT atau dalam implementasi sistem Anda. Nama topik dapat muncul dalam komunikasi dan laporan yang tidak terenkripsi.

2. Di jendela payload pesan, masukkan JSON berikut:

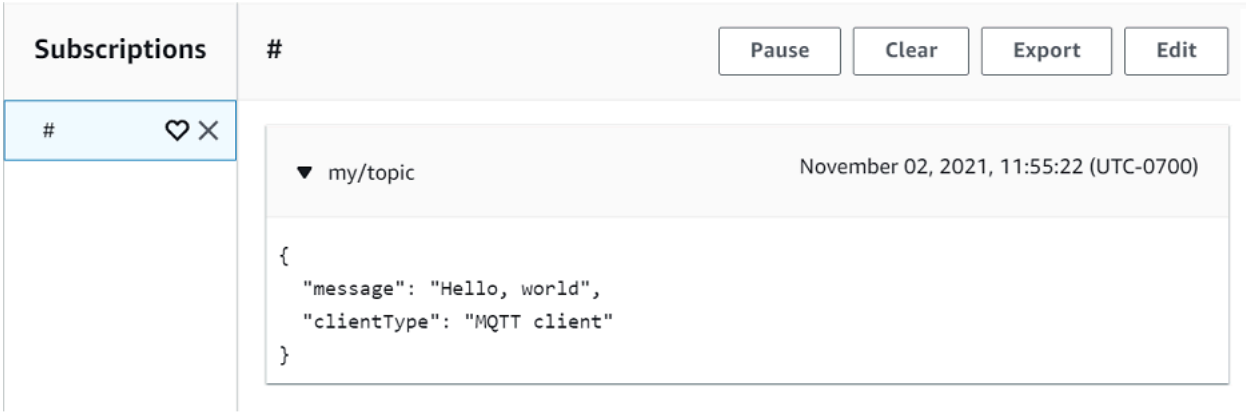
   ```
   {
       "message": "Hello, world",
       "clientType": "MQTT test client"
   }
   ```

3. Pilih Publikasikan untuk mempublikasikan pesan Anda AWS IoT.

   > **Note**
   >
   > Pastikan Anda berlangganan topik saya/topik sebelum mempublikasikan pesan Anda.



4. Dalam daftar Langganan, pilih topik saya/untuk melihat pesan. Anda akan melihat pesan muncul di klien pengujian MQTT di bawah jendela payload pesan publikasi.



Anda dapat mempublikasikan pesan MQTT ke topik lain dengan mengubah bidang Nama topik dan memilih tombol Publikasikan. ***topicName***

> **Important**
>
> Saat Anda membuat beberapa langganan dengan topik yang tumpang tindih (misalnya, probe1/suhu dan probe1/#), ada kemungkinan satu pesan yang diterbitkan ke suatu topik yang cocok dengan kedua langganan akan dikirimkan beberapa kali, yakni satu kali untuk setiap langganan yang tumpang tindih.

Menguji Langganan Bersama di klien MQTT

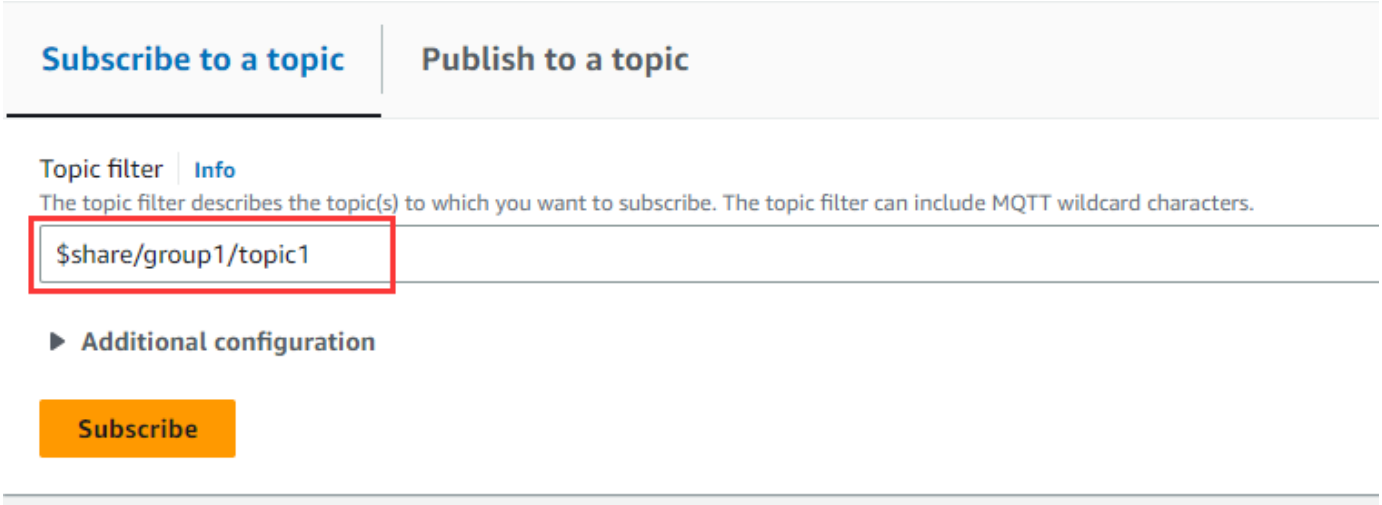
Bagian ini menjelaskan cara menggunakan klien AWS IoT MQTT di AWS IoT konsol untuk menonton pesan MQTT yang dikirim dan diterima menggunakan Langganan Bersama. AWS IoT ???memungkinkan beberapa klien untuk berbagi langganan ke topik dengan hanya satu klien menerima pesan yang dipublikasikan ke topik tersebut menggunakan distribusi acak. Untuk mensimulasikan beberapa klien MQTT (dalam contoh ini, dua klien MQTT) berbagi langganan yang sama, Anda membuka klien AWS IoT MQTT di konsol dari beberapa browser web.AWS IoT Contoh yang digunakan di bagian ini tidak berhubungan dengan contoh yang digunakan dalamMemulai dengan AWS IoT Core tutorial. Untuk informasi selengkapnya, lihat Langganan Bersama.

Untuk berbagi langganan ke topik MQTT

1. Di AWS IoT konsol, di panel navigasi, pilih Uji dan kemudian pilih klien pengujian MQTT.
2. Di tab Berlangganan ke topik, masukkan *topicName* untuk berlangganan topik yang dipublikasikan perangkat Anda. Untuk menggunakan Langganan Bersama, berlangganan filter topik Langganan Bersama sebagai berikut:

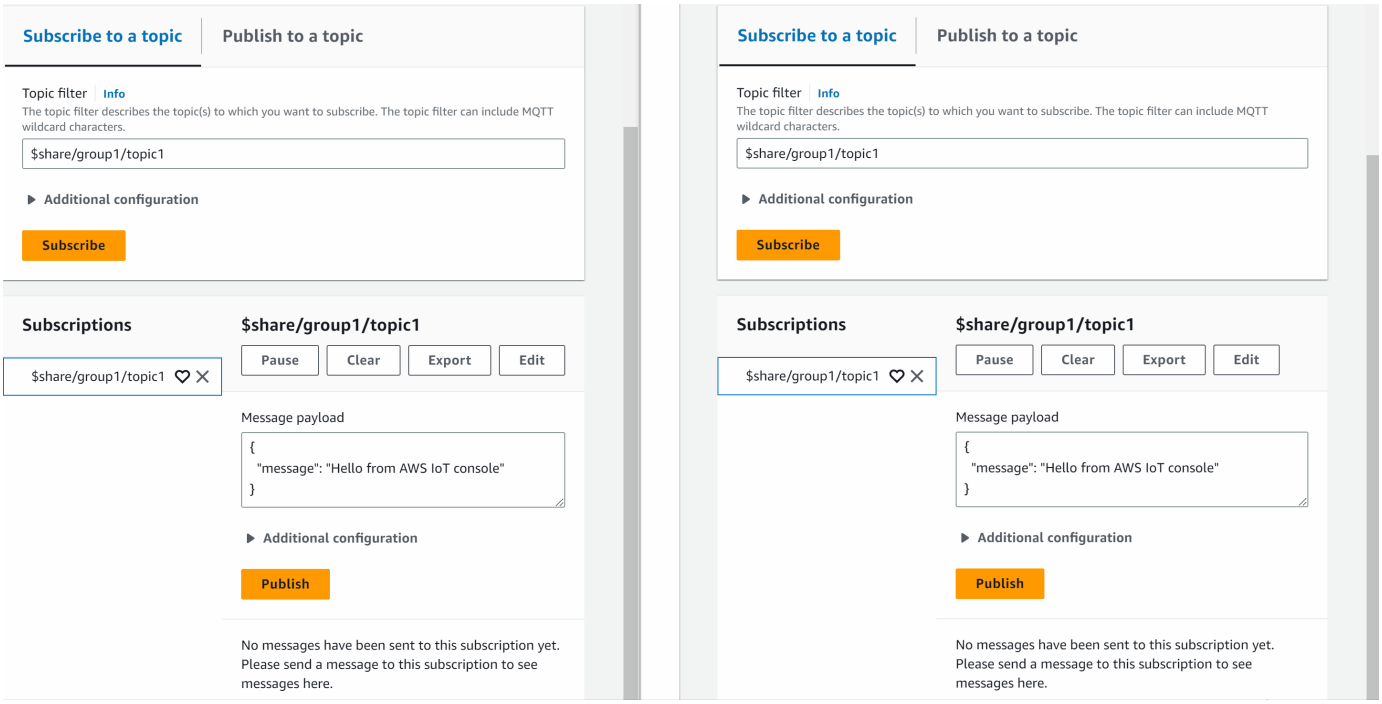
   ```
   $share/{ShareName}/{TopicFilter}
   ```

   Contoh filter topik dapat berupa**$share/group1/topic1**, yang berlangganan topik **topic1** pesan.

3. Buka browser web lain dan ulangi langkah 1 dan langkah2. Dengan cara ini, Anda mensimulasikan dua klien MQTT berbeda yang berbagi langganan yang sama. **$share/group1/topic1**

4. Pilih satu klien MQTT, di tab Publikasikan ke topik, di bidang Nama topik, masukkan pesan Anda*topicName*. Dalam contoh ini, gunakan**topic1**. Cobalah mempublikasikan pesan beberapa kali. Dari daftar Langganan kedua klien MQTT, Anda harus dapat melihat bahwa klien menerima pesan menggunakan distribusi acak. Dalam contoh ini, kami menerbitkan pesan yang sama “Halo dari AWS IoT konsol” tiga kali. Klien MQTT di sebelah kiri menerima pesan dua kali dan klien MQTT di sebelah kanan menerima pesan satu kali.



AWS IoT tutorial

AWS IoT Tutorial dibagi menjadi dua jalur pembelajaran untuk mendukung dua tujuan yang berbeda. Pilih jalur pembelajaran terbaik untuk tujuan Anda.

- Anda ingin membangun sebuah proof-of-concept untuk menguji atau mendemonstrasikan ide AWS IoT solusi

  Untuk mendemonstrasikan tugas dan aplikasi IoT umum menggunakan AWS IoT Device Client di perangkat Anda, ikuti jalur the section called “Membangun demo dengan AWS IoT Device Client” pembelajaran. Klien AWS IoT Perangkat menyediakan perangkat lunak perangkat yang dengannya Anda dapat menerapkan sumber daya cloud Anda sendiri untuk menunjukkan end-to-end solusi dengan pengembangan minimum.

  Untuk informasi tentang Klien AWS IoT Perangkat, lihat Klien AWS IoT Perangkat.

- Anda ingin mempelajari cara membangun perangkat lunak produksi untuk menyebarkan solusi Anda

  Untuk membuat perangkat lunak solusi Anda sendiri yang memenuhi persyaratan spesifik Anda menggunakan AWS IoT Device SDK, ikuti jalur the section called “Membangun solusi dengan AWS IoT Perangkat SDKs” pembelajaran.

  Untuk informasi tentang AWS IoT Perangkat yang tersedia SDKs, lihat???. Untuk informasi tentang AWS SDKs, lihat Alat untuk Dibangun AWS.

AWS IoT pilihan jalur pembelajaran tutorial

- Membangun demo dengan AWS IoT Device Client
- Membangun solusi dengan AWS IoT Perangkat SDKs

Membangun demo dengan AWS IoT Device Client

Tutorial di jalur pembelajaran ini memandu Anda melalui langkah-langkah untuk mengembangkan perangkat lunak demonstrasi dengan menggunakan AWS IoT Device Client. AWS IoT Device Client menyediakan perangkat lunak yang berjalan di perangkat IoT Anda untuk menguji dan mendemonstrasikan aspek solusi IoT yang dibangun. AWS IoT

Tujuan dari tutorial ini adalah untuk memfasilitasi eksplorasi dan eksperimen sehingga Anda dapat merasa yakin yang AWS IoT mendukung solusi Anda sebelum Anda mengembangkan perangkat lunak perangkat Anda.

Apa yang akan Anda pelajari dalam tutorial ini:

- Cara menyiapkan Raspberry Pi untuk digunakan sebagai perangkat IoT dengan AWS IoT
- Cara mendemonstrasikan AWS IoT fitur dengan menggunakan Klien AWS IoT Perangkat di perangkat Anda

Di jalur pembelajaran ini, Anda akan menginstal AWS IoT Device Client di Raspberry Pi Anda sendiri dan membuat AWS IoT sumber daya di cloud untuk mendemonstrasikan ide solusi IoT. Sementara tutorial di jalur pembelajaran ini menunjukkan fitur dengan menggunakan Raspberry Pi, mereka menjelaskan tujuan dan prosedur untuk membantu Anda menyesuaikannya dengan perangkat lain.

Prasyarat untuk membangun demo dengan Klien Perangkat AWS IoT

Bagian ini menjelaskan apa yang perlu Anda miliki sebelum memulai tutorial di jalur pembelajaran ini.

Untuk menyelesaikan tutorial di jalur pembelajaran ini, Anda memerlukan:

- Sebuah Akun AWS

  Anda dapat menggunakan yang sudah ada Akun AWS, jika Anda memilikinya, tetapi Anda mungkin perlu menambahkan peran atau izin tambahan untuk menggunakan AWS IoT fitur yang digunakan tutorial ini.

  Jika Anda perlu membuat yang baru Akun AWS, lihatthe section called “Mengatur Akun AWS”.
- Raspberry Pi atau perangkat IoT yang kompatibel

  Tutorial menggunakan Raspberry Pi karena datang dalam berbagai faktor bentuk, itu ada di mana-mana, dan itu adalah perangkat demonstrasi yang relatif murah. Tutorial telah diuji pada Raspberry Pi 3 Model B +, Raspberry Pi 4 Model B, dan pada instans Amazon EC2 yang menjalankan Ubuntu Server 20.04 LTS (HVM). Untuk menggunakan AWS CLI dan menjalankan perintah, Kami menyarankan Anda menggunakan versi terbaru dari Raspberry Pi OS (Raspberry Pi OS (64-bit) atau OS Lite). Versi OS sebelumnya mungkin berfungsi, tetapi kami belum mengujinya.

> **Note**
>
> Tutorial menjelaskan tujuan dari setiap langkah untuk membantu Anda menyesuaikannya dengan perangkat keras IoT yang belum kami coba; namun, mereka tidak secara khusus menjelaskan cara menyesuaikannya dengan perangkat lain.

- Keakraban dengan sistem operasi perangkat IoT

  Langkah-langkah dalam tutorial ini mengasumsikan bahwa Anda terbiasa menggunakan perintah Linux dasar dan operasi dari antarmuka baris perintah yang didukung oleh Raspberry Pi. Jika Anda tidak terbiasa dengan operasi ini, Anda mungkin ingin memberi diri Anda lebih banyak waktu untuk menyelesaikan tutorial.

  Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda harus sudah memahami cara:

  - Lakukan operasi perangkat dasar dengan aman seperti merakit dan menghubungkan komponen, menghubungkan perangkat ke sumber daya yang diperlukan, dan memasang dan melepas kartu memori.
  - Unggah dan unduh perangkat lunak dan file sistem ke perangkat. Jika perangkat Anda tidak menggunakan perangkat penyimpanan yang dapat dilepas, seperti kartu microSD, Anda harus tahu cara menyambungkan ke perangkat Anda dan mengunggah serta mengunduh perangkat lunak dan file sistem ke perangkat.
  - Hubungkan perangkat Anda ke jaringan yang Anda rencanakan untuk menggunakannya.
  - Connect ke perangkat Anda dari komputer lain menggunakan terminal SSH atau program serupa.
  - Gunakan antarmuka baris perintah untuk membuat, menyalin, memindahkan, mengganti nama, dan mengatur izin file dan direktori pada perangkat.
  - Instal program baru di perangkat.
  - Transfer file ke dan dari perangkat Anda menggunakan alat seperti FTP atau SCP.
- Lingkungan pengembangan dan pengujian untuk solusi IoT Anda

  Tutorial menjelaskan perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan; Namun, tutorial mengasumsikan bahwa Anda akan dapat melakukan operasi yang mungkin tidak dijelaskan secara eksplisit. Contoh perangkat keras dan operasi tersebut meliputi:

  - Komputer host lokal untuk mengunduh dan menyimpan file

Untuk Raspberry Pi, ini biasanya komputer pribadi atau laptop yang dapat membaca dan menulis ke kartu memori microSD. Komputer host lokal harus:

- Terhubung ke Internet.
- Siapkan yang AWS CLIdiinstal dan dikonfigurasi.
- Memiliki browser web yang mendukung AWS konsol.

- Cara untuk menghubungkan komputer host lokal Anda ke perangkat Anda untuk berkomunikasi dengannya, memasukkan perintah, dan mentransfer file

  Pada Raspberry Pi, ini sering dilakukan dengan menggunakan SSH dan SCP dari komputer host lokal.

- Monitor dan keyboard untuk terhubung ke perangkat IoT Anda

  Ini bisa membantu, tetapi tidak diperlukan untuk menyelesaikan tutorial.

- Cara untuk komputer host lokal Anda dan perangkat IoT Anda untuk terhubung ke internet

  Ini bisa berupa kabel atau koneksi jaringan nirkabel ke router atau gateway yang terhubung ke internet. Host lokal juga harus dapat terhubung ke Raspberry Pi. Ini mungkin mengharuskan mereka berada di jaringan area lokal yang sama. Tutorial tidak dapat menunjukkan cara mengaturnya untuk konfigurasi perangkat atau perangkat tertentu, tetapi mereka menunjukkan bagaimana Anda dapat menguji konektivitas ini.

- Akses ke router jaringan area lokal Anda untuk melihat perangkat yang terhubung

  Untuk menyelesaikan tutorial di jalur pembelajaran ini, Anda harus dapat menemukan alamat IP perangkat IoT Anda.

  Pada jaringan area lokal, ini dapat dilakukan dengan mengakses antarmuka admin router jaringan yang terhubung dengan perangkat Anda. Jika Anda dapat menetapkan alamat IP tetap untuk perangkat Anda di router, Anda dapat menyederhanakan koneksi ulang setelah setiap kali perangkat restart.

  Jika Anda memiliki keyboard dan monitor terpasang ke perangkat, ifconfig dapat menampilkan alamat IP perangkat.

  Jika tidak satu pun dari ini adalah pilihan, Anda harus menemukan cara untuk mengidentifikasi alamat IP perangkat setelah setiap kali restart.

Setelah Anda memiliki semua materi Anda, lanjutkanthe section called “Mempersiapkan untuk menggunakan IoT Device Client”.

Tutorial di jalur pembelajaran ini

- Tutorial: Mempersiapkan perangkat Anda untuk Klien AWS IoT Perangkat
- Tutorial: Menginstal dan mengkonfigurasi AWS IoT Device Client
- Tutorial: Menunjukkan komunikasi pesan MQTT dengan Device Client AWS IoT
- Tutorial: Menunjukkan tindakan jarak jauh (pekerjaan) dengan AWS IoT Device Client
- Tutorial: Membersihkan setelah menjalankan tutorial AWS IoT Device Client

Tutorial: Mempersiapkan perangkat Anda untuk Klien AWS IoT Perangkat

Tutorial ini memandu Anda melalui inisialisasi Raspberry Pi Anda untuk mempersiapkannya untuk tutorial berikutnya di jalur pembelajaran ini.

Tujuan dari tutorial ini adalah untuk menginstal versi sistem operasi perangkat saat ini dan memastikan bahwa Anda dapat berkomunikasi dengan perangkat Anda dalam konteks lingkungan pengembangan Anda.

Prasyarat

Sebelum Anda memulai tutorial ini, pastikan bahwa Anda memiliki item yang tercantum dalam the section called “Prasyarat untuk membangun demo dengan Klien Perangkat AWS IoT” tersedia dan siap digunakan.

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 90 menit untuk menyelesaikannya.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Instal dan perbarui sistem operasi perangkat Anda.
- Instal dan verifikasi perangkat lunak tambahan apa pun yang diperlukan untuk menjalankan tutorial.
- Uji konektivitas perangkat Anda dan instal sertifikat yang diperlukan.

Setelah Anda menyelesaikan tutorial ini, tutorial berikutnya mempersiapkan perangkat Anda untuk demo yang menggunakan AWS IoT Device Client.

Prosedur dalam tutorial ini

- Instal dan perbarui sistem operasi perangkat
- Instal dan verifikasi perangkat lunak yang diperlukan di perangkat Anda
- Uji perangkat Anda dan simpan sertifikat Amazon CA

Instal dan perbarui sistem operasi perangkat

Prosedur di bagian ini menjelaskan cara menginisialisasi kartu microSD yang digunakan Raspberry Pi untuk drive sistemnya. Kartu microSD Raspberry Pi berisi perangkat lunak sistem operasi (OS) serta ruang untuk penyimpanan file aplikasinya. Jika Anda tidak menggunakan Raspberry Pi, ikuti petunjuk perangkat untuk menginstal dan memperbarui perangkat lunak sistem operasi perangkat.

Setelah Anda menyelesaikan bagian ini, Anda harus dapat memulai perangkat IoT Anda dan menghubungkannya dari program terminal di komputer host lokal Anda.

Peralatan yang dibutuhkan:

- Lingkungan pengembangan dan pengujian lokal Anda
- Raspberry Pi yang atau perangkat IoT Anda, yang dapat terhubung ke internet
- Kartu memori microSD dengan kapasitas minimal 8 GB atau penyimpanan yang cukup untuk OS dan perangkat lunak yang diperlukan.

> **Note**
>
> Saat memilih kartu microSD untuk latihan ini, pilih yang sebesar yang diperlukan tetapi, sekecil mungkin.
> Kartu SD kecil akan lebih cepat untuk mencadangkan dan memperbarui. Pada Raspberry Pi, Anda tidak memerlukan lebih dari kartu microSD 8-GB untuk tutorial ini. Jika Anda membutuhkan lebih banyak ruang untuk aplikasi spesifik Anda, file gambar yang lebih kecil yang Anda simpan dalam tutorial ini dapat mengubah ukuran sistem file pada kartu yang lebih besar untuk menggunakan semua ruang yang didukung dari kartu yang Anda pilih.

Peralatan opsional:

- Keyboard USB yang terhubung ke Raspberry Pi
- Monitor dan kabel HDMI untuk menghubungkan monitor ke Raspberry Pi

Prosedur di bagian ini:

- Muat sistem operasi perangkat ke kartu microSD
- Mulai perangkat IoT Anda dengan sistem operasi baru
- Connect komputer host lokal Anda ke perangkat

Muat sistem operasi perangkat ke kartu microSD

Prosedur ini menggunakan komputer host lokal untuk memuat sistem operasi perangkat ke kartu microSD.

> **Note**
>
> Jika perangkat Anda tidak menggunakan media penyimpanan yang dapat dilepas untuk sistem operasinya, instal sistem operasi menggunakan prosedur untuk perangkat itu dan lanjutkan kethe section called “Mulai perangkat IoT Anda”.

Untuk menginstal sistem operasi pada Raspberry Pi Anda

1. Di komputer host lokal Anda, unduh dan unzip gambar sistem operasi Raspberry Pi yang ingin Anda gunakan. Versi terbaru tersedia dari https://www.raspberrypi.com/software/operating-systems/

   Memilih versi Raspberry Pi OS

   Tutorial ini menggunakan versi Raspberry Pi OS Lite karena ini adalah versi terkecil yang mendukung tutorial ini di jalur pembelajaran ini. Versi Raspberry Pi OS ini hanya memiliki antarmuka baris perintah dan tidak memiliki antarmuka pengguna grafis. Versi OS Raspberry Pi terbaru dengan antarmuka pengguna grafis juga akan bekerja dengan tutorial ini; Namun, prosedur yang dijelaskan dalam jalur pembelajaran ini hanya menggunakan antarmuka baris perintah untuk melakukan operasi pada Raspberry Pi.
2. Masukkan kartu microSD Anda ke komputer host lokal.
3. Menggunakan alat pencitraan kartu SD, tulis file gambar OS yang tidak di-zip ke kartu microSD.
4. Setelah menulis gambar Raspberry Pi OS ke kartu microSD:

   a. Buka partisi BOOT pada kartu microSD di jendela baris perintah atau jendela file explorer.

b. Di partisi BOOT kartu microSD, di direktori root, buat file kosong bernama `ssh` tanpa ekstensi file dan tanpa konten. Ini memberitahu Raspberry Pi untuk mengaktifkan komunikasi SSH saat pertama kali dimulai.

5. Keluarkan kartu microSD dan lepaskan dengan aman dari komputer host lokal.

Kartu microSD Anda sudah siap. the section called “Mulai perangkat IoT Anda”

Mulai perangkat IoT Anda dengan sistem operasi baru

Prosedur ini menginstal kartu microSD dan memulai Raspberry Pi Anda untuk pertama kalinya menggunakan sistem operasi yang diunduh.

Untuk memulai perangkat IoT Anda dengan sistem operasi baru

1. Dengan daya terputus dari perangkat, masukkan kartu microSD dari langkah sebelumnyathe section called “Muat OS”,, ke Raspberry Pi.
2. Hubungkan perangkat ke jaringan kabel.
3. Tutorial ini akan berinteraksi dengan Raspberry Pi Anda dari komputer host lokal Anda menggunakan terminal SSH.

   Jika Anda juga ingin berinteraksi dengan perangkat secara langsung, Anda dapat:

   a. Hubungkan monitor HDMI ke sana untuk menonton pesan konsol Raspberry Pi sebelum Anda dapat menghubungkan jendela terminal di komputer host lokal Anda ke Raspberry Pi Anda.

   b. Hubungkan keyboard USB ke sana jika Anda ingin berinteraksi langsung dengan Raspberry Pi.

4. Hubungkan daya ke Raspberry Pi dan tunggu sekitar satu menit untuk menginisialisasi.

   Jika Anda memiliki monitor yang terhubung ke Raspberry Pi Anda, Anda dapat menonton proses start-up di atasnya.

5. Cari tahu alamat IP perangkat Anda:

   - Jika Anda menghubungkan monitor HDMI ke Raspberry Pi, alamat IP muncul di pesan yang ditampilkan pada monitor
   - Jika Anda memiliki akses ke router yang terhubung dengan Raspberry Pi Anda, Anda dapat melihat alamatnya di antarmuka admin router.

Setelah Anda memiliki alamat IP Raspberry Pi Anda, Anda siap melakukannyathe section called "Connect komputer host Anda".

Connect komputer host lokal Anda ke perangkat

Prosedur ini menggunakan program terminal di komputer host lokal Anda untuk terhubung ke Raspberry Pi Anda dan mengubah kata sandi defaultnya.

Untuk menghubungkan komputer host lokal Anda ke perangkat Anda

1. Di komputer host lokal Anda, buka program terminal SSH:

   - Windows: `PuTTY`
   - Linux/macOS: `Terminal`

   > **Note**
   >
   > PuTTY tidak diinstal secara otomatis di Windows. Jika tidak ada di komputer Anda, Anda mungkin perlu mengunduh dan menginstalnya.

2. Hubungkan program terminal ke alamat IP Raspberry Pi Anda dan masuk menggunakan kredensi defaultnya.

   ```
   username: pi
   password: raspberry
   ```

3. Setelah Anda masuk ke Raspberry Pi Anda, ubah kata sandi untuk `pi` pengguna.

   ```
   passwd
   ```

   Ikuti petunjuk untuk mengubah kata sandi.

   ```
   Changing password for pi.
   Current password: raspberry
   New password: YourNewPassword
   Retype new password: YourNewPassword
   passwd: password updated successfully
   ```

Setelah Anda memiliki prompt baris perintah Raspberry Pi di jendela terminal dan mengubah kata sandi, Anda siap untuk melanjutkanthe section called “Instal dan verifikasi perangkat lunak yang diperlukan”.

Instal dan verifikasi perangkat lunak yang diperlukan di perangkat Anda

Prosedur di bagian ini berlanjut dari bagian sebelumnya untuk memperbarui sistem operasi Raspberry Pi Anda dan menginstal perangkat lunak pada Raspberry Pi yang akan digunakan di bagian selanjutnya untuk membangun dan menginstal AWS IoT Device Client.

Setelah Anda menyelesaikan bagian ini, Raspberry Pi Anda akan memiliki sistem up-to-date operasi, perangkat lunak yang diperlukan oleh tutorial di jalur pembelajaran ini, dan itu akan dikonfigurasi untuk lokasi Anda.

Peralatan yang dibutuhkan:

- Lingkungan pengembangan dan pengujian lokal Anda dari bagian sebelumnya
- Raspberry Pi yang Anda gunakan di bagian sebelumnya
- Kartu memori microSD dari bagian sebelumnya

> **Note**
>
> Raspberry Pi Model 3+ dan Raspberry Pi Model 4 dapat melakukan semua perintah yang dijelaskan dalam jalur pembelajaran ini. Jika perangkat IoT Anda tidak dapat mengkompilasi perangkat lunak atau menjalankannya AWS Command Line Interface, Anda mungkin perlu menginstal kompiler yang diperlukan di komputer host lokal Anda untuk membangun perangkat lunak dan kemudian mentransfernya ke perangkat IoT Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang cara menginstal dan membangun perangkat lunak untuk perangkat Anda, lihat dokumentasi perangkat lunak perangkat Anda.

Prosedur di bagian ini:

- Perbarui perangkat lunak sistem operasi
- Instal aplikasi dan pustaka yang diperlukan
- (Opsional) Simpan gambar kartu microSD

Perbarui perangkat lunak sistem operasi

Prosedur ini memperbarui perangkat lunak sistem operasi.

Untuk memperbarui perangkat lunak sistem operasi pada Raspberry Pi

Lakukan langkah-langkah ini di jendela terminal komputer host lokal Anda.

1. Masukkan perintah ini untuk memperbarui perangkat lunak sistem pada Raspberry Pi Anda.

```
sudo apt-get -y update
sudo apt-get -y upgrade
sudo apt-get -y autoremove
```

2. Perbarui pengaturan lokal dan zona waktu Raspberry Pi (opsional).

   Masukkan perintah ini untuk memperbarui pengaturan lokal dan zona waktu perangkat.

```
sudo raspi-config
```

   a. Untuk mengatur lokal perangkat:

      i. Di layar Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config), pilih opsi 5.

         5 Localisation Options Configure language and regional settings

         Gunakan Tab tombol untuk pindah ke, <Select>dan kemudian tekan tombolspace bar.

      ii. Di menu opsi pelokalan, pilih opsi L1.

         L1 Locale Configure language and regional settings

         Gunakan Tab tombol untuk pindah ke, <Select>dan kemudian tekan tombolspace bar.

      iii. Dalam daftar opsi lokal, pilih lokal yang ingin Anda instal di Raspberry Pi Anda dengan menggunakan tombol panah untuk menggulir dan menandai yang Anda inginkan. space bar

         Di Amerika Serikat **en_US.UTF-8**, adalah salah satu yang baik untuk dipilih.

      iv. Setelah memilih lokal untuk perangkat Anda, gunakan Tab tombol untuk memilih<OK>, lalu tekan tombol space bar untuk menampilkan halaman konfirmasi Mengonfigurasi lokal.

b. Untuk mengatur zona waktu perangkat:

i. Di layar raspi-config, pilih opsi 5.

5 Localisation Options Configure language and regional settings

Gunakan Tab tombol untuk pindah ke, <Select>dan kemudian tekan tombolspace bar.

ii. Di menu opsi pelokalan, gunakan tombol panah untuk memilih opsi L2:

L2 time zone Configure time zone

Gunakan Tab tombol untuk pindah ke, <Select>dan kemudian tekan tombolspace bar.

iii. Di menu Configuring tzdata, pilih area geografis Anda dari daftar.

Gunakan Tab tombol untuk pindah ke<OK>, dan kemudian tekan tombolspace bar.

iv. Dalam daftar kota, gunakan tombol panah untuk memilih kota di zona waktu Anda.

Untuk mengatur zona waktu, gunakan Tab tombol untuk pindah ke<OK>, lalu tekan tombolspace bar.

c. Setelah selesai memperbarui pengaturan, gunakan Tab tombol untuk pindah ke<Finish>, lalu tekan tombol space bar untuk menutup aplikasi raspi-config.

3. Masukkan perintah ini untuk memulai ulang Raspberry Pi Anda.

```
sudo shutdown -r 0
```

4. Tunggu hingga Raspberry Pi Anda dimulai ulang.
5. Setelah Raspberry Pi Anda restart, sambungkan kembali jendela terminal di komputer host lokal Anda ke Raspberry Pi Anda.

Perangkat lunak sistem Raspberry Pi Anda sekarang dikonfigurasi dan Anda siap untuk melanjutkanthe section called “Instal aplikasi dan pustaka”.

Instal aplikasi dan pustaka yang diperlukan

Prosedur ini menginstal perangkat lunak aplikasi dan pustaka yang digunakan tutorial berikutnya.

Jika Anda menggunakan Raspberry Pi, atau jika Anda dapat mengkompilasi perangkat lunak yang diperlukan pada perangkat IoT Anda, lakukan langkah-langkah ini di jendela terminal di komputer host lokal Anda. Jika Anda harus mengkompilasi perangkat lunak untuk perangkat IoT Anda di

komputer host lokal Anda, tinjau dokumentasi perangkat lunak untuk perangkat IoT Anda untuk informasi tentang cara melakukan langkah-langkah ini di perangkat Anda.

Untuk menginstal perangkat lunak aplikasi dan pustaka pada Raspberry Pi Anda

1. Masukkan perintah ini untuk menginstal perangkat lunak aplikasi dan perpustakaan.

   ```
   sudo apt-get -y install build-essential libssl-dev cmake unzip git python3-pip
   ```

2. Masukkan perintah ini untuk mengonfirmasi bahwa versi perangkat lunak yang benar telah diinstal.

   ```
   gcc --version
   cmake --version
   openssl version
   git --version
   ```

3. Konfirmasikan bahwa versi perangkat lunak aplikasi ini diinstal:

   - `gcc`: 9.3.0 atau yang lebih baru
   - `cmake`: 3.10.x atau yang lebih baru
   - `OpenSSL`: 1.1.1 atau yang lebih baru
   - `git`: 2.20.1 atau yang lebih baru

Jika Raspberry Pi Anda memiliki versi yang dapat diterima dari perangkat lunak aplikasi yang diperlukan, Anda siap untuk melanjutkanthe section called “(Opsional) Simpan gambar microSD”.

(Opsional) Simpan gambar kartu microSD

Sepanjang tutorial di jalur pembelajaran ini, Anda akan menemukan prosedur ini untuk menyimpan salinan gambar kartu microSD Raspberry Pi ke file di komputer host lokal Anda. Sementara didorong, mereka tidak diperlukan tugas. Dengan menyimpan gambar kartu microSD jika disarankan, Anda dapat melewati prosedur yang mendahului titik penyimpanan di jalur pembelajaran ini, yang dapat menghemat waktu jika Anda merasa perlu mencoba lagi sesuatu. Konsekuensi dari tidak menyimpan gambar kartu microSD secara berkala adalah Anda mungkin harus memulai ulang tutorial di jalur pembelajaran dari awal jika kartu microSD Anda rusak atau jika Anda tidak sengaja mengonfigurasi aplikasi atau pengaturannya secara tidak benar.

Pada titik ini, kartu microSD Raspberry Pi Anda memiliki OS yang diperbarui dan perangkat lunak aplikasi dasar dimuat. Anda dapat menghemat waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan langkah-langkah sebelumnya dengan menyimpan konten kartu microSD ke file sekarang. Memiliki gambar gambar kartu microSD perangkat Anda saat ini memungkinkan Anda mulai dari titik ini untuk melanjutkan atau mencoba lagi tutorial atau prosedur tanpa perlu menginstal dan memperbarui perangkat lunak dari awal.

Untuk menyimpan gambar kartu microSD ke file

1. Masukkan perintah ini untuk mematikan Raspberry Pi.

   ```
   sudo shutdown -h 0
   ```

2. Setelah Raspberry Pi mati sepenuhnya, lepaskan kekuatannya.
3. Lepaskan kartu microSD dari Raspberry Pi.
4. Di komputer host lokal Anda:
   a. Masukkan kartu microSD.
   b. Menggunakan alat pencitraan kartu SD Anda, simpan gambar kartu microSD ke file.
   c. Setelah gambar kartu microSD disimpan, keluarkan kartu dari komputer host lokal.
5. Dengan daya terputus dari Raspberry Pi, masukkan kartu microSD ke Raspberry Pi.
6. Terapkan daya ke Raspberry Pi.
7. Setelah menunggu sekitar satu menit, di komputer host lokal, sambungkan kembali jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda., lalu masuk ke Raspberry Pi.

Uji perangkat Anda dan simpan sertifikat Amazon CA

Prosedur di bagian ini berlanjut dari bagian sebelumnya untuk menginstal AWS Command Line Interface dan sertifikat Otoritas Sertifikat yang digunakan untuk mengautentikasi koneksi Anda. AWS IoT Core

Setelah Anda menyelesaikan bagian ini, Anda akan tahu bahwa Raspberry Pi Anda memiliki perangkat lunak sistem yang diperlukan untuk menginstal AWS IoT Device Client dan memiliki koneksi yang berfungsi ke internet.

Peralatan yang dibutuhkan:

- Lingkungan pengembangan dan pengujian lokal Anda dari bagian sebelumnya
- Raspberry Pi yang Anda gunakan di bagian sebelumnya
- Kartu memori microSD dari bagian sebelumnya

Prosedur di bagian ini:

- Instal AWS Command Line Interface
- Konfigurasikan Akun AWS kredensional Anda
- Unduh sertifikat Amazon Root CA
- (Opsional) Simpan gambar kartu microSD

Instal AWS Command Line Interface

Prosedur ini menginstal AWS CLI ke Raspberry Pi Anda.

Jika Anda menggunakan Raspberry Pi atau jika Anda dapat mengkompilasi perangkat lunak pada perangkat IoT Anda, lakukan langkah-langkah ini di jendela terminal di komputer host lokal Anda. Jika Anda harus mengkompilasi perangkat lunak untuk perangkat IoT Anda di komputer host lokal Anda, tinjau dokumentasi perangkat lunak untuk perangkat IoT Anda untuk informasi tentang pustaka yang dibutuhkannya.

Untuk menginstal AWS CLI pada Raspberry Pi Anda

1. Jalankan perintah ini untuk mengunduh dan menginstal file AWS CLI.

```
export PATH=$PATH:~/.local/bin # configures the path to include the directory with
 the AWS CLI
git clone https://github.com/aws/aws-cli.git # download the AWS CLI code from
 GitHub
cd aws-cli && git checkout v2 # go to the directory with the repo and checkout
 version 2
pip3 install -r requirements.txt # install the prerequisite software
```

2. Jalankan perintah ini untuk menginstal file AWS CLI. Perintah ini dapat memakan waktu hingga 15 menit untuk diselesaikan.

```
pip3 install . # install the AWS CLI
```

3. Jalankan perintah ini untuk mengonfirmasi bahwa versi yang benar AWS CLI telah diinstal.

   ```
   aws --version
   ```

   Versi AWS CLI harus 2.2 atau lebih baru.

Jika AWS CLI ditampilkan versi saat ini, Anda siap untuk melanjutkanthe section called "Konfigurasikan kredenal akun".

Konfigurasikan Akun AWS kredensional Anda

Dalam prosedur ini, Anda akan mendapatkan Akun AWS kredensi dan menambahkannya untuk digunakan pada Raspberry Pi Anda.

Untuk menambahkan Akun AWS kredensi ke perangkat

1. Dapatkan ID Kunci Akses dan Kunci Akses Rahasia dari Anda Akun AWS untuk mengautentikasi AWS CLI pada perangkat Anda.

   Jika Anda baru mengenal AWS IAM, https://aws.amazon.com/premiumsupport/knowledge-center/create-access-key/menjelaskan proses yang akan dijalankan di AWS konsol untuk membuat kredensil AWS IAM untuk digunakan di perangkat Anda.
2. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda. dan dengan ID Kunci Akses Akses dan kredenal Kunci Akses Rahasia untuk perangkat Anda:

   a. Jalankan aplikasi AWS konfigurasi dengan perintah ini:

      ```
      aws configure
      ```

   b. Masukkan informasi kredensional dan konfigurasi Anda saat diminta:

      ```
      AWS Access Key ID: your Access Key ID
      AWS Secret Access Key: your Secret Access Key
      Default region name: your Wilayah AWS code
      Default output format: json
      ```
3. Jalankan perintah ini untuk menguji akses perangkat Anda ke AWS IoT Core titik akhir Akun AWS dan titik akhir Anda.

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

Ini harus mengembalikan titik akhir AWS IoT data Akun AWS-spesifik Anda, seperti contoh ini:

```
{
    "endpointAddress": "a3EXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
}
```

Jika Anda melihat titik akhir AWS IoT data Akun AWS spesifik Anda, Raspberry Pi Anda memiliki konektivitas dan izin untuk melanjutkan. the section called “Unduh sertifikat Amazon Root CA”

> **Important**
>
> Akun AWS Kredensi Anda sekarang disimpan di kartu microSD di Raspberry Pi Anda. Meskipun ini membuat interaksi masa depan menjadi AWS mudah bagi Anda dan perangkat lunak yang akan Anda buat dalam tutorial ini, mereka juga akan disimpan dan diduplikasi dalam gambar kartu microSD apa pun yang Anda buat setelah langkah ini secara default. Untuk melindungi keamanan Akun AWS kredensialmu, sebelum menyimpan gambar kartu microSD lagi, pertimbangkan untuk menghapus kredensialnya dengan menjalankan `aws configure` lagi dan memasukkan karakter acak untuk ID Kunci Akses dan Kunci Akses Rahasia untuk mencegah kredensialmu disusupi. Akun AWS
> Jika Anda menemukan bahwa Anda telah menyimpan Akun AWS kredensil Anda secara tidak sengaja, Anda dapat menonaktifkannya di konsol IAM. AWS

Unduh sertifikat Amazon Root CA

Prosedur ini mengunduh dan menyimpan salinan sertifikat Amazon Root Certificate Authority (CA). Mengunduh sertifikat ini menyimpannya untuk digunakan dalam tutorial berikutnya dan juga menguji konektivitas perangkat Anda dengan AWS layanan.

Untuk mengunduh dan menyimpan sertifikat Amazon Root CA

1. Jalankan perintah ini untuk membuat direktori untuk sertifikat.

```
mkdir ~/certs
```

2. Jalankan perintah ini untuk mengunduh sertifikat Amazon Root CA.

```
curl -o ~/certs/AmazonRootCA1.pem https://www.amazontrust.com/repository/
AmazonRootCA1.pem
```

3. Jalankan perintah ini untuk mengatur akses ke direktori sertifikat dan file-nya.

```
chmod 745 ~
chmod 700 ~/certs
chmod 644 ~/certs/AmazonRootCA1.pem
```

4. Jalankan perintah ini untuk melihat file sertifikat CA di direktori baru.

```
ls -l ~/certs
```

   Anda harus melihat entri seperti ini. Tanggal dan waktu akan berbeda; Namun, ukuran file dan semua info lainnya harus sama seperti yang ditunjukkan di sini.

```
-rw-r--r-- 1 pi pi 1188 Oct 28 13:02 AmazonRootCA1.pem
```

   Jika ukuran file tidak1188, periksa parameter curl perintah. Anda mungkin telah mengunduh file yang salah.

(Opsional) Simpan gambar kartu microSD

Pada titik ini, kartu microSD Raspberry Pi Anda memiliki OS yang diperbarui dan perangkat lunak aplikasi dasar dimuat.

Untuk menyimpan gambar kartu microSD ke file

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda, hapus AWS kredensialnya.

   a. Jalankan aplikasi AWS konfigurasi dengan perintah ini:

```
aws configure
```

   b. Ganti kredenal Anda saat diminta. Anda dapat meninggalkan nama wilayah Default dan format output default sebagaimana adanya dengan menekan Enter.

```
AWS Access Key ID [****************YT2H]: XYXYXYXYX
```

```
AWS Secret Access Key [****************9plH]: XYXYXYXYX
Default region name [us-west-2]:
Default output format [json]:
```

2. Masukkan perintah ini untuk mematikan Raspberry Pi.

```
sudo shutdown -h 0
```

3. Setelah Raspberry Pi mati sepenuhnya, lepaskan konektor dayanya.
4. Lepaskan kartu microSD dari perangkat Anda.
5. Di komputer host lokal Anda:
   a. Masukkan kartu microSD.
   b. Menggunakan alat pencitraan kartu SD Anda, simpan gambar kartu microSD ke file.
   c. Setelah gambar kartu microSD disimpan, keluarkan kartu dari komputer host lokal.
6. Dengan daya terputus dari Raspberry Pi, masukkan kartu microSD ke Raspberry Pi.
7. Terapkan daya ke perangkat.
8. Setelah sekitar satu menit, pada komputer host lokal, restart sesi jendela terminal dan masuk ke perangkat.

   Jangan masukkan kembali Akun AWS kredensialmu.

Setelah Anda memulai ulang dan masuk ke Raspberry Pi Anda, Anda siap untuk melanjutkan. the section called “Menginstal dan mengonfigurasi klien perangkat IoT”

Tutorial: Menginstal dan mengkonfigurasi AWS IoT Device Client

Tutorial ini memandu Anda melalui instalasi dan konfigurasi AWS IoT Device Client dan pembuatan AWS IoT sumber daya yang akan Anda gunakan dalam demo ini dan lainnya.

Untuk memulai tutorial ini:

- Siapkan komputer host lokal Anda dan Raspberry Pi dari tutorial sebelumnya.

Tutorial ini bisa memakan waktu hingga 90 menit untuk menyelesaikannya.

Setelah selesai dengan topik ini:

- Perangkat IoT Anda akan siap digunakan dalam demo Klien AWS IoT Perangkat lainnya.

- Anda akan menyediakan perangkat IoT Anda di. AWS IoT Core
- Anda akan mengunduh dan menginstal AWS IoT Device Client di perangkat Anda.
- Anda akan menyimpan gambar kartu microSD perangkat Anda yang dapat digunakan dalam tutorial berikutnya.

Peralatan yang dibutuhkan:

- Lingkungan pengembangan dan pengujian lokal Anda dari bagian sebelumnya
- Raspberry Pi yang Anda gunakan di bagian sebelumnya
- Kartu memori microSD dari Raspberry Pi yang Anda gunakan di bagian sebelumnya

Prosedur dalam tutorial ini

- Unduh dan simpan AWS IoT Device Client
- Menyediakan Raspberry Pi Anda di AWS IoT
- Konfigurasikan AWS IoT Device Client untuk menguji konektivitas

Unduh dan simpan AWS IoT Device Client

Prosedur di bagian ini mengunduh AWS IoT Device Client, mengompilasinya, dan menginstalnya di Raspberry Pi Anda. Setelah Anda menguji instalasi, Anda dapat menyimpan gambar kartu microSD Raspberry Pi untuk digunakan nanti ketika Anda ingin mencoba tutorial lagi.

Prosedur di bagian ini:

- Unduh dan buat Klien AWS IoT Perangkat
- Buat direktori yang digunakan oleh tutorial
- (Opsional) Simpan gambar kartu microSD

Unduh dan buat Klien AWS IoT Perangkat

Prosedur ini menginstal AWS IoT Device Client pada Raspberry Pi Anda.

Lakukan perintah ini di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda.

Untuk menginstal AWS IoT Device Client pada Raspberry Pi Anda

1. Masukkan perintah ini untuk mengunduh dan membangun AWS IoT Device Client di Raspberry Pi Anda.

   ```
   cd ~
   git clone https://github.com/awslabs/aws-iot-device-client aws-iot-device-client
   mkdir ~/aws-iot-device-client/build && cd ~/aws-iot-device-client/build
   cmake ../
   ```

2. Jalankan perintah ini untuk membangun AWS IoT Device Client. Perintah ini dapat memakan waktu hingga 15 menit untuk diselesaikan.

   ```
   cmake --build . --target aws-iot-device-client
   ```

   Pesan peringatan yang ditampilkan sebagai kompilasi AWS IoT Device Client dapat diabaikan.

   Tutorial ini telah diuji dengan AWS IoT Device Client bawaangcc, versi (Raspbian 10.2.1-6+rpi1) 10.2.1 20210110 pada versi 30 Oktober 2021 dari Raspberry Pi OS (bullseye) aktif, versi (Raspbian 8.3.0-6+rpi1) 8.3.0 pada gcc versi 7 Mei 2021 dari Raspberry Pi OS (buster).

3. Setelah AWS IoT Device Client selesai membangun, uji dengan menjalankan perintah ini.

   ```
   ./aws-iot-device-client --help
   ```

Jika Anda melihat bantuan baris perintah untuk Klien AWS IoT AWS IoT Perangkat, Klien Perangkat telah berhasil dibangun dan siap untuk Anda gunakan.

Buat direktori yang digunakan oleh tutorial

Prosedur ini membuat direktori pada Raspberry Pi yang akan digunakan untuk menyimpan file yang digunakan oleh tutorial di jalur pembelajaran ini.

Untuk membuat direktori yang digunakan oleh tutorial di jalur pembelajaran ini:

1. Jalankan perintah ini untuk membuat direktori yang diperlukan.

   ```
   mkdir ~/dc-configs
   mkdir ~/policies
   mkdir ~/messages
   mkdir ~/certs/testconn
   ```

```
mkdir ~/certs/pubsub
mkdir ~/certs/jobs
```

2. Jalankan perintah ini untuk mengatur izin pada direktori baru.

```
chmod 745 ~
chmod 700 ~/certs/testconn
chmod 700 ~/certs/pubsub
chmod 700 ~/certs/jobs
```

Setelah Anda membuat direktori ini dan menetapkan izin mereka, lanjutkan kethe section called “(Opsional) Simpan gambar kartu microSD”.

(Opsional) Simpan gambar kartu microSD

Pada titik ini, kartu microSD Raspberry Pi Anda memiliki OS yang diperbarui, perangkat lunak aplikasi dasar, dan Klien AWS IoT Perangkat.

Jika Anda ingin kembali untuk mencoba latihan dan tutorial ini lagi, Anda dapat melewati prosedur sebelumnya dengan menulis gambar kartu microSD yang Anda simpan dengan prosedur ini ke kartu microSD baru dan melanjutkan tutorial dari. the section called “Menyediakan Raspberry Pi Anda”

Untuk menyimpan gambar kartu microSD ke file:

Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda:

1. Konfirmasikan bahwa Akun AWS kredensil Anda belum disimpan.

   a. Jalankan aplikasi AWS konfigurasi dengan perintah ini:

   ```
   aws configure
   ```

   b. Jika kredensyal Anda telah disimpan (jika ditampilkan dalam prompt), masukkan **XYXYXYXYX** string saat diminta seperti yang ditunjukkan di sini. Biarkan nama wilayah Default dan format output default kosong.

   ```
   AWS Access Key ID [****************YXYX]: XYXYXYXYX
   AWS Secret Access Key [****************YXYX]: XYXYXYXYX
   Default region name:
   Default output format:
   ```

2. Masukkan perintah ini untuk mematikan Raspberry Pi.

```
sudo shutdown -h 0
```

3. Setelah Raspberry Pi mati sepenuhnya, lepaskan konektor dayanya.
4. Lepaskan kartu microSD dari perangkat Anda.
5. Di komputer host lokal Anda:

   a. Masukkan kartu microSD.
   b. Menggunakan alat pencitraan kartu SD Anda, simpan gambar kartu microSD ke file.
   c. Setelah gambar kartu microSD disimpan, keluarkan kartu dari komputer host lokal.

Anda dapat melanjutkan dengan kartu microSD ini. the section called “Menyediakan Raspberry Pi Anda”

Menyediakan Raspberry Pi Anda di AWS IoT

Prosedur di bagian ini dimulai dengan gambar microSD tersimpan yang memiliki dan AWS IoT Device Client diinstal AWS CLI dan membuat AWS IoT sumber daya dan sertifikat perangkat yang menyediakan Raspberry Pi Anda. AWS IoT

Pasang kartu microSD di Raspberry Pi Anda

Prosedur ini menginstal kartu microSD dengan perangkat lunak yang diperlukan dimuat dan dikonfigurasi ke dalam Raspberry Pi dan mengonfigurasi kartu Akun AWS Anda sehingga Anda dapat melanjutkan tutorial di jalur pembelajaran ini.

Gunakan kartu microSD dari the section called “(Opsional) Simpan gambar kartu microSD” yang memiliki perangkat lunak yang diperlukan untuk latihan dan tutorial di jalur pembelajaran ini.

Untuk memasang kartu microSD di Raspberry Pi Anda

1. Dengan daya terputus dari Raspberry Pi, masukkan kartu microSD ke Raspberry Pi.
2. Terapkan daya ke Raspberry Pi.
3. Setelah sekitar satu menit, di komputer host lokal, restart sesi jendela terminal dan masuk ke Raspberry Pi.
4. Di komputer host lokal Anda, di jendela terminal, dan dengan ID Kunci Akses Akses dan kredensyal Kunci Akses Rahasia untuk Raspberry Pi Anda:

a. Jalankan aplikasi AWS konfigurasi dengan perintah ini:

```
aws configure
```

b. Masukkan Akun AWS kredensyal dan informasi konfigurasi Anda saat diminta:

```
AWS Access Key ID [****************YXYX]: your Access Key ID
AWS Secret Access Key [****************YXYX]: your Secret Access Key
Default region name [us-west-2]: your Wilayah AWS code
Default output format [json]: json
```

Setelah Anda memulihkan Akun AWS kredensyal Anda, Anda siap untuk melanjutkan. the section called “Menyediakan perangkat Anda di AWS IoT Core”

Menyediakan perangkat Anda di AWS IoT Core

Prosedur di bagian ini membuat AWS IoT sumber daya yang menyediakan Raspberry Pi Anda AWS IoT. Saat Anda membuat sumber daya ini, Anda akan diminta untuk merekam berbagai informasi. Informasi ini digunakan oleh konfigurasi AWS IoT Device Client dalam prosedur berikutnya.

Agar Raspberry Pi Anda berfungsi AWS IoT, itu harus disediakan. Penyediaan adalah proses membuat dan mengonfigurasi AWS IoT sumber daya yang diperlukan untuk mendukung Raspberry Pi Anda sebagai perangkat IoT.

Dengan Raspberry Pi Anda dinyalakan dan dimulai ulang, sambungkan jendela terminal di komputer host lokal Anda ke Raspberry Pi dan selesaikan prosedur ini.

Prosedur di bagian ini:

- Membuat dan mengunduh file sertifikat perangkat
- Buat AWS IoT sumber daya

Membuat dan mengunduh file sertifikat perangkat

Prosedur ini membuat file sertifikat perangkat untuk demo ini.

Untuk membuat dan mengunduh file sertifikat perangkat untuk Raspberry Pi Anda

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda, masukkan perintah ini untuk membuat file sertifikat perangkat untuk perangkat Anda.

```
mkdir ~/certs/testconn
aws iot create-keys-and-certificate \
--set-as-active \
--certificate-pem-outfile "~/certs/testconn/device.pem.crt" \
--public-key-outfile "~/certs/testconn/public.pem.key" \
--private-key-outfile "~/certs/testconn/private.pem.key"
```

Perintah mengembalikan respon seperti berikut ini. Catat *certificateArn* nilai untuk digunakan nanti.

```
{
    "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:cert/76e7e4edb3e52f52334be2f387a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
    "certificateId":
 "76e7e4edb3e52f5233EXAMPLE7a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
    "certificatePem": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
\nMIIDWTCCAkGgAwIBAgI_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_Lgn4jfgtS\n-----END CERTIFICATE-----
\n",
    "keyPair": {
        "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
\nMIIBIjANBgkqhkiG9w0BA_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_ImwIDAQAB\n-----END PUBLIC KEY-----
\n",
        "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
\nMIIEowIBAAKCAQE_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_T9RoDiukY\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
    }
}
```

2. Masukkan perintah berikut untuk mengatur izin pada direktori sertifikat dan file-file-nya.

```
chmod 745 ~
chmod 700 ~/certs/testconn
chmod 644 ~/certs/testconn/*
chmod 600 ~/certs/testconn/private.pem.key
```

3. Jalankan perintah ini untuk meninjau izin pada direktori dan file sertifikat Anda.

```
ls -l ~/certs/testconn
```

Output dari perintah harus sama dengan apa yang Anda lihat di sini, kecuali tanggal dan waktu file akan berbeda.

```
-rw-r--r-- 1 pi pi 1220 Oct 28 13:02 device.pem.crt
-rw------- 1 pi pi 1675 Oct 28 13:02 private.pem.key
-rw-r--r-- 1 pi pi  451 Oct 28 13:02 public.pem.key
```

Pada titik ini, Anda memiliki file sertifikat perangkat yang diinstal pada Raspberry Pi Anda dan Anda dapat melanjutkanthe section called “Buat AWS IoT sumber daya”.

Buat AWS IoT sumber daya

Prosedur ini menyediakan perangkat Anda AWS IoT dengan membuat sumber daya yang dibutuhkan perangkat Anda untuk mengakses AWS IoT fitur dan layanan.

Untuk menyediakan perangkat Anda di AWS IoT

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda, masukkan perintah berikut untuk mendapatkan alamat titik akhir data perangkat untuk Anda Akun AWS.

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type IoT:Data-ATS
   ```

   Perintah dari langkah sebelumnya mengembalikan respons seperti berikut ini. Catat *endpointAddress* nilai untuk digunakan nanti.

   ```
   {
       "endpointAddress": "a3qjEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
   }
   ```

2. Masukkan perintah ini untuk membuat sumber daya AWS IoT untuk Raspberry Pi Anda.

   ```
   aws iot create-thing --thing-name "DevCliTestThing"
   ```

   Jika AWS IoT sumber daya Anda dibuat, perintah mengembalikan respons seperti ini.

   ```
   {
       "thingName": "DevCliTestThing",
       "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:thing/DevCliTestThing",
       "thingId": "8ea78707-32c3-4f8a-9232-14bEXAMPLEfd"
   }
   ```

3. Di jendela terminal:

a. Buka editor teks, sepertinano.

b. Salin dokumen kebijakan JSON ini dan tempelkan ke editor teks terbuka Anda.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Subscribe",
                "iot:Receive",
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Dokumen kebijakan ini dengan murah hati memberikan izin kepada setiap sumber daya untuk terhubung, menerima, menerbitkan, dan berlangganan. Biasanya kebijakan hanya memberikan izin kepada sumber daya tertentu untuk melakukan tindakan tertentu. Namun, untuk uji konektivitas perangkat awal, kebijakan yang terlalu umum dan permisif ini digunakan untuk meminimalkan kemungkinan masalah akses selama pengujian ini. Dalam tutorial berikutnya, dokumen kebijakan yang lebih sempit akan digunakan untuk menunjukkan praktik yang lebih baik dalam desain kebijakan.

c. Simpan file di editor teks Anda sebagai**`~/policies/dev_cli_test_thing_policy.json`**.

4. Jalankan perintah ini untuk menggunakan dokumen kebijakan dari langkah sebelumnya untuk membuat AWS IoT kebijakan.

```
aws iot create-policy \
--policy-name "DevCliTestThingPolicy" \
--policy-document "file://~/policies/dev_cli_test_thing_policy.json"
```

Jika kebijakan dibuat, perintah akan menampilkan respons seperti ini.

```
{
    "policyName": "DevCliTestThingPolicy",
    "policyArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:policy/DevCliTestThingPolicy",
    "policyDocument": "{\n    \"Version\": \"2012-10-17\",       \n    \"Statement
\": [\n        {\n            \"Effect\": \"Allow\",\n            \"Action\": [\n
                \"iot:Publish\",\n                \"iot:Subscribe\",\n
    \"iot:Receive\",\n                \"iot:Connect\"\n            ],\n
 \"Resource\": [\n                \"*\"\n            ]\n        }\n    ]\n}\n",
    "policyVersionId": "1"
}
```

5. Jalankan perintah ini untuk melampirkan kebijakan ke sertifikat perangkat. Ganti *certificateArn* dengan `certificateArn` nilai yang Anda simpan sebelumnya.

```
aws iot attach-policy \
--policy-name "DevCliTestThingPolicy" \
--target "certificateArn"
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

6. Jalankan perintah ini untuk melampirkan sertifikat perangkat ke sumber daya AWS IoT benda. Ganti *certificateArn* dengan `certificateArn` nilai yang Anda simpan sebelumnya.

```
aws iot attach-thing-principal \
--thing-name "DevCliTestThing" \
--principal "certificateArn"
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

Setelah berhasil menyediakan perangkat AWS IoT, Anda siap untuk melanjutkan. the section called “Konfigurasikan Device Client dan uji konektivitas”

Konfigurasikan AWS IoT Device Client untuk menguji konektivitas

Prosedur di bagian ini mengkonfigurasi AWS IoT Device Client untuk mempublikasikan pesan MQTT dari Raspberry Pi Anda.

Prosedur di bagian ini:

- Buat file konfigurasi
- Buka klien uji MQTT
- Jalankan Klien AWS IoT Perangkat

Buat file konfigurasi

Prosedur ini membuat file konfigurasi untuk menguji AWS IoT Device Client.

Untuk membuat file konfigurasi untuk menguji AWS IoT Device Client

- Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda:

  a. Masukkan perintah ini untuk membuat direktori untuk file konfigurasi dan mengatur izin pada direktori:

  ```
  mkdir ~/dc-configs
  chmod 745 ~/dc-configs
  ```

  b. Buka editor teks, sepertinano.

  c. Salin dokumen JSON ini dan tempelkan ke editor teks terbuka Anda.

  ```
  {
    "endpoint": "a3qEXAMPLEaffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
    "cert": "~/certs/testconn/device.pem.crt",
    "key": "~/certs/testconn/private.pem.key",
    "root-ca": "~/certs/AmazonRootCA1.pem",
    "thing-name": "DevCliTestThing",
    "logging": {
      "enable-sdk-logging": true,
      "level": "DEBUG",
      "type": "STDOUT",
      "file": ""
    },
    "jobs": {
  ```

```
    "enabled": false,
    "handler-directory": ""
  },
  "tunneling": {
    "enabled": false
  },
  "device-defender": {
    "enabled": false,
    "interval": 300
  },
  "fleet-provisioning": {
    "enabled": false,
    "template-name": "",
    "template-parameters": "",
    "csr-file": "",
    "device-key": ""
  },
  "samples": {
    "pub-sub": {
      "enabled": true,
      "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
      "publish-file": "",
      "subscribe-topic": "test/dc/subtopic",
      "subscribe-file": ""
    }
  },
  "config-shadow": {
    "enabled": false
  },
  "sample-shadow": {
    "enabled": false,
    "shadow-name": "",
    "shadow-input-file": "",
    "shadow-output-file": ""
  }
}
```

d. Ganti *endpoint* nilai dengan titik akhir data perangkat untuk Akun AWS yang Anda temukan. the section called “Menyediakan perangkat Anda di AWS IoT Core”

e. Simpan file di editor teks Anda sebagai**~/dc-configs/dc-testconn-config.json**.

f. Jalankan perintah ini untuk mengatur izin pada file konfigurasi baru.

```
chmod 644 ~/dc-configs/dc-testconn-config.json
```

Setelah Anda menyimpan file, Anda siap untuk melanjutkanthe section called “Buka klien uji MQTT”.

Buka klien uji MQTT

Prosedur ini mempersiapkan klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol untuk berlangganan pesan MQTT yang diterbitkan Klien Perangkat saat AWS IoT dijalankan.

Untuk mempersiapkan klien uji MQTT untuk berlangganan semua pesan MQTT

1. Di komputer host lokal Anda, di AWS IoT konsol, pilih klien pengujian MQTT.
2. Di tab Berlangganan topik, di Filter topik, masukkan **#** (satu tanda pound), dan pilih Berlangganan untuk berlangganan setiap topik MQTT.
3. Di bawah label Langganan, konfirmasikan bahwa Anda melihat **#** (satu tanda pound).

Biarkan jendela dengan klien pengujian MQTT terbuka saat Anda melanjutkan. the section called “Jalankan Klien AWS IoT Perangkat”

Jalankan Klien AWS IoT Perangkat

Prosedur ini menjalankan AWS IoT Device Client sehingga menerbitkan pesan MQTT tunggal yang diterima dan ditampilkan oleh klien pengujian MQTT.

Untuk mengirim pesan MQTT dari Device Client AWS IoT

1. Pastikan bahwa kedua jendela terminal yang terhubung ke Raspberry Pi Anda dan jendela dengan klien pengujian MQTT terlihat saat Anda melakukan prosedur ini.
2. Di jendela terminal, masukkan perintah ini untuk menjalankan AWS IoT Device Client menggunakan file konfigurasi yang dibuat dithe section called “Buat file konfigurasi”.

   ```
   cd ~/aws-iot-device-client/build
   ./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-testconn-config.json
   ```

   Di jendela terminal, Klien AWS IoT Perangkat menampilkan pesan informasi dan kesalahan apa pun yang terjadi saat dijalankan.

   Jika tidak ada kesalahan yang ditampilkan di jendela terminal, tinjau klien pengujian MQTT.

3. Di klien pengujian MQTT, di jendela Langganan, lihat Hello World! pesan dikirim ke topik `test/dc/pubtopic` pesan.
4. Jika Klien AWS IoT Perangkat tidak menampilkan kesalahan dan Anda melihat Hello World! dikirim ke `test/dc/pubtopic` pesan di klien pengujian MQTT, Anda telah menunjukkan koneksi yang berhasil.
5. Di jendela terminal, masukkan **^C** (Ctrl-C) untuk menghentikan Device Client. AWS IoT

Setelah Anda menunjukkan bahwa AWS IoT Device Client berjalan dengan benar pada Raspberry Pi Anda dan dapat berkomunikasi dengan AWS IoT, Anda dapat melanjutkan ke filethe section called "Berkomunikasi dengan klien Perangkat menggunakan MQTT".

Tutorial: Menunjukkan komunikasi pesan MQTT dengan Device Client AWS IoT

Tutorial ini menunjukkan bagaimana Klien AWS IoT Perangkat dapat berlangganan dan menerbitkan pesan MQTT, yang biasanya digunakan dalam solusi IoT.

Untuk memulai tutorial ini:

- Minta komputer host lokal Anda dan Raspberry Pi dikonfigurasi seperti yang digunakan di bagian sebelumnya.

  Jika Anda menyimpan gambar kartu microSD setelah menginstal AWS IoT Device Client, Anda dapat menggunakan kartu microSD dengan gambar itu dengan Raspberry Pi Anda.
- Jika Anda telah menjalankan demo ini sebelumnya, tinjau ??? untuk menghapus semua AWS IoT sumber daya yang Anda buat di proses sebelumnya untuk menghindari kesalahan sumber daya duplikat.

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 45 menit untuk menyelesaikannya.

Setelah selesai dengan topik ini:

- Anda akan menunjukkan berbagai cara agar perangkat IoT Anda dapat berlangganan pesan MQTT AWS IoT dan mempublikasikan pesan MQTT. AWS IoT

Peralatan yang dibutuhkan:

- Lingkungan pengembangan dan pengujian lokal Anda dari bagian sebelumnya
- Raspberry Pi yang Anda gunakan di bagian sebelumnya
- Kartu memori microSD dari Raspberry Pi yang Anda gunakan di bagian sebelumnya

Prosedur dalam tutorial ini

- Siapkan Raspberry Pi untuk mendemonstrasikan komunikasi pesan MQTT
- Menunjukkan pesan penerbitan dengan Klien AWS IoT Perangkat
- Menunjukkan berlangganan pesan dengan Klien AWS IoT Perangkat

Siapkan Raspberry Pi untuk mendemonstrasikan komunikasi pesan MQTT

Prosedur ini menciptakan sumber daya di dalam AWS IoT dan di Raspberry Pi untuk menunjukkan komunikasi pesan MQTT menggunakan Device Client. AWS IoT

Prosedur di bagian ini:

- Buat file sertifikat untuk menunjukkan komunikasi MQTT
- Menyediakan perangkat Anda untuk menunjukkan komunikasi MQTT
- Konfigurasikan file konfigurasi AWS IoT Device Client dan klien pengujian MQTT untuk mendemonstrasikan komunikasi MQTT

Buat file sertifikat untuk menunjukkan komunikasi MQTT

Prosedur ini membuat file sertifikat perangkat untuk demo ini.

Untuk membuat dan mengunduh file sertifikat perangkat untuk Raspberry Pi Anda

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda, masukkan perintah berikut untuk membuat file sertifikat perangkat untuk perangkat Anda.

```
mkdir ~/certs/pubsub
aws iot create-keys-and-certificate \
--set-as-active \
--certificate-pem-outfile "~/certs/pubsub/device.pem.crt" \
--public-key-outfile "~/certs/pubsub/public.pem.key" \
```

```
--private-key-outfile "~/certs/pubsub/private.pem.key"
```

Perintah mengembalikan respon seperti berikut ini. Simpan *certificateArn* nilai untuk digunakan nanti.

```
{
"certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:cert/76e7e4edb3e52f52334be2f387a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
"certificateId":
 "76e7e4edb3e52f5233EXAMPLE7a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
"certificatePem": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
\nMIIDWTCCAkGgAwIBAgI_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_Lgn4jfgtS\n-----END CERTIFICATE-----
\n",
"keyPair": {
    "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
\nMIIBIjANBgkqhkiG9w0BA_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_ImwIDAQAB\n-----END PUBLIC KEY-----
\n",
    "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
\nMIIEowIBAAKCAQE_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_T9RoDiukY\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
}
}
```

2. Masukkan perintah berikut untuk mengatur izin pada direktori sertifikat dan file-file-nya.

```
chmod 700 ~/certs/pubsub
chmod 644 ~/certs/pubsub/*
chmod 600 ~/certs/pubsub/private.pem.key
```

3. Jalankan perintah ini untuk meninjau izin pada direktori dan file sertifikat Anda.

```
ls -l ~/certs/pubsub
```

Output dari perintah harus sama dengan apa yang Anda lihat di sini, kecuali tanggal dan waktu file akan berbeda.

```
-rw-r--r-- 1 pi pi 1220 Oct 28 13:02 device.pem.crt
-rw------- 1 pi pi 1675 Oct 28 13:02 private.pem.key
-rw-r--r-- 1 pi pi  451 Oct 28 13:02 public.pem.key
```

4. Masukkan perintah ini untuk membuat direktori untuk file log.

```
mkdir ~/.aws-iot-device-client
mkdir ~/.aws-iot-device-client/log
chmod 745 ~/.aws-iot-device-client/log
echo " " > ~/.aws-iot-device-client/log/aws-iot-device-client.log
echo " " > ~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log
chmod 600 ~/.aws-iot-device-client/log/*
```

Menyediakan perangkat Anda untuk menunjukkan komunikasi MQTT

Bagian ini membuat AWS IoT sumber daya yang menyediakan Raspberry Pi Anda AWS IoT.

Untuk menyediakan perangkat Anda di AWS IoT:

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda, masukkan perintah berikut untuk mendapatkan alamat titik akhir data perangkat untuk Anda Akun AWS.

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type IoT:Data-ATS
   ```

   Nilai endpoint tidak berubah sejak saat Anda menjalankan perintah ini untuk tutorial sebelumnya. Menjalankan perintah lagi di sini dilakukan untuk memudahkan menemukan dan menempelkan nilai endpoint data ke dalam file konfigurasi yang digunakan dalam tutorial ini.

   Perintah dari langkah sebelumnya mengembalikan respons seperti berikut ini. Catat *endpointAddress* nilai untuk digunakan nanti.

   ```
   {
   "endpointAddress": "a3qjEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
   }
   ```

2. Masukkan perintah ini untuk membuat sumber daya baru AWS IoT untuk Raspberry Pi Anda.

   ```
   aws iot create-thing --thing-name "PubSubTestThing"
   ```

   Karena sumber daya AWS IoT benda adalah representasi virtual perangkat Anda di cloud, kami dapat membuat beberapa sumber daya AWS IoT untuk digunakan untuk tujuan yang berbeda. Mereka semua dapat digunakan oleh perangkat IoT fisik yang sama untuk mewakili berbagai aspek perangkat.

Tutorial ini hanya akan menggunakan sumber daya satu hal pada satu waktu untuk mewakili Raspberry Pi. Dengan cara ini, dalam tutorial ini, mereka mewakili demo yang berbeda sehingga setelah Anda membuat AWS IoT sumber daya untuk demo, Anda dapat kembali dan mengulangi demo menggunakan sumber daya yang Anda buat khusus untuk masing-masing.

Jika AWS IoT sumber daya Anda dibuat, perintah mengembalikan respons seperti ini.

```
{
"thingName": "PubSubTestThing",
"thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:thing/PubSubTestThing",
"thingId": "8ea78707-32c3-4f8a-9232-14bEXAMPLEfd"
}
```

3. Di jendela terminal:

   a. Buka editor teks, sepertinano.

   b. Salin dokumen JSON ini dan tempelkan ke editor teks terbuka Anda.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:client/PubSubTestThing"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/test/dc/pubtopic"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topicfilter/test/dc/
subtopic"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/test/dc/subtopic"
            ]
        }
    ]
}
```

c. Di editor, di setiap `Resource` bagian dokumen kebijakan, ganti *us-west-2:57EXAMPLE833* dengan Anda Wilayah AWS, karakter titik dua (:), dan Akun AWS nomor 12 digit Anda.

d. Simpan file di editor teks Anda sebagai**~/policies/pubsub_test_thing_policy.json**.

4. Jalankan perintah ini untuk menggunakan dokumen kebijakan dari langkah sebelumnya untuk membuat AWS IoT kebijakan.

```
aws iot create-policy \
--policy-name "PubSubTestThingPolicy" \
--policy-document "file://~/policies/pubsub_test_thing_policy.json"
```

Jika kebijakan dibuat, perintah akan menampilkan respons seperti ini.

```
{
                                    "policyName": "PubSubTestThingPolicy",
                                    "policyArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:policy/PubSubTestThingPolicy",
                                    "policyDocument": "{\n\"Version\":
 \"2012-10-17\",       \n\"Statement\": [\n{\n\"Effect\": \"Allow\",\n
\"Action\": [\n\"iot:Connect\"\n],\n\"Resource\": [\n\"arn:aws:iot:us-
```

```
west-2:57EXAMPLE833:client/PubSubTestThing\"\n]\n},\n{\n\"Effect\": \"Allow
\",\n\"Action\": [\n\"iot:Publish\"\n],\n\"Resource\": [\n\"arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic\"\n]\n},\n{\n\"Effect\": \"Allow
\",\n\"Action\": [\n\"iot:Subscribe\"\n],\n\"Resource\": [\n\"arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/subtopic\"\n]\n},\n{\n\"Effect\": \"Allow
\",\n\"Action\": [\n\"iot:Receive\"\n],\n\"Resource\": [\n\"arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/*\"\n]\n}\n]\n}\n",
                                    "policyVersionId": "1"
                                    }
```

5. Jalankan perintah ini untuk melampirkan kebijakan ke sertifikat perangkat. Ganti *certificateArn* dengan `certificateArn` nilai yang Anda simpan sebelumnya di bagian ini.

```
aws iot attach-policy \
--policy-name "PubSubTestThingPolicy" \
--target "certificateArn"
```

   Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

6. Jalankan perintah ini untuk melampirkan sertifikat perangkat ke sumber daya AWS IoT benda. Ganti *certificateArn* dengan `certificateArn` nilai yang Anda simpan sebelumnya di bagian ini.

```
aws iot attach-thing-principal \
--thing-name "PubSubTestThing" \
--principal "certificateArn"
```

   Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

Setelah berhasil menyediakan perangkat AWS IoT, Anda siap untuk melanjutkanthe section called “Konfigurasikan file konfigurasi Klien Perangkat dan klien MQTT”.

Konfigurasikan file konfigurasi AWS IoT Device Client dan klien pengujian MQTT untuk mendemonstrasikan komunikasi MQTT

Prosedur ini membuat file konfigurasi untuk menguji AWS IoT Device Client.

Untuk membuat file konfigurasi untuk menguji AWS IoT Device Client

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda:

a. Buka editor teks, sepertinano.

b. Salin dokumen JSON ini dan tempelkan ke editor teks terbuka Anda.

```
{
  "endpoint": "a3qEXAMPLEaffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
  "cert": "~/certs/pubsub/device.pem.crt",
  "key": "~/certs/pubsub/private.pem.key",
  "root-ca": "~/certs/AmazonRootCA1.pem",
  "thing-name": "PubSubTestThing",
  "logging": {
    "enable-sdk-logging": true,
    "level": "DEBUG",
    "type": "STDOUT",
    "file": ""
  },
  "jobs": {
    "enabled": false,
    "handler-directory": ""
  },
  "tunneling": {
    "enabled": false
  },
  "device-defender": {
    "enabled": false,
    "interval": 300
  },
  "fleet-provisioning": {
    "enabled": false,
    "template-name": "",
    "template-parameters": "",
    "csr-file": "",
    "device-key": ""
  },
  "samples": {
    "pub-sub": {
      "enabled": true,
      "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
      "publish-file": "",
      "subscribe-topic": "test/dc/subtopic",
      "subscribe-file": "~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log"
    }
  },
```

```
  "config-shadow": {
    "enabled": false
  },
  "sample-shadow": {
    "enabled": false,
    "shadow-name": "",
    "shadow-input-file": "",
    "shadow-output-file": ""
  }
}
```

c. Ganti *endpoint* nilai dengan titik akhir data perangkat untuk Akun AWS yang Anda temukan. the section called “Menyediakan perangkat Anda di AWS IoT Core”

d. Simpan file di editor teks Anda sebagai**~/dc-configs/dc-pubsub-config.json**.

e. Jalankan perintah ini untuk mengatur izin pada file konfigurasi baru.

```
chmod 644 ~/dc-configs/dc-pubsub-config.json
```

2. Untuk mempersiapkan klien uji MQTT untuk berlangganan semua pesan MQTT:

a. Di komputer host lokal Anda, di AWS IoT konsol, pilih klien pengujian MQTT.

b. Di tab Berlangganan topik, di Filter topik, masukkan **#** (satu tanda pound), dan pilih Berlangganan.

c. Di bawah label Langganan, konfirmasikan bahwa Anda melihat **#** (satu tanda pound).

Biarkan jendela dengan klien pengujian MQTT terbuka saat Anda melanjutkan tutorial ini.

Setelah Anda menyimpan file dan mengkonfigurasi klien pengujian MQTT, Anda siap untuk melanjutkan. the section called “Publikasikan pesan dengan IoT Device Client”

Menunjukkan pesan penerbitan dengan Klien AWS IoT Perangkat

Prosedur di bagian ini menunjukkan bagaimana Klien AWS IoT Perangkat dapat mengirim pesan MQTT default dan kustom.

Pernyataan kebijakan ini dalam kebijakan yang Anda buat pada langkah sebelumnya untuk latihan ini memberikan izin kepada Raspberry Pi untuk melakukan tindakan ini:

- **iot:Connect**

Memberikan klien bernama`PubSubTestThing`, Raspberry Pi Anda menjalankan AWS IoT Device Client, untuk terhubung.

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
    "iot:Connect"
  ],
  "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:client/PubSubTestThing"
  ]
}
```

- **`iot:Publish`**

  Memberikan izin Raspberry Pi untuk mempublikasikan pesan dengan topik MQTT. `test/dc/pubtopic`

  ```
  {
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
      "iot:Publish"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic"
    ]
  }
  ```

  `iot:Publish`Tindakan memberikan izin untuk mempublikasikan ke topik MQTT yang tercantum dalam larik Sumber Daya. Isi pesan tersebut tidak dikontrol oleh pernyataan kebijakan.

Publikasikan pesan default menggunakan AWS IoT Device Client

Prosedur ini menjalankan AWS IoT Device Client sehingga menerbitkan pesan MQTT default tunggal yang diterima dan ditampilkan oleh klien pengujian MQTT.

Untuk mengirim pesan MQTT default dari Device Client AWS IoT

1. Pastikan bahwa kedua jendela terminal pada komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda dan jendela dengan klien pengujian MQTT terlihat saat Anda melakukan prosedur ini.
2. Di jendela terminal, masukkan perintah ini untuk menjalankan AWS IoT Device Client menggunakan file konfigurasi yang dibuat dithe section called “Buat file konfigurasi”.

   ```
   cd ~/aws-iot-device-client/build
   ./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-pubsub-config.json
   ```

   Di jendela terminal, Klien AWS IoT Perangkat menampilkan pesan informasi dan kesalahan apa pun yang terjadi saat dijalankan.

   Jika tidak ada kesalahan yang ditampilkan di jendela terminal, tinjau klien pengujian MQTT.
3. Di klien pengujian MQTT, di jendela Langganan, lihat Hello World! pesan dikirim ke topik `test/dc/pubtopic` pesan.
4. Jika Klien AWS IoT Perangkat tidak menampilkan kesalahan dan Anda melihat Hello World! dikirim ke `test/dc/pubtopic` pesan di klien pengujian MQTT, Anda telah menunjukkan koneksi yang berhasil.
5. Di jendela terminal, masukkan **^C** (Ctrl-C) untuk menghentikan Device Client. AWS IoT

Setelah menunjukkan bahwa AWS IoT Device Client menerbitkan pesan MQTT default, Anda dapat melanjutkan ke pesan. the section called “Publikasikan pesan MQTT kustom”

Mempublikasikan pesan kustom menggunakan AWS IoT Device Client

Prosedur di bagian ini membuat pesan MQTT kustom dan kemudian menjalankan AWS IoT Device Client sehingga menerbitkan pesan MQTT kustom satu kali untuk klien pengujian MQTT untuk menerima dan menampilkan.

Buat pesan MQTT khusus untuk Klien Perangkat AWS IoT

Lakukan langkah-langkah ini di jendela terminal pada komputer host lokal yang terhubung ke Raspberry Pi Anda.

Untuk membuat pesan kustom untuk Klien AWS IoT Perangkat untuk memublikasikan

1. Di jendela terminal, buka editor teks, sepertinano.

2. Ke editor teks, salin dan tempel dokumen JSON berikut. Ini akan menjadi payload pesan MQTT yang diterbitkan oleh Device Client. AWS IoT

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

3. Simpan konten editor teks sebagai**~/messages/sample-ws-message.json**.
4. Masukkan perintah berikut untuk mengatur izin file pesan yang baru saja Anda buat.

```
chmod 600 ~/messages/*
```

Untuk membuat file konfigurasi untuk Klien AWS IoT Perangkat yang akan digunakan untuk mengirim pesan kustom

1. Di jendela terminal, dalam editor teks sepertinano, buka file konfigurasi AWS IoT Device Client yang ada:**~/dc-configs/dc-pubsub-config.json**.
2. Edit `samples` objek agar terlihat seperti ini. Tidak ada bagian lain dari file ini yang perlu diubah.

```
  "samples": {
    "pub-sub": {
      "enabled": true,
      "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
      "publish-file": "~/messages/sample-ws-message.json",
      "subscribe-topic": "test/dc/subtopic",
      "subscribe-file": "~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log"
```

3. Simpan konten editor teks sebagai**~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json**.
4. Jalankan perintah ini untuk mengatur izin pada file konfigurasi baru.

```
chmod 644 ~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json
```

Publikasikan pesan MQTT kustom dengan menggunakan Device Client AWS IoT

Perubahan ini hanya memengaruhi isi muatan pesan MQTT, sehingga kebijakan saat ini akan terus berfungsi. Namun, jika topik MQTT (sebagaimana didefinisikan oleh `publish-topic` nilai dalam`~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json`) diubah, pernyataan `iot::Publish` kebijakan juga perlu dimodifikasi untuk memungkinkan Raspberry Pi mempublikasikan ke topik MQTT baru.

Untuk mengirim pesan MQTT dari Device Client AWS IoT

1. Pastikan jendela terminal dan jendela dengan klien pengujian MQTT terlihat saat Anda melakukan prosedur ini. Selain itu, pastikan klien pengujian MQTT Anda masih berlangganan filter topik #. Jika tidak, berlangganan filter # topik lagi.
2. Di jendela terminal, masukkan perintah ini untuk menjalankan AWS IoT Device Client menggunakan file konfigurasi yang dibuat dithe section called “Buat file konfigurasi”.

   ```
   cd ~/aws-iot-device-client/build
   ./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json
   ```

   Di jendela terminal, Klien AWS IoT Perangkat menampilkan pesan informasi dan kesalahan apa pun yang terjadi saat dijalankan.

   Jika tidak ada kesalahan yang ditampilkan di jendela terminal, tinjau klien pengujian MQTT.
3. Di klien pengujian MQTT, di jendela Langganan, lihat payload pesan khusus yang dikirim ke topik pesan. `test/dc/pubtopic`
4. Jika Klien AWS IoT Perangkat tidak menampilkan kesalahan dan Anda melihat payload pesan kustom yang dipublikasikan ke `test/dc/pubtopic` pesan di klien pengujian MQTT, Anda telah berhasil menerbitkan pesan kustom.
5. Di jendela terminal, masukkan **^C** (Ctrl-C) untuk menghentikan Device Client. AWS IoT

Setelah mendemonstrasikan bahwa Klien AWS IoT Perangkat menerbitkan payload pesan khusus, Anda dapat melanjutkanthe section called “Berlangganan pesan dengan IoT Device Client”.

Menunjukkan berlangganan pesan dengan Klien AWS IoT Perangkat

Di bagian ini, Anda akan menunjukkan dua jenis langganan pesan:

- Langganan topik tunggal
- Langganan topik Wild-card

Pernyataan kebijakan ini dalam kebijakan yang dibuat untuk latihan ini memberikan izin kepada Raspberry Pi untuk melakukan tindakan ini:

- **`iot:Receive`**

  Memberikan izin kepada Klien AWS IoT Perangkat untuk menerima topik MQTT yang cocok dengan topik yang disebutkan dalam objek. `Resource`

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
    "iot:Receive"
  ],
  "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/subtopic"
  ]
}
```

- **`iot:Subscribe`**

  Memberikan izin Klien AWS IoT Perangkat untuk berlangganan filter topik MQTT yang cocok dengan yang disebutkan dalam objek. `Resource`

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
    "iot:Subscribe"
  ],
  "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/subtopic"
  ]
}
```

Berlangganan satu topik pesan MQTT

Prosedur ini menunjukkan bagaimana Klien AWS IoT Perangkat dapat berlangganan dan mencatat pesan MQTT.

Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda, daftar konten **`~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json`** atau buka file di editor teks untuk meninjau isinya. Temukan `samples` objek, yang seharusnya terlihat seperti ini.

```
  "samples": {
    "pub-sub": {
      "enabled": true,
      "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
      "publish-file": "~/messages/sample-ws-message.json",
      "subscribe-topic": "test/dc/subtopic",
      "subscribe-file": "~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log"
```

Perhatikan `subscribe-topic` nilainya adalah topik MQTT tempat Klien AWS IoT Perangkat akan berlangganan saat dijalankan. Klien AWS IoT Perangkat menulis muatan pesan yang diterimanya dari langganan ini ke file yang diberi nama dalam `subscribe-file` nilai.

Untuk berlangganan topik pesan MQTT dari Device Client AWS IoT

1. Pastikan jendela terminal dan jendela dengan klien pengujian MQTT terlihat saat Anda melakukan prosedur ini. Selain itu, pastikan klien pengujian MQTT Anda masih berlangganan filter topik #. Jika tidak, berlangganan filter # topik lagi.
2. Di jendela terminal, masukkan perintah ini untuk menjalankan AWS IoT Device Client menggunakan file konfigurasi yang dibuat dithe section called “Buat file konfigurasi”.

   ```
   cd ~/aws-iot-device-client/build
   ./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json
   ```

   Di jendela terminal, Klien AWS IoT Perangkat menampilkan pesan informasi dan kesalahan apa pun yang terjadi saat dijalankan.

   Jika tidak ada kesalahan yang ditampilkan di jendela terminal, lanjutkan di AWS IoT konsol.
3. Di AWS IoT konsol, di klien pengujian MQTT, pilih tab Publikasikan ke topik.
4. Dalam nama Topik, masukkan **`test/dc/subtopic`**
5. Di Payload pesan, tinjau isi pesan.
6. Pilih Publikasikan untuk mempublikasikan pesan MQTT.
7. Di jendela terminal, perhatikan entri pesan yang diterima dari AWS IoT Device Client yang terlihat seperti ini.

   ```
   2021-11-10T16:02:20.890Z [DEBUG] {samples/PubSubFeature.cpp}: Message received on
    subscribe topic, size: 45 bytes
   ```

8. Setelah Anda melihat entri pesan yang diterima yang menunjukkan pesan diterima, masukkan **^C** (Ctrl-C) untuk menghentikan Klien Perangkat AWS IoT .
9. Masukkan perintah ini untuk melihat akhir file log pesan dan melihat pesan yang Anda terbitkan dari klien pengujian MQTT.

```
tail ~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log
```

Dengan melihat pesan di file log, Anda telah menunjukkan bahwa Klien AWS IoT Perangkat menerima pesan yang Anda terbitkan dari klien pengujian MQTT.

Berlangganan beberapa topik pesan MQTT menggunakan karakter wildcard

Prosedur ini menunjukkan bagaimana Klien AWS IoT Perangkat dapat berlangganan dan mencatat pesan MQTT menggunakan karakter wildcard. Untuk melakukan ini, Anda akan:

1. Perbarui filter topik yang digunakan Klien AWS IoT Perangkat untuk berlangganan topik MQTT.
2. Perbarui kebijakan yang digunakan oleh perangkat untuk mengizinkan langganan baru.
3. Jalankan AWS IoT Device Client dan publikasikan pesan dari konsol uji MQTT.

Untuk membuat file konfigurasi untuk berlangganan beberapa topik pesan MQTT dengan menggunakan filter topik MQTT wildcard

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda, buka **~/dc-configs/dc-pubsub-custom-config.json** untuk mengedit dan menemukan `samples` objek.
2. Di editor teks, cari `samples` objek dan perbarui `subscribe-topic` nilainya agar terlihat seperti ini.

```
  "samples": {
    "pub-sub": {
      "enabled": true,
      "publish-topic": "test/dc/pubtopic",
      "publish-file": "~/messages/sample-ws-message.json",
      "subscribe-topic": "test/dc/#",
      "subscribe-file": "~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log"
```

`subscribe-topic`Nilai baru adalah filter topik MQTT dengan karakter wild card MQTT di bagian akhir. Ini menjelaskan langganan ke semua topik MQTT yang dimulai dengan. `test/dc/` Klien AWS IoT Perangkat menulis muatan pesan yang diterimanya dari langganan ini ke file yang diberi nama. `subscribe-file`

3. Simpan file konfigurasi yang dimodifikasi sebagai**`~/dc-configs/dc-pubsub-wild-config.json`**, dan keluar dari editor.

Untuk mengubah kebijakan yang digunakan oleh Raspberry Pi Anda untuk mengizinkan berlangganan dan menerima beberapa topik pesan MQTT

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda, di editor teks favorit Anda, buka **`~/policies/pubsub_test_thing_policy.json`** untuk diedit, `iot::Subscribe` dan kemudian temukan pernyataan dan `iot::Receive` kebijakan dalam file.
2. Dalam pernyataan `iot::Subscribe` kebijakan, perbarui string di objek Resource untuk diganti `subtopic*`, sehingga terlihat seperti ini.

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
    "iot:Subscribe"
  ],
  "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/*"
  ]
}
```

> **Note**
>
> Karakter wild card filter topik MQTT adalah + (tanda plus) dan # (tanda pound). Permintaan berlangganan dengan # di akhir berlangganan semua topik yang dimulai dengan string yang mendahului # karakter (misalnya, `test/dc/` dalam hal ini). Nilai sumber daya dalam pernyataan kebijakan yang mengizinkan langganan ini, bagaimanapun, harus menggunakan * (tanda bintang) sebagai pengganti # (tanda pound) di filter topik ARN. Ini karena prosesor kebijakan menggunakan karakter wild card yang berbeda dari yang digunakan MQTT.

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan karakter wild card untuk topik dan filter topik dalam kebijakan, lihatMenggunakan karakter wildcard di MQTT dan kebijakan AWS IoT Core.

3. Dalam pernyataan `iot::Receive` kebijakan, perbarui string di objek Resource untuk diganti `subtopic*`, sehingga terlihat seperti ini.

```
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/*"
      ]
    }
```

4. Simpan dokumen kebijakan yang diperbarui sebagai**~/policies/pubsub_wild_test_thing_policy.json**, dan keluar dari editor.

5. Masukkan perintah ini untuk memperbarui kebijakan tutorial ini untuk menggunakan definisi sumber daya baru.

```
aws iot create-policy-version \
--set-as-default \
--policy-name "PubSubTestThingPolicy" \
--policy-document "file://~/policies/pubsub_wild_test_thing_policy.json"
```

Jika perintah berhasil, ia mengembalikan respons seperti ini. Perhatikan bahwa `policyVersionId` sekarang2, menunjukkan ini adalah versi kedua dari kebijakan ini.

Jika Anda berhasil memperbarui kebijakan, Anda dapat melanjutkan ke prosedur berikutnya.

```
{
    "policyArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:policy/PubSubTestThingPolicy",
    "policyDocument": "{\n  \"Version\": \"2012-10-17\",       \n  \"Statement
\": [\n    {\n      \"Effect\": \"Allow\",\n      \"Action\": [\n
 \"iot:Connect\"\n      ],\n      \"Resource\": [\n        \"arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:client/PubSubTestThing\"\n      ]\n    },\n    {\n
 \"Effect\": \"Allow\",\n      \"Action\": [\n        \"iot:Publish\"\n      ],
\n      \"Resource\": [\n        \"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/
```

```
test/dc/pubtopic\"\n      ]\n    },\n    {\n      \"Effect\": \"Allow\",\n
 \"Action\": [\n        \"iot:Subscribe\"\n      ],\n      \"Resource\": [\n
  \"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/*\"\n      ]\n    },\n
   {\n      \"Effect\": \"Allow\",\n      \"Action\": [\n        \"iot:Receive\"\n
     ],\n      \"Resource\": [\n        \"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/
test/dc/*\"\n      ]\n    }\n  ]\n}\n",
    "policyVersionId": "2",
    "isDefaultVersion": true
}
```

Jika Anda mendapatkan kesalahan bahwa ada terlalu banyak versi kebijakan untuk menyimpan yang baru, masukkan perintah ini untuk mencantumkan versi kebijakan saat ini. Tinjau daftar yang dikembalikan perintah ini untuk menemukan versi kebijakan yang dapat Anda hapus.

```
aws iot list-policy-versions --policy-name "PubSubTestThingPolicy"
```

Masukkan perintah ini untuk menghapus versi yang tidak lagi Anda butuhkan. Perhatikan bahwa Anda tidak dapat menghapus versi kebijakan default. Versi kebijakan default adalah versi dengan `isDefaultVersion` nilai`true`.

```
aws iot delete-policy-version \
--policy-name "PubSubTestThingPolicy" \
--policy-version-id policyId
```

Setelah menghapus versi kebijakan, coba lagi langkah ini.

Dengan file konfigurasi dan kebijakan yang diperbarui, Anda siap mendemonstrasikan langganan wild card dengan AWS IoT Device Client.

Untuk mendemonstrasikan bagaimana Klien AWS IoT Perangkat berlangganan dan menerima beberapa topik pesan MQTT

1. Di klien uji MQTT, periksa langganan. Jika klien pengujian MQTT berlangganan ke dalam filter **#** topik, lanjutkan ke langkah berikutnya. Jika tidak, di klien pengujian MQTT, di Berlangganan ke tab topik, di Filter topik, masukkan **#** (karakter tanda pound), lalu pilih Berlangganan untuk berlangganan.
2. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda, masukkan perintah ini untuk memulai AWS IoT Device Client.

```
cd ~/aws-iot-device-client/build
./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-pubsub-wild-config.json
```

3. Saat menonton output AWS IoT Device Client di jendela terminal di komputer host lokal, kembali ke klien pengujian MQTT. Di tab Publikasikan ke topik, di Nama topik, masukkan**`test/dc/subtopic`**, lalu pilih Publikasikan.
4. Di jendela terminal, konfirmasikan bahwa pesan diterima dengan mencari pesan seperti:

```
2021-11-10T16:34:20.101Z [DEBUG] {samples/PubSubFeature.cpp}: Message received on
 subscribe topic, size: 76 bytes
```

5. Saat menonton output AWS IoT Device Client di jendela terminal komputer host lokal, kembali ke klien pengujian MQTT. Di tab Publikasikan ke topik, di Nama topik, masukkan**`test/dc/subtopic2`**, lalu pilih Publikasikan.
6. Di jendela terminal, konfirmasikan bahwa pesan diterima dengan mencari pesan seperti:

```
2021-11-10T16:34:32.078Z [DEBUG] {samples/PubSubFeature.cpp}: Message received on
 subscribe topic, size: 77 bytes
```

7. Setelah Anda melihat pesan yang mengonfirmasi kedua pesan diterima, masukkan **`^C`** (Ctrl-C) untuk menghentikan Klien Perangkat AWS IoT .
8. Masukkan perintah ini untuk melihat akhir file log pesan dan melihat pesan yang Anda terbitkan dari klien pengujian MQTT.

```
tail -n 20 ~/.aws-iot-device-client/log/pubsub_rx_msgs.log
```

> **Note**
>
> File log hanya berisi muatan pesan. Topik pesan tidak direkam dalam file log pesan yang diterima.
>
> Anda mungkin juga melihat pesan yang diterbitkan oleh Klien AWS IoT Perangkat di log yang diterima. Ini karena filter topik wild card mencakup topik pesan itu dan, terkadang, permintaan berlangganan dapat diproses oleh broker pesan sebelum pesan yang dipublikasikan dikirim ke pelanggan.

Entri dalam file log menunjukkan bahwa pesan diterima. Anda dapat mengulangi prosedur ini menggunakan nama topik lain. Semua pesan yang memiliki nama topik yang dimulai dengan `test/dc/` harus diterima dan dicatat. Pesan dengan nama topik yang dimulai dengan teks lain diabaikan.

Setelah mendemonstrasikan bagaimana Klien AWS IoT Perangkat dapat mempublikasikan dan berlangganan pesan MQTT, lanjutkan ke. Tutorial: Menunjukkan tindakan jarak jauh (pekerjaan) dengan AWS IoT Device Client

Tutorial: Menunjukkan tindakan jarak jauh (pekerjaan) dengan AWS IoT Device Client

Dalam tutorial ini, Anda akan mengonfigurasi dan menerapkan pekerjaan ke Raspberry Pi Anda untuk menunjukkan bagaimana Anda dapat mengirim operasi jarak jauh ke perangkat IoT Anda.

Untuk memulai tutorial ini:

- Minta komputer host lokal Anda memiliki Raspberry Pi yang dikonfigurasi seperti yang digunakan di bagian sebelumnya.
- Jika Anda belum menyelesaikan tutorial di bagian sebelumnya, Anda dapat mencoba tutorial ini dengan menggunakan Raspberry Pi dengan kartu microSD yang memiliki gambar yang Anda simpan setelah Anda menginstal AWS IoT Device Client. (Opsional) Simpan gambar kartu microSD
- Jika Anda telah menjalankan demo ini sebelumnya, tinjau ??? untuk menghapus semua AWS IoT sumber daya yang Anda buat di proses sebelumnya untuk menghindari kesalahan sumber daya duplikat.

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 45 menit untuk menyelesaikannya.

Setelah selesai dengan topik ini:

- Anda akan menunjukkan berbagai cara yang dapat digunakan perangkat IoT Anda AWS IoT Core untuk menjalankan operasi jarak jauh yang dikelola oleh perangkat IoT Anda. AWS IoT

Peralatan yang dibutuhkan:

- Lingkungan pengembangan dan pengujian lokal Anda yang Anda uji di bagian sebelumnya
- Raspberry Pi yang Anda uji di bagian sebelumnya
- Kartu memori microSD dari Raspberry Pi yang Anda uji di bagian sebelumnya

Prosedur dalam tutorial ini

- Siapkan Raspberry Pi untuk menjalankan pekerjaan
- Buat dan jalankan pekerjaan AWS IoT dengan AWS IoT Device Client

Siapkan Raspberry Pi untuk menjalankan pekerjaan

Prosedur di bagian ini menjelaskan bagaimana mempersiapkan Raspberry Pi Anda untuk menjalankan pekerjaan dengan menggunakan AWS IoT Device Client.

> **Note**
>
> Prosedur ini khusus perangkat. Jika Anda ingin melakukan prosedur di bagian ini dengan lebih dari satu perangkat secara bersamaan, setiap perangkat akan memerlukan kebijakannya sendiri dan sertifikat khusus perangkat dan nama benda yang unik. Untuk memberikan setiap perangkat sumber daya yang unik, lakukan prosedur ini satu kali untuk setiap perangkat sambil mengubah elemen khusus perangkat seperti yang dijelaskan dalam prosedur.

Prosedur dalam tutorial ini

- Berikan Raspberry Pi Anda untuk mendemonstrasikan pekerjaan
- Konfigurasikan Klien AWS IoT Perangkat untuk menjalankan agen pekerjaan

Berikan Raspberry Pi Anda untuk mendemonstrasikan pekerjaan

Prosedur di bagian ini menyediakan Raspberry Pi Anda AWS IoT dengan membuat AWS IoT sumber daya dan sertifikat perangkat untuknya.

Topik

- Membuat dan mengunduh file sertifikat perangkat untuk menunjukkan AWS IoT pekerjaan
- Buat AWS IoT sumber daya untuk menunjukkan AWS IoT pekerjaan

Membuat dan mengunduh file sertifikat perangkat untuk menunjukkan AWS IoT pekerjaan

Prosedur ini membuat file sertifikat perangkat untuk demo ini.

Jika Anda menyiapkan lebih dari satu perangkat, prosedur ini harus dilakukan pada setiap perangkat.

Untuk membuat dan mengunduh file sertifikat perangkat untuk Raspberry Pi Anda:

Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda, masukkan perintah ini.

1. Masukkan perintah berikut untuk membuat file sertifikat perangkat untuk perangkat Anda.

```
aws iot create-keys-and-certificate \
--set-as-active \
--certificate-pem-outfile "~/certs/jobs/device.pem.crt" \
--public-key-outfile "~/certs/jobs/public.pem.key" \
--private-key-outfile "~/certs/jobs/private.pem.key"
```

   Perintah mengembalikan respon seperti berikut ini. Simpan *certificateArn* nilai untuk digunakan nanti.

```
{
"certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:57EXAMPLE833:cert/76e7e4edb3e52f52334be2f387a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
"certificateId":
 "76e7e4edb3e52f5233EXAMPLE7a06145b2aa4c7fcd810f3aea2d92abc227d269",
"certificatePem": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
\nMIIDWTCCAkGgAwIBAgI_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_Lgn4jfgtS\n-----END CERTIFICATE-----
\n",
"keyPair": {
    "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
\nMIIBIjANBgkqhkiG9w0BA_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_ImwIDAQAB\n-----END PUBLIC KEY-----
\n",
    "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
\nMIIEowIBAAKCAQE_SHORTENED_FOR_EXAMPLE_T9RoDiukY\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
}
}
```

2. Masukkan perintah berikut untuk mengatur izin pada direktori sertifikat dan file-file-nya.

```
chmod 700 ~/certs/jobs
chmod 644 ~/certs/jobs/*
chmod 600 ~/certs/jobs/private.pem.key
```

3. Jalankan perintah ini untuk meninjau izin pada direktori dan file sertifikat Anda.

```
ls -l ~/certs/jobs
```

Output dari perintah harus sama dengan apa yang Anda lihat di sini, kecuali tanggal dan waktu file akan berbeda.

```
-rw-r--r-- 1 pi pi 1220 Oct 28 13:02 device.pem.crt
-rw------- 1 pi pi 1675 Oct 28 13:02 private.pem.key
-rw-r--r-- 1 pi pi  451 Oct 28 13:02 public.pem.key
```

Setelah Anda mengunduh file sertifikat perangkat ke Raspberry Pi Anda, Anda siap untuk melanjutkanthe section called “Penyediaan Raspberry Pi untuk pekerjaan”.

Buat AWS IoT sumber daya untuk menunjukkan AWS IoT pekerjaan

Buat AWS IoT sumber daya untuk perangkat ini.

Jika Anda menyiapkan lebih dari satu perangkat, prosedur ini harus dilakukan untuk setiap perangkat.

Untuk menyediakan perangkat Anda di AWS IoT:

Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda:

1. Masukkan perintah berikut untuk mendapatkan alamat titik akhir data perangkat untuk Anda Akun AWS.

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type IoT:Data-ATS
   ```

   Nilai endpoint tidak berubah sejak terakhir kali Anda menjalankan perintah ini. Menjalankan perintah lagi di sini memudahkan untuk menemukan dan menempelkan nilai endpoint data ke dalam file konfigurasi yang digunakan dalam tutorial ini.

   describe-endpointPerintah mengembalikan respon seperti berikut ini. Catat *endpointAddress* nilai untuk digunakan nanti.

   ```
   {
   "endpointAddress": "a3qjEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
   }
   ```

2. Ganti *uniqueThingName* dengan nama unik untuk perangkat Anda. Jika Anda ingin melakukan tutorial ini dengan beberapa perangkat, berikan nama masing-masing perangkat. Misalnya,**TestDevice01**,**TestDevice02**, dan sebagainya.

   Masukkan perintah ini untuk membuat sumber daya baru AWS IoT untuk Raspberry Pi Anda.

   ```
   aws iot create-thing --thing-name "uniqueThingName"
   ```

   Karena sumber daya AWS IoT benda adalah representasi virtual perangkat Anda di cloud, kami dapat membuat beberapa sumber daya AWS IoT untuk digunakan untuk tujuan yang berbeda. Mereka semua dapat digunakan oleh perangkat IoT fisik yang sama untuk mewakili berbagai aspek perangkat.

   > **Note**
   >
   > Jika Anda ingin mengamankan kebijakan untuk beberapa perangkat, Anda dapat menggunakan `${iot:Thing.ThingName}` alih-alih nama benda statis*uniqueThingName*.

   Tutorial ini hanya akan menggunakan sumber daya satu hal pada satu waktu per perangkat. Dengan cara ini, dalam tutorial ini, mereka mewakili demo yang berbeda sehingga setelah Anda membuat AWS IoT sumber daya untuk demo, Anda dapat kembali dan mengulangi demo menggunakan sumber daya yang Anda buat khusus untuk masing-masing.

   Jika AWS IoT sumber daya Anda dibuat, perintah mengembalikan respons seperti ini. Catat *thingArn* nilai untuk digunakan nanti saat Anda membuat pekerjaan untuk dijalankan di perangkat ini.

   ```
   {
   "thingName": "uniqueThingName",
   "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:thing/uniqueThingName",
   "thingId": "8ea78707-32c3-4f8a-9232-14bEXAMPLEfd"
   }
   ```

3. Di jendela terminal:

   a. Buka editor teks, sepertinano.

   b. Salin dokumen JSON ini dan tempelkan ke editor teks terbuka Anda.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:client/uniqueThingName"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/test/dc/pubtopic",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/events/job/
*",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/events/
jobExecution/*",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/
things/uniqueThingName/jobs/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topicfilter/test/dc/
subtopic",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/events/
jobExecution/*",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topicfilter/$aws/
things/uniqueThingName/jobs/*"
            ]
        },
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/test/dc/subtopic",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/
things/uniqueThingName/jobs/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:GetPendingJobExecutions",
                "iot:StartNextPendingJobExecution",
                "iot:UpdateJobExecution"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/
things/uniqueThingName"
            ]
        }
    ]
}
```

c. Di editor, di `Resource` bagian setiap pernyataan kebijakan, ganti *us-west-2:57EXAMPLE833* dengan Anda Wilayah AWS, karakter titik dua (:), dan Akun AWS nomor 12 digit Anda.

d. Di editor, di setiap pernyataan kebijakan, ganti *uniqueThingName* dengan nama benda yang Anda berikan sumber daya ini.

e. Simpan file di editor teks Anda sebagai**~/policies/jobs_test_thing_policy.json**.

   Jika Anda menjalankan prosedur ini untuk beberapa perangkat, simpan file ke nama file ini di setiap perangkat.

4. Ganti *uniqueThingName* dengan nama benda untuk perangkat, lalu jalankan perintah ini untuk membuat AWS IoT kebijakan yang disesuaikan untuk perangkat tersebut.

```
aws iot create-policy \
--policy-name "JobTestPolicyForuniqueThingName" \
--policy-document "file://~/policies/jobs_test_thing_policy.json"
```

Jika kebijakan dibuat, perintah akan menampilkan respons seperti ini.

```
{
    "policyName": "JobTestPolicyFor uniqueThingName",
    "policyArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:policy/
JobTestPolicyFor uniqueThingName",
    "policyDocument": "{\n\"Version\": \"2012-10-17\",\n\"Statement\": [\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Connect\"\n],\n\"Resource\":
 [\n\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:client/PubSubTestThing\"\n]\n},\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Publish\"\n],\n\"Resource\":
 [\n\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/pubtopic\"\n]\n},\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Subscribe\"\n],\n\"Resource\": [\n
\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topicfilter/test/dc/subtopic\"\n]\n},\n{\n
\"Effect\": \"Allow\",\n\"Action\": [\n\"iot:Receive\"\n],\n\"Resource\": [\n
\"arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:topic/test/dc/*\"\n]\n}\n]\n}\n",
    "policyVersionId": "1"
}
```

5. Ganti *uniqueThingName* dengan nama benda untuk perangkat dan *certificateArn* dengan `certificateArn` nilai yang Anda simpan sebelumnya di bagian ini untuk perangkat ini, lalu jalankan perintah ini untuk melampirkan kebijakan ke sertifikat perangkat.

```
aws iot attach-policy \
--policy-name "JobTestPolicyFor uniqueThingName" \
--target "certificateArn"
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

6. Ganti *uniqueThingName* dengan nama benda untuk perangkat, ganti *certificateArn* dengan `certificateArn` nilai yang Anda simpan sebelumnya di bagian ini, lalu jalankan perintah ini untuk melampirkan sertifikat perangkat ke sumber daya AWS IoT benda.

```
aws iot attach-thing-principal \
--thing-name "uniqueThingName" \
--principal "certificateArn"
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

Setelah Anda berhasil menyediakan Raspberry Pi Anda, Anda siap untuk mengulangi bagian ini untuk Raspberry Pi lain dalam pengujian Anda atau, jika semua perangkat telah disediakan, lanjutkan ke. the section called “Konfigurasikan Device Client untuk menjalankan pekerjaan”

Konfigurasikan Klien AWS IoT Perangkat untuk menjalankan agen pekerjaan

Prosedur ini membuat file konfigurasi untuk AWS IoT Device Client untuk menjalankan agen jobs:.

Catatan: jika Anda menyiapkan lebih dari satu perangkat, prosedur ini harus dilakukan pada setiap perangkat.

Untuk membuat file konfigurasi untuk menguji AWS IoT Device Client:

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda:

   a. Buka editor teks, sepertinano.

   b. Salin dokumen JSON ini dan tempelkan ke editor teks terbuka Anda.

```
{
  "endpoint": "a3qEXAMPLEaffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
  "cert": "~/certs/jobs/device.pem.crt",
  "key": "~/certs/jobs/private.pem.key",
  "root-ca": "~/certs/AmazonRootCA1.pem",
  "thing-name": "uniqueThingName",
  "logging": {
    "enable-sdk-logging": true,
    "level": "DEBUG",
    "type": "STDOUT",
    "file": ""
  },
  "jobs": {
    "enabled": true,
    "handler-directory": ""
  },
  "tunneling": {
    "enabled": false
  },
  "device-defender": {
    "enabled": false,
    "interval": 300
  },
  "fleet-provisioning": {
    "enabled": false,
```

```
    "template-name": "",
    "template-parameters": "",
    "csr-file": "",
    "device-key": ""
  },
  "samples": {
    "pub-sub": {
      "enabled": false,
      "publish-topic": "",
      "publish-file": "",
      "subscribe-topic": "",
      "subscribe-file": ""
    }
  },
  "config-shadow": {
    "enabled": false
  },
  "sample-shadow": {
    "enabled": false,
    "shadow-name": "",
    "shadow-input-file": "",
    "shadow-output-file": ""
  }
}
```

c. Ganti *endpoint* nilai dengan nilai titik akhir data perangkat untuk Akun AWS yang Anda temukan. the section called “Menyediakan perangkat Anda di AWS IoT Core”

d. Ganti *uniqueThingName* dengan nama benda yang Anda gunakan untuk perangkat ini.

e. Simpan file di editor teks Anda sebagai**~/dc-configs/dc-jobs-config.json**.

2. Jalankan perintah ini untuk mengatur izin file dari file konfigurasi baru.

```
chmod 644 ~/dc-configs/dc-jobs-config.json
```

Anda tidak akan menggunakan klien pengujian MQTT untuk tes ini. Meskipun perangkat akan bertukar pesan MQTT terkait pekerjaan dengan AWS IoT, pesan kemajuan pekerjaan hanya dipertukarkan dengan perangkat yang menjalankan pekerjaan. Karena pesan kemajuan pekerjaan hanya dipertukarkan dengan perangkat yang menjalankan pekerjaan, Anda tidak dapat berlangganan pesan tersebut dari perangkat lain, seperti AWS IoT konsol.

Setelah Anda menyimpan file konfigurasi, Anda siap untuk the section called “Membuat dan menjalankan pekerjaan IoT” melanjutkan.

Buat dan jalankan pekerjaan AWS IoT dengan AWS IoT Device Client

Prosedur di bagian ini membuat dokumen pekerjaan dan sumber daya AWS IoT pekerjaan. Setelah Anda membuat sumber daya pekerjaan, AWS IoT kirimkan dokumen pekerjaan ke target pekerjaan yang ditentukan di mana agen pekerjaan menerapkan dokumen pekerjaan ke perangkat atau klien.

Prosedur di bagian ini

- Membuat dan menyimpan dokumen pekerjaan untuk pekerjaan IoT
- Jalankan pekerjaan AWS IoT untuk satu perangkat IoT

Membuat dan menyimpan dokumen pekerjaan untuk pekerjaan IoT

Prosedur ini membuat dokumen pekerjaan sederhana untuk disertakan dalam sumber daya AWS IoT pekerjaan. Dokumen pekerjaan ini menampilkan “Hello world!” pada target pekerjaan.

Untuk membuat dan menyimpan dokumen pekerjaan:

1. Pilih bucket Amazon S3 tempat Anda akan menyimpan dokumen pekerjaan Anda. Jika Anda tidak memiliki bucket Amazon S3 yang ada untuk digunakan untuk ini, Anda harus membuatnya. Untuk informasi tentang cara membuat bucket Amazon S3, lihat topik di Memulai Amazon S3.
2. Buat dan simpan dokumen pekerjaan untuk pekerjaan ini

   a. Di komputer host lokal Anda, buka editor teks.

   b. Salin dan tempel teks ini ke editor.

   ```
   {
       "operation": "echo",
       "args": ["Hello world!"]
   }
   ```

   c. Di komputer host lokal, simpan konten editor ke file bernama**`hello-world-job.json`**.

   d. Konfirmasikan file telah disimpan dengan benar. Beberapa editor teks secara otomatis menambahkan `.txt` ke nama file ketika mereka menyimpan file teks. Jika editor Anda ditambahkan `.txt` ke nama file, perbaiki nama file sebelum melanjutkan.

3. Ganti *path_to_file* dengan path ke**hello-world-job.json**, jika tidak ada di direktori Anda saat ini, ganti *s3_bucket_name* dengan jalur bucket Amazon S3 ke bucket yang Anda pilih, lalu jalankan perintah ini untuk memasukkan dokumen pekerjaan Anda ke dalam bucket Amazon S3.

```
aws s3api put-object \
--key hello-world-job.json \
--body path_to_file/hello-world-job.json --bucket s3_bucket_name
```

URL dokumen pekerjaan yang mengidentifikasi dokumen pekerjaan yang Anda simpan di Amazon S3 ditentukan dengan mengganti *AWS_region* dan *s3_bucket_name* di URL berikut. Rekam URL yang dihasilkan untuk digunakan nanti sebagai *job_document_path*

```
https://s3_bucket_name.s3.AWS_Region.amazonaws.com/hello-world-job.json
```

> **Note**
>
> AWS keamanan mencegah Anda untuk dapat membuka URL ini di luar Anda Akun AWS, misalnya dengan menggunakan browser. URL digunakan oleh mesin AWS IoT pekerjaan, yang memiliki akses ke file, secara default. Dalam lingkungan produksi, Anda harus memastikan bahwa AWS IoT layanan Anda memiliki izin untuk mengakses dokumen pekerjaan yang disimpan di Amazon S3.

Setelah Anda menyimpan URL dokumen pekerjaan, lanjutkan kethe section called “Jalankan pekerjaan untuk satu perangkat”.

Jalankan pekerjaan AWS IoT untuk satu perangkat IoT

Prosedur di bagian ini memulai Klien AWS IoT Perangkat di Raspberry Pi Anda untuk menjalankan agen pekerjaan di perangkat untuk menunggu pekerjaan berjalan. Ini juga menciptakan sumber daya pekerjaan di AWS IoT, yang akan mengirim pekerjaan ke dan berjalan di perangkat IoT Anda.

> **Note**
>
> Prosedur ini menjalankan pekerjaan hanya pada satu perangkat.

Untuk memulai agen pekerjaan di Raspberry Pi Anda:

1. Di jendela terminal di komputer host lokal Anda yang terhubung ke Raspberry Pi Anda, jalankan perintah ini untuk memulai AWS IoT Device Client.

```
cd ~/aws-iot-device-client/build
./aws-iot-device-client --config-file ~/dc-configs/dc-jobs-config.json
```

2. Di jendela terminal, konfirmasikan bahwa AWS IoT Device Client dan menampilkan pesan-pesan ini

```
2021-11-15T18:45:56.708Z [INFO]  {Main.cpp}: Jobs is enabled
                        .
                        .
                        .
2021-11-15T18:45:56.708Z [INFO]  {Main.cpp}: Client base has been notified that
 Jobs has started
2021-11-15T18:45:56.708Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: Running Jobs!
2021-11-15T18:45:56.708Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to subscribe to
 startNextPendingJobExecution accepted and rejected
2021-11-15T18:45:56.708Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to subscribe to
 nextJobChanged events
2021-11-15T18:45:56.708Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to subscribe to
 updateJobExecutionStatusAccepted for jobId +
2021-11-15T18:45:56.738Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToUpdateJobExecutionAccepted with code {0}
2021-11-15T18:45:56.739Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to subscribe to
 updateJobExecutionStatusRejected for jobId +
2021-11-15T18:45:56.753Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToNextJobChanged with code {0}
2021-11-15T18:45:56.760Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToStartNextJobRejected with code {0}
2021-11-15T18:45:56.776Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToStartNextJobAccepted with code {0}
2021-11-15T18:45:56.776Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 SubscribeToUpdateJobExecutionRejected with code {0}
2021-11-15T18:45:56.777Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Publishing
 startNextPendingJobExecutionRequest
2021-11-15T18:45:56.785Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 StartNextPendingJobPub with code {0}
2021-11-15T18:45:56.785Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: No pending jobs are scheduled,
 waiting for the next incoming job
```

3. Di jendela terminal, setelah Anda melihat pesan ini, lanjutkan ke prosedur berikutnya dan buat sumber daya pekerjaan. Perhatikan bahwa itu mungkin bukan entri terakhir dalam daftar.

```
2021-11-15T18:45:56.785Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: No pending jobs are scheduled,
 waiting for the next incoming job
```

Untuk membuat sumber daya AWS IoT pekerjaan

1. Di komputer host lokal Anda:

   a. Ganti *job_document_url* dengan URL dokumen pekerjaan darithe section called "Membuat dan menyimpan dokumen pekerjaan".

   b. Ganti *thing_arn* dengan ARN dari sumber daya benda yang Anda buat untuk perangkat Anda dan kemudian jalankan perintah ini.

```
aws iot create-job \
--job-id hello-world-job-1 \
--document-source "job_document_url" \
--targets "thing_arn" \
--target-selection SNAPSHOT
```

   Jika berhasil, perintah mengembalikan hasil seperti ini.

```
{
  "jobArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:job/hello-world-job-1",
  "jobId": "hello-world-job-1"
}
```

2. Di jendela terminal, Anda akan melihat output dari AWS IoT Device Client seperti ini.

```
2021-11-15T18:02:26.688Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: No pending jobs are scheduled,
 waiting for the next incoming job
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Job ids differ
2021-11-15T18:10:24.890Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: Executing job: hello-world-
job-1
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to update job
 execution status!
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Not including stdout with the
 status details
```

```
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Not including stderr with the
 status details
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Assuming executable is in PATH
2021-11-15T18:10:24.890Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: About to execute: echo Hello
 world!
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {Retry.cpp}: Retryable function starting, it will
 retry until success
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Created EphermalPromise for
 ClientToken 3TEWba9Xj6 in the updateJobExecution promises map
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobEngine.cpp}: Child process now running
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobEngine.cpp}: Child process about to call
 execvp
2021-11-15T18:10:24.890Z [DEBUG] {JobEngine.cpp}: Parent process now running, child
 PID is 16737
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {16737}: Hello world!
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {JobEngine.cpp}: JobEngine finished waiting for
 child process, returning 0
2021-11-15T18:10:24.891Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: Job exited with status: 0
2021-11-15T18:10:24.891Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: Job executed successfully!
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Attempting to update job
 execution status!
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Not including stdout with the
 status details
2021-11-15T18:10:24.891Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Not including stderr with the
 status details
2021-11-15T18:10:24.892Z [DEBUG] {Retry.cpp}: Retryable function starting, it will
 retry until success
2021-11-15T18:10:24.892Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Created EphermalPromise for
 ClientToken GmQ0HTzWGg in the updateJobExecution promises map
2021-11-15T18:10:24.905Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 PublishUpdateJobExecutionStatus with code {0}
2021-11-15T18:10:24.905Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Removing ClientToken 3TEWba9Xj6
 from the updateJobExecution promises map
2021-11-15T18:10:24.905Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Success response after
 UpdateJobExecution for job hello-world-job-1
2021-11-15T18:10:24.917Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Ack received for
 PublishUpdateJobExecutionStatus with code {0}
2021-11-15T18:10:24.918Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Removing ClientToken GmQ0HTzWGg
 from the updateJobExecution promises map
2021-11-15T18:10:24.918Z [DEBUG] {JobsFeature.cpp}: Success response after
 UpdateJobExecution for job hello-world-job-1
2021-11-15T18:10:25.861Z [INFO]  {JobsFeature.cpp}: No pending jobs are scheduled,
 waiting for the next incoming job
```

3. Saat Klien AWS IoT Perangkat sedang berjalan dan menunggu pekerjaan, Anda dapat mengirimkan pekerjaan lain dengan mengubah `job-id` nilai dan menjalankan kembali create-job dari Langkah 1.

Ketika Anda selesai menjalankan pekerjaan, di jendela terminal, masukkan ^C (Control-c) untuk menghentikan AWS IoT Device Client.

Tutorial: Membersihkan setelah menjalankan tutorial AWS IoT Device Client

Prosedur dalam tutorial ini memandu Anda menghapus file dan sumber daya yang Anda buat saat menyelesaikan tutorial di jalur pembelajaran ini.

Prosedur dalam tutorial ini

- Langkah 1: Membersihkan perangkat Anda setelah membangun demo dengan AWS IoT Device Client
- Langkah 2: Membersihkan demo Akun AWS setelah membangun Anda dengan AWS IoT Device Client

Langkah 1: Membersihkan perangkat Anda setelah membangun demo dengan AWS IoT Device Client

Tutorial ini menjelaskan dua opsi untuk cara membersihkan kartu microSD setelah Anda membuat demo di jalur pembelajaran ini. Pilih opsi yang menyediakan tingkat keamanan yang Anda butuhkan.

Perhatikan bahwa membersihkan kartu microSD perangkat tidak menghilangkan AWS IoT sumber daya apa pun yang Anda buat. Untuk membersihkan AWS IoT sumber daya setelah Anda membersihkan kartu microSD perangkat, Anda harus meninjau tutorialnya. the section called “Membersihkan setelah membangun demo dengan AWS IoT Device Client”

Opsi 1: Membersihkan dengan menulis ulang kartu microSD

Cara termudah dan paling menyeluruh untuk membersihkan kartu microSD setelah menyelesaikan tutorial di jalur pembelajaran ini adalah dengan menimpa kartu microSD dengan file gambar tersimpan yang Anda buat saat menyiapkan perangkat Anda pertama kali.

Prosedur ini menggunakan komputer host lokal untuk menulis gambar kartu microSD yang disimpan ke kartu microSD.

> **Note**
>
> Jika perangkat Anda tidak menggunakan media penyimpanan yang dapat dilepas untuk sistem operasinya, lihat prosedur untuk perangkat tersebut.

Untuk menulis gambar baru ke kartu microSD

1. Di komputer host lokal Anda, cari gambar kartu microSD yang disimpan yang ingin Anda tulis ke kartu microSD Anda.
2. Masukkan kartu microSD Anda ke komputer host lokal.
3. Menggunakan alat pencitraan kartu SD, tulis file gambar yang dipilih ke kartu microSD.
4. Setelah menulis gambar Raspberry Pi OS ke kartu microSD, keluarkan kartu microSD dan lepaskan dengan aman dari komputer host lokal.

Kartu microSD Anda siap digunakan.

Opsi 2: Membersihkan dengan menghapus direktori pengguna

Untuk membersihkan kartu microSD setelah menyelesaikan tutorial tanpa menulis ulang gambar kartu microSD, Anda dapat menghapus direktori pengguna satu per satu. Ini tidak selengkap menulis ulang kartu microSD dari gambar yang disimpan karena tidak menghapus file sistem apa pun yang mungkin telah diinstal.

Jika menghapus direktori pengguna cukup menyeluruh untuk kebutuhan Anda, Anda dapat mengikuti prosedur ini.

Untuk menghapus direktori pengguna jalur pembelajaran ini dari perangkat Anda

1. Jalankan perintah ini untuk menghapus direktori pengguna, subdirektori, dan semua file mereka yang dibuat di jalur pembelajaran ini, di jendela terminal yang terhubung ke perangkat Anda.

   > **Note**
   >
   > Setelah Anda menghapus direktori dan file ini, Anda tidak akan dapat menjalankan demo tanpa menyelesaikan tutorial lagi.

```
rm -Rf ~/dc-configs
rm -Rf ~/policies
rm -Rf ~/messages
rm -Rf ~/certs
rm -Rf ~/.aws-iot-device-client
```

2. Jalankan perintah ini untuk menghapus direktori dan file sumber aplikasi, di jendela terminal yang terhubung ke perangkat Anda.

> **Note**
>
> Perintah ini tidak menghapus program apa pun. Mereka hanya menghapus file sumber yang digunakan untuk membangun dan menginstalnya. Setelah Anda menghapus file-file ini, AWS CLI dan Klien AWS IoT Perangkat mungkin tidak berfungsi.

```
rm -Rf ~/aws-cli
rm -Rf ~/aws
rm -Rf ~/aws-iot-device-client
```

Langkah 2: Membersihkan demo Akun AWS setelah membangun Anda dengan AWS IoT Device Client

Prosedur ini membantu Anda mengidentifikasi dan menghapus AWS sumber daya yang Anda buat saat menyelesaikan tutorial di jalur pembelajaran ini.

Bersihkan AWS IoT sumber daya

Prosedur ini membantu Anda mengidentifikasi dan menghapus AWS IoT sumber daya yang Anda buat saat menyelesaikan tutorial di jalur pembelajaran ini.

AWS IoT sumber daya yang dibuat di jalur pembelajaran ini

Tutorial	Sumber daya benda	Sumber daya kebijakan
the section called “Menginstal dan mengonfigurasi klien perangkat IoT”	DevCliTestThing	DevCliTestThingPolicy
the section called “Berkomunikasi dengan klien Perangkat menggunakan MQTT”	PubSubTestThing	PubSubTestThingPolicy
the section called “Jalankan pekerjaan IoT dengan Device Client”	ditentukan pengguna (mungkin ada lebih dari satu)	ditentukan pengguna (mungkin ada lebih dari satu)

Untuk menghapus AWS IoT sumber daya, ikuti prosedur ini untuk setiap sumber daya yang Anda buat

1. Ganti *thing_name* dengan nama sumber daya benda yang ingin Anda hapus, lalu jalankan perintah ini untuk mencantumkan sertifikat yang dilampirkan ke sumber daya benda, dari komputer host lokal.

   ```
   aws iot list-thing-principals --thing-name thing_name
   ```

   Perintah ini mengembalikan respons seperti ini yang mencantumkan sertifikat yang dilampirkan*thing_name*. Dalam kebanyakan kasus, hanya akan ada satu sertifikat dalam daftar.

   ```
   {
       "principals": [
           "arn:aws:iot:us-
   west-2:57EXAMPLE833:cert/23853eea3cf0edc7f8a69c74abeafa27b2b52823cab5b3e156295e94b26ae8ac"
       ]
   }
   ```

2. Untuk setiap sertifikat yang tercantum oleh perintah sebelumnya:

a. Ganti *certificate_ID* dengan ID sertifikat dari perintah sebelumnya. ID sertifikat adalah karakter alfanumerik yang mengikuti ARN `cert/` yang dikembalikan oleh perintah sebelumnya. Kemudian jalankan perintah ini untuk menonaktifkan sertifikat.

```
aws iot update-certificate --new-status INACTIVE --certificate-
id certificate_ID
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

b. Ganti *certificate_ARN* dengan sertifikat ARN dari daftar sertifikat yang dikembalikan sebelumnya, lalu jalankan perintah ini untuk mencantumkan kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat ini.

```
aws iot list-attached-policies --target certificate_ARN
```

Perintah ini mengembalikan respons seperti ini yang mencantumkan kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat. Dalam kebanyakan kasus, hanya akan ada satu kebijakan dalam daftar.

```
{
    "policies": [
        {
            "policyName": "DevCliTestThingPolicy",
            "policyArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:policy/
DevCliTestThingPolicy"
        }
    ]
}
```

c. Untuk setiap kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat:

i. Ganti *policy_name* dengan `policyName` nilai dari perintah sebelumnya, ganti *certificate_ARN* dengan ARN sertifikat, lalu jalankan perintah ini untuk melepaskan kebijakan dari sertifikat.

```
aws iot detach-policy --policy-name policy_name --target certificate_ARN
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

ii. Ganti *policy_name* dengan `policyName` nilainya, lalu jalankan perintah ini untuk melihat apakah kebijakan dilampirkan ke sertifikat lainnya.

```
aws iot list-targets-for-policy --policy-name policy_name
```

Jika perintah menampilkan daftar kosong seperti ini, kebijakan tidak dilampirkan ke sertifikat apa pun dan Anda akan terus mencantumkan versi kebijakan. Jika masih ada sertifikat yang dilampirkan pada kebijakan, lanjutkan dengan detach-thing-principal langkahnya.

```
{
    "targets": []
}
```

iii. Ganti *policy_name* dengan `policyName` nilainya, lalu jalankan perintah ini untuk memeriksa versi kebijakan. Untuk menghapus kebijakan, itu harus hanya memiliki satu versi.

```
aws iot list-policy-versions --policy-name policy_name
```

Jika kebijakan hanya memiliki satu versi, seperti contoh ini, Anda dapat melompat ke delete-policy langkah dan menghapus kebijakan sekarang.

```
{
    "policyVersions": [
        {
            "versionId": "1",
            "isDefaultVersion": true,
            "createDate": "2021-11-18T01:02:46.778000+00:00"
        }
    ]
}
```

Jika kebijakan memiliki lebih dari satu versi, seperti contoh ini, versi kebijakan dengan `isDefaultVersion` nilai `false` harus dihapus sebelum kebijakan dapat dihapus.

```
{
    "policyVersions": [
        {
```

```
            "versionId": "2",
            "isDefaultVersion": true,
            "createDate": "2021-11-18T01:52:04.423000+00:00"
        },
        {
            "versionId": "1",
            "isDefaultVersion": false,
            "createDate": "2021-11-18T01:30:18.083000+00:00"
        }
    ]
}
```

Jika Anda perlu menghapus versi kebijakan, ganti *policy_name* dengan `policyName` nilai, ganti *version_ID* dengan `versionId` nilai dari perintah sebelumnya, lalu jalankan perintah ini untuk menghapus versi kebijakan.

```
aws iot delete-policy-version --policy-name policy_name --policy-version-
id version_ID
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

Setelah Anda menghapus versi kebijakan, ulangi langkah ini hingga kebijakan hanya memiliki satu versi kebijakan.

iv. Ganti *policy_name* dengan `policyName` nilai, lalu jalankan perintah ini untuk menghapus kebijakan.

```
aws iot delete-policy --policy-name policy_name
```

d. Ganti *thing_name* dengan nama benda, ganti *certificate_ARN* dengan ARN sertifikat, lalu jalankan perintah ini untuk melepaskan sertifikat dari sumber daya benda.

```
aws iot detach-thing-principal --thing-name thing_name --
principal certificate_ARN
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

e. Ganti *certificate_ID* dengan ID sertifikat dari perintah sebelumnya. ID sertifikat adalah karakter alfanumerik yang mengikuti ARN `cert/` yang dikembalikan oleh perintah sebelumnya. Kemudian jalankan perintah ini untuk menghapus sumber daya sertifikat.

```
aws iot delete-certificate --certificate-id certificate_ID
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

3. Ganti *thing_name* dengan nama benda itu, lalu jalankan perintah ini untuk menghapusnya.

```
aws iot delete-thing --thing-name thing_name
```

Jika berhasil, perintah ini tidak mengembalikan apa pun.

Bersihkan AWS sumber daya

Prosedur ini membantu Anda mengidentifikasi dan menghapus AWS sumber daya lain yang Anda buat saat menyelesaikan tutorial di jalur pembelajaran ini.

AWS Sumber daya lain yang dibuat di jalur pembelajaran ini

Tutorial	Tipe sumber daya	Nama sumber daya atau ID
the section called “Jalankan pekerjaan IoT dengan Device Client”	Objek Amazon S3	hello-world-job.json
the section called “Jalankan pekerjaan IoT dengan Device Client”	AWS IoT sumber daya pekerjaan	pengguna didefinisikan

Untuk menghapus AWS sumber daya yang dibuat di jalur pembelajaran ini

1. Untuk menghapus pekerjaan yang dibuat di jalur pembelajaran ini

   a. Jalankan perintah ini untuk daftar pekerjaan di Anda Akun AWS.

   ```
   aws iot list-jobs
   ```

   Perintah mengembalikan daftar AWS IoT pekerjaan di Anda Akun AWS dan Wilayah AWS yang terlihat seperti ini.

```
{
    "jobs": [
        {
            "jobArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:job/hello-world-
job-2",
            "jobId": "hello-world-job-2",
            "targetSelection": "SNAPSHOT",
            "status": "COMPLETED",
            "createdAt": "2021-11-16T23:40:36.825000+00:00",
            "lastUpdatedAt": "2021-11-16T23:40:41.375000+00:00",
            "completedAt": "2021-11-16T23:40:41.375000+00:00"
        },
        {
            "jobArn": "arn:aws:iot:us-west-2:57EXAMPLE833:job/hello-world-
job-1",
            "jobId": "hello-world-job-1",
            "targetSelection": "SNAPSHOT",
            "status": "COMPLETED",
            "createdAt": "2021-11-16T23:35:26.381000+00:00",
            "lastUpdatedAt": "2021-11-16T23:35:29.239000+00:00",
            "completedAt": "2021-11-16T23:35:29.239000+00:00"
        }
    ]
}
```


b. Untuk setiap pekerjaan yang Anda kenali dari daftar sebagai pekerjaan yang Anda buat di jalur pembelajaran ini, ganti *jobId* dengan `jobId` nilai pekerjaan yang akan dihapus, lalu jalankan perintah ini untuk menghapus AWS IoT pekerjaan.

```
aws iot delete-job --job-id jobId
```

Jika perintah berhasil, ia tidak mengembalikan apa pun.

2. Untuk menghapus dokumen pekerjaan yang Anda simpan di bucket Amazon S3 di jalur pembelajaran ini.

a. Ganti *bucket* dengan nama bucket yang Anda gunakan, lalu jalankan perintah ini untuk mencantumkan objek di bucket Amazon S3 yang Anda gunakan.

```
aws s3api list-objects --bucket bucket
```

Perintah mengembalikan daftar objek Amazon S3 di bucket yang terlihat seperti ini.


```
{
    "Contents": [
        {
            "Key": "hello-world-job.json",
            "LastModified": "2021-11-18T03:02:12+00:00",
            "ETag": "\"868c8bc3f56b5787964764d4b18ed5ef\"",
            "Size": 54,
            "StorageClass": "STANDARD",
            "Owner": {
                "DisplayName": "EXAMPLE",
                "ID":
 "e9e3d6ec1EXAMPLEf5bfb5e6bd0a2b6ed03884d1ed392a82ad011c144736a4ee"
            }
        },
        {
            "Key": "iot_job_firmware_update.json",
            "LastModified": "2021-04-13T21:57:07+00:00",
            "ETag": "\"7c68c591949391791ecf625253658c61\"",
            "Size": 66,
            "StorageClass": "STANDARD",
            "Owner": {
                "DisplayName": "EXAMPLE",
                "ID":
 "e9e3d6ec1EXAMPLEf5bfb5e6bd0a2b6ed03884d1ed392a82ad011c144736a4ee"
            }
        },
        {
            "Key": "order66.json",
            "LastModified": "2021-04-13T21:57:07+00:00",
            "ETag": "\"bca60d5380b88e1a70cc27d321caba72\"",
            "Size": 29,
            "StorageClass": "STANDARD",
            "Owner": {
                "DisplayName": "EXAMPLE",
                "ID":
 "e9e3d6ec1EXAMPLEf5bfb5e6bd0a2b6ed03884d1ed392a82ad011c144736a4ee"
            }
        }
    ]
}
```

b. Untuk setiap objek yang Anda kenali dari daftar sebagai objek yang Anda buat di jalur pembelajaran ini, ganti *bucket* dengan nama bucket dan *key* dengan nilai kunci objek yang akan dihapus, lalu jalankan perintah ini untuk menghapus objek Amazon S3.

```
aws s3api delete-object --bucket bucket --key key
```

Jika perintah berhasil, ia tidak mengembalikan apa pun.

Setelah Anda menghapus semua AWS sumber daya dan objek yang Anda buat saat menyelesaikan jalur pembelajaran ini, Anda dapat memulai dari awal dan mengulangi tutorial.

Membangun solusi dengan AWS IoT Perangkat SDKs

Tutorial di bagian ini membantu memandu Anda melalui langkah-langkah untuk mengembangkan solusi IoT yang dapat diterapkan ke lingkungan produksi menggunakan. AWS IoT

Tutorial ini membutuhkan lebih banyak waktu untuk diselesaikan daripada yang ada di bagian the section called “Membangun demo dengan AWS IoT Device Client” karena mereka menggunakan AWS IoT Perangkat SDKs dan menjelaskan konsep yang diterapkan secara lebih rinci untuk membantu Anda membuat solusi yang aman dan andal.

Mulai membangun solusi dengan AWS IoT Perangkat SDKs

Tutorial ini memandu Anda melalui AWS IoT skenario yang berbeda. Jika sesuai, tutorial menggunakan AWS IoT Perangkat SDKs.

Topik

- Tutorial: Menghubungkan perangkat AWS IoT Core dengan menggunakan AWS IoT Device SDK
- Membuat AWS IoT aturan untuk merutekan data perangkat ke layanan lain
- Mempertahankan status perangkat saat perangkat offline dengan Device Shadows
- Tutorial: Membuat otorisasi khusus untuk AWS IoT Core
- Tutorial: Memantau kelembaban tanah dengan AWS IoT dan Raspberry Pi

Tutorial: Menghubungkan perangkat AWS IoT Core dengan menggunakan AWS IoT Device SDK

Tutorial ini menunjukkan cara menghubungkan perangkat AWS IoT Core sehingga dapat mengirim dan menerima data ke dan dari AWS IoT. Setelah Anda menyelesaikan tutorial ini, perangkat Anda akan dikonfigurasi untuk terhubung AWS IoT Core dan Anda akan memahami bagaimana perangkat berkomunikasi dengan AWS IoT.

Topik

- Prasyarat
- Siapkan perangkat Anda untuk AWS IoT
- Tinjau protokol MQTT
- Tinjau aplikasi contoh SDK Perangkat pubsub.py
- Connect perangkat Anda dan berkomunikasi dengan AWS IoT Core
- Tinjau hasilnya
- Tutorial: Menggunakan AWS IoT Device SDK for Embedded C

Prasyarat

Sebelum Anda memulai tutorial ini, pastikan Anda memiliki:

- Selesai Memulai dengan AWS IoT Core tutorial

  Di bagian tutorial di mana Anda harusthe section called “Konfigurasikan perangkat Anda”, pilih the section called “Connect Raspberry Pi atau perangkat lain” opsi untuk perangkat Anda dan gunakan opsi bahasa Python untuk mengonfigurasi perangkat Anda.

  > **Note**
  >
  > Tetap buka jendela terminal yang Anda gunakan dalam tutorial itu karena Anda juga akan menggunakannya dalam tutorial ini.

- Perangkat yang dapat menjalankan AWS IoT Device SDK v2 untuk Python.

  Tutorial ini menunjukkan cara menghubungkan perangkat AWS IoT Core dengan menggunakan contoh kode Python, yang membutuhkan perangkat yang relatif kuat. Jika Anda bekerja dengan

perangkat terbatas sumber daya, contoh kode ini mungkin tidak berfungsi pada mereka. Dalam hal ini, Anda mungkin lebih sukses dengan the section called “Menggunakan AWS IoT Device SDK for Embedded C” tutorial.

- Memperoleh informasi yang diperlukan untuk terhubung ke perangkat

  Untuk menghubungkan perangkat Anda AWS IoT, Anda harus memiliki informasi tentang nama benda, nama host, dan nomor port.

  > **Note**
  >
  > Anda juga dapat menggunakan otentikasi khusus untuk menghubungkan perangkat ke AWS IoT Core. Data koneksi yang Anda berikan ke fungsi Lambda otorisasi Anda tergantung pada protokol yang Anda gunakan.

  - Nama benda: Nama AWS IoT benda yang ingin Anda hubungkan. Anda harus telah terdaftar sebagai perangkat Anda sebagai AWS IoT sesuatu. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola perangkat dengan AWS IoT.
  - Nama host: Nama host untuk titik akhir IoT khusus akun.
  - Nomor port: Nomor port yang akan dihubungkan.

  Anda dapat menggunakan `configureEndpoint` metode di AWS IoT Python SDK untuk mengkonfigurasi nama host dan nomor port.

  ```
  myAWSIoTMQTTClient.configureEndpoint("random.iot.region.amazonaws.com", 8883)
  ```

Siapkan perangkat Anda untuk AWS IoT

DiMemulai dengan AWS IoT Core tutorial, Anda menyiapkan perangkat dan AWS akun Anda sehingga mereka dapat berkomunikasi. Bagian ini mengulas aspek-aspek persiapan yang berlaku untuk koneksi perangkat apa pun dengan AWS IoT Core.

Untuk perangkat untuk terhubung ke AWS IoT Core:

1. Anda harus memiliki Akun AWS.

   Prosedur dalam Mengatur Akun AWS menjelaskan cara membuat Akun AWS jika Anda belum memilikinya.

2. Di akun itu, Anda harus memiliki AWS IoT sumber daya berikut yang ditentukan untuk perangkat di Akun AWS dan Wilayah Anda.

   Prosedur dalam Buat AWS IoT sumber daya menjelaskan cara membuat sumber daya ini untuk perangkat di wilayah Anda Akun AWS dan wilayah.

   - Sertifikat perangkat yang terdaftar AWS IoT dan diaktifkan untuk mengautentikasi perangkat.

     Sertifikat sering dibuat dengan, dan dilampirkan pada, objek AWS IoT benda. Meskipun objek benda tidak diperlukan untuk perangkat untuk terhubung AWS IoT, itu membuat AWS IoT fitur tambahan tersedia untuk perangkat.

   - Kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat perangkat yang mengizinkannya untuk terhubung AWS IoT Core dan melakukan semua tindakan yang Anda inginkan.

3. Koneksi internet yang dapat mengakses titik akhir perangkat Anda Akun AWS.

   Titik akhir perangkat dijelaskan AWS IoT data perangkat dan titik akhir layanan dan dapat dilihat di halaman pengaturan AWS IoT konsol.

4. Perangkat lunak komunikasi seperti yang SDKs disediakan AWS IoT Perangkat. Tutorial ini menggunakan AWS IoT Device SDK v2 untuk Python.

Tinjau protokol MQTT

Sebelum kita berbicara tentang aplikasi sampel, ada baiknya untuk memahami protokol MQTT. Protokol MQTT menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan protokol komunikasi jaringan lainnya, seperti HTTP, yang menjadikannya pilihan populer untuk perangkat IoT. Bagian ini mengulas aspek-aspek kunci dari MQTT yang berlaku untuk tutorial ini. Untuk informasi tentang bagaimana MQTT dibandingkan dengan HTTP, lihat. Memilih protokol aplikasi untuk komunikasi perangkat Anda

MQTT menggunakan model komunikasi publish/subscribe

Protokol MQTT menggunakan model publish/subscribe komunikasi dengan hostnya. Model ini berbeda dari request/response model yang digunakan HTTP. Dengan MQTT, perangkat membuat sesi dengan host yang diidentifikasi oleh ID klien unik. Untuk mengirim data, perangkat mempublikasikan pesan yang diidentifikasi berdasarkan topik ke broker pesan di host. Untuk menerima pesan dari broker pesan, perangkat berlangganan topik dengan mengirimkan filter topik dalam permintaan berlangganan ke broker pesan.

MQTT mendukung sesi persisten

Broker pesan menerima pesan dari perangkat dan menerbitkan pesan ke perangkat yang telah berlangganan. Dengan sesi persisten —sesi yang tetap aktif bahkan saat perangkat yang memulai terputus—perangkat dapat mengambil pesan yang diterbitkan saat terputus. Di sisi perangkat, MQTT mendukung Quality of Service Level (QoS) yang memastikan host menerima pesan yang dikirim oleh perangkat.

Tinjau aplikasi contoh SDK Perangkat pubsub.py

Bagian ini mengulas `pubsub.py` contoh aplikasi dari AWS IoT Device SDK v2 untuk Python yang digunakan dalam tutorial ini. Di sini, kami akan meninjau bagaimana terhubung AWS IoT Core untuk mempublikasikan dan berlangganan pesan MQTT. Bagian selanjutnya menyajikan beberapa latihan untuk membantu Anda menjelajahi bagaimana perangkat terhubung dan berkomunikasi dengannya AWS IoT Core.

Aplikasi pubsub.py sampel menunjukkan aspek-aspek koneksi MQTT ini dengan: AWS IoT Core

- Protokol komunikasi
- Sesi persisten
- Kualitas Layanan
- Pesan terbitkan
- Langganan pesan
- Pemutusan dan koneksi ulang perangkat

Protokol komunikasi

`pubsub.py`Sampel menunjukkan koneksi MQTT menggunakan MQTT dan MQTT melalui protokol WSS. Pustaka runtime AWS umum (AWS CRT) menyediakan dukungan protokol komunikasi tingkat rendah dan disertakan dengan AWS IoT Device SDK v2 untuk Python.

MQTT

`pubsub.py`Contoh panggilan `mtls_from_path` (ditampilkan di sini) di `mqtt_connection_builder`untuk membuat koneksi dengan AWS IoT Core dengan menggunakan protokol MQTT. `mtls_from_path`menggunakan sertifikat X.509 dan TLS v1.2 untuk mengautentikasi perangkat. Pustaka AWS CRT menangani detail tingkat yang lebih rendah dari koneksi itu.

```
mqtt_connection = mqtt_connection_builder.mtls_from_path(
```

```
    endpoint=args.endpoint,
    cert_filepath=args.cert,
    pri_key_filepath=args.key,
    ca_filepath=args.ca_file,
    client_bootstrap=client_bootstrap,
    on_connection_interrupted=on_connection_interrupted,
    on_connection_resumed=on_connection_resumed,
    client_id=args.client_id,
    clean_session=False,
    keep_alive_secs=6
)
```

`endpoint`

Titik Akun AWS akhir perangkat IoT Anda

Di aplikasi sampel, nilai ini diteruskan dari baris perintah.

`cert_filepath`

Jalur ke file sertifikat perangkat

Di aplikasi sampel, nilai ini diteruskan dari baris perintah.

`pri_key_filepath`

Jalur ke file kunci pribadi perangkat yang dibuat dengan file sertifikatnya

Di aplikasi sampel, nilai ini diteruskan dari baris perintah.

`ca_filepath`

Jalur ke file Root CA. Diperlukan hanya jika server MQTT menggunakan sertifikat yang belum ada di toko kepercayaan Anda.

Di aplikasi sampel, nilai ini diteruskan dari baris perintah.

`client_bootstrap`

Objek runtime umum yang menangani aktivitas komunikasi soket

Dalam aplikasi sampel, objek ini dipakai sebelum panggilan ke. `mqtt_connection_builder.mtls_from_path`

`on_connection_interrupted`, `on_connection_resumed`

Fungsi panggilan balik untuk memanggil saat koneksi perangkat terputus dan dilanjutkan

`client_id`

ID yang secara unik mengidentifikasi perangkat ini di Wilayah AWS

Di aplikasi sampel, nilai ini diteruskan dari baris perintah.

`clean_session`

Apakah akan memulai sesi persisten baru, atau, jika ada, sambungkan kembali ke yang sudah ada

`keep_alive_secs`

Nilai keep alive, dalam hitungan detik, untuk mengirim `CONNECT` permintaan. Ping akan secara otomatis dikirim pada interval ini. Jika server tidak menerima ping setelah 1,5 kali nilai ini, itu mengasumsikan bahwa koneksi terputus.

MQTT melalui WSS

`pubsub.py`Contoh panggilan `websockets_with_default_aws_signing` (ditampilkan di sini) di `mqtt_connection_builder`untuk membuat koneksi dengan AWS IoT Core menggunakan protokol MQTT melalui WSS. `websockets_with_default_aws_signing`membuat koneksi MQTT melalui WSS menggunakan Signature V4 untuk mengautentikasi perangkat.

```
mqtt_connection = mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing(
    endpoint=args.endpoint,
    client_bootstrap=client_bootstrap,
    region=args.signing_region,
    credentials_provider=credentials_provider,
    websocket_proxy_options=proxy_options,
    ca_filepath=args.ca_file,
    on_connection_interrupted=on_connection_interrupted,
    on_connection_resumed=on_connection_resumed,
    client_id=args.client_id,
    clean_session=False,
    keep_alive_secs=6
)
```

`endpoint`

Titik Akun AWS akhir perangkat IoT Anda

Di aplikasi sampel, nilai ini diteruskan dari baris perintah.

`client_bootstrap`

Objek runtime umum yang menangani aktivitas komunikasi soket

Dalam aplikasi sampel, objek ini dipakai sebelum panggilan ke. `mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing`

`region`

Wilayah AWS penandatanganan yang digunakan oleh otentikasi Signature V4. Di`pubsub.py`, ia melewati parameter yang dimasukkan di baris perintah.

Di aplikasi sampel, nilai ini diteruskan dari baris perintah.

`credentials_provider`

AWS Kredensi yang disediakan untuk digunakan untuk otentikasi

Dalam aplikasi sampel, objek ini dipakai sebelum panggilan ke. `mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing`

`websocket_proxy_options`

Opsi proxy HTTP, jika menggunakan host proxy

Di aplikasi sampel, nilai ini diinisialisasi sebelum panggilan ke`mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing`.

`ca_filepath`

Jalur ke file Root CA. Diperlukan hanya jika server MQTT menggunakan sertifikat yang belum ada di toko kepercayaan Anda.

Di aplikasi sampel, nilai ini diteruskan dari baris perintah.

`on_connection_interrupted`, `on_connection_resumed`

Fungsi panggilan balik untuk memanggil saat koneksi perangkat terputus dan dilanjutkan

`client_id`

ID yang secara unik mengidentifikasi perangkat ini di. Wilayah AWS

Di aplikasi sampel, nilai ini diteruskan dari baris perintah.

`clean_session`

Apakah akan memulai sesi persisten baru, atau, jika ada, sambungkan kembali ke yang sudah ada

`keep_alive_secs`

Nilai keep alive, dalam hitungan detik, untuk mengirim `CONNECT` permintaan. Ping akan secara otomatis dikirim pada interval ini. Jika server tidak menerima ping setelah 1,5 kali nilai ini, itu mengasumsikan koneksi terputus.

HTTPS

Bagaimana dengan HTTPS? AWS IoT Core mendukung perangkat yang mempublikasikan permintaan HTTPS. Dari perspektif pemrograman, perangkat mengirim permintaan HTTPS ke AWS IoT Core seperti halnya aplikasi lainnya. Untuk contoh program Python yang mengirim pesan HTTP dari perangkat, lihat contoh kode HTTPS menggunakan pustaka Python. `requests` Contoh ini mengirimkan pesan untuk AWS IoT Core menggunakan HTTPS sehingga AWS IoT Core menafsirkannya sebagai pesan MQTT.

Meskipun AWS IoT Core mendukung permintaan HTTPS dari perangkat, pastikan untuk meninjau informasi tentang Memilih protokol aplikasi untuk komunikasi perangkat Anda sehingga Anda dapat membuat keputusan berdasarkan informasi tentang protokol mana yang akan digunakan untuk komunikasi perangkat Anda.

Sesi persisten

Di aplikasi sampel, menyetel `clean_session` parameter untuk `False` menunjukkan bahwa koneksi harus persisten. Dalam praktiknya, ini berarti bahwa koneksi yang dibuka oleh panggilan ini terhubung kembali ke sesi persisten yang ada, jika ada. Jika tidak, itu menciptakan dan terhubung ke sesi persisten baru.

Dengan sesi persisten, pesan yang dikirim ke perangkat disimpan oleh broker pesan saat perangkat tidak terhubung. Ketika perangkat terhubung kembali ke sesi persisten, broker pesan mengirim ke perangkat pesan apa pun yang tersimpan yang telah dilanggankannya.

Tanpa sesi persisten, perangkat tidak akan menerima pesan yang dikirim saat perangkat tidak terhubung. Opsi mana yang akan digunakan tergantung pada aplikasi Anda dan apakah pesan yang terjadi saat perangkat tidak terhubung harus dikomunikasikan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Sesi persisten MQTT.

Kualitas Layanan

Saat perangkat menerbitkan dan berlangganan pesan, Quality of Service (QoS) pilihan dapat diatur. AWS IoT mendukung QoS level 0 dan 1 untuk mempublikasikan dan berlangganan operasi. Untuk informasi selengkapnya tentang level QoS AWS IoT, lihat. Opsi Kualitas Layanan (QoS) MQTT

Runtime AWS CRT untuk Python mendefinisikan konstanta ini untuk level QoS yang didukungnya:

Tingkat Kualitas Layanan Python

Tingkat QoS MQTT	Nilai simbolis Python yang digunakan oleh SDK	Deskripsi
QoS tingkat 0	`mqtt.QoS.AT_MOST_ONCE`	Hanya satu upaya untuk mengirim pesan yang akan dilakukan, apakah itu diterima atau tidak. Pesan mungkin tidak dikirim sama sekali, misalnya, jika perangkat tidak terhubung atau ada kesalahan jaringan.
QoS tingkat 1	`mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE`	Pesan dikirim berulang kali sampai PUBACK pengakuan diterima.

Dalam aplikasi contoh, permintaan publikasi dan berlangganan dibuat dengan tingkat QoS 1 ()`mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE`.

- QoS di publikasikan

  Ketika perangkat menerbitkan pesan dengan QoS level 1, ia mengirim pesan berulang kali hingga menerima PUBACK respons dari broker pesan. Jika perangkat tidak terhubung, pesan akan diantrian untuk dikirim setelah tersambung kembali.
- QoS saat berlangganan

  Saat perangkat berlangganan pesan dengan QoS level 1, broker pesan menyimpan pesan yang menjadi langganan perangkat hingga dapat dikirim ke perangkat. Broker pesan mengirim ulang pesan hingga menerima PUBACK respons dari perangkat.

Pesan terbitkan

Setelah berhasil membuat koneksi ke AWS IoT Core, perangkat dapat mempublikasikan pesan. `pubsub.py`Sampel melakukan ini dengan memanggil `publish` operasi `mqtt_connection` objek.

```
mqtt_connection.publish(
    topic=args.topic,
    payload=message,
    qos=mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE
)
```

`topic`

Nama topik pesan yang mengidentifikasi pesan

Dalam aplikasi sampel, ini diteruskan dari baris perintah.

`payload`

Payload pesan diformat sebagai string (misalnya, dokumen JSON)

Dalam aplikasi sampel, ini diteruskan dari baris perintah.

Dokumen JSON adalah format payload umum, dan yang diakui oleh AWS IoT layanan lain; Namun, format data payload pesan dapat berupa apa saja yang disetujui oleh penerbit dan pelanggan. AWS IoT Layanan lain, bagaimanapun, hanya mengenali JSON, dan CBOR, dalam beberapa kasus, untuk sebagian besar operasi.

`qos`

Level QoS untuk pesan ini

Langganan pesan

Untuk menerima pesan dari AWS IoT dan layanan dan perangkat lainnya, perangkat berlangganan pesan tersebut berdasarkan nama topiknya. Perangkat dapat berlangganan pesan individual dengan menentukan nama topik, dan ke sekelompok pesan dengan menentukan filter topik, yang dapat mencakup karakter wild card. `pubsub.py`Sampel menggunakan kode yang ditampilkan di sini untuk berlangganan pesan dan mendaftarkan fungsi panggilan balik untuk memproses pesan setelah diterima.

```
subscribe_future, packet_id = mqtt_connection.subscribe(
```

```
    topic=args.topic,
    qos=mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE,
    callback=on_message_received
)
subscribe_result = subscribe_future.result()
```

`topic`

Topik untuk berlangganan. Ini bisa berupa nama topik atau filter topik.

Dalam aplikasi sampel, ini diteruskan dari baris perintah.

`qos`

Apakah broker pesan harus menyimpan pesan-pesan ini saat perangkat terputus.

Nilai `mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE` (QoS level 1), membutuhkan sesi persisten untuk ditentukan (`clean_session=False`) saat koneksi dibuat.

`callback`

Fungsi untuk memanggil untuk memproses pesan berlangganan.

`mqtt_connection.subscribe`Fungsi mengembalikan future dan ID paket. Jika permintaan berlangganan berhasil dimulai, ID paket yang dikembalikan lebih besar dari 0. Untuk memastikan bahwa langganan diterima dan didaftarkan oleh broker pesan, Anda harus menunggu hasil operasi asinkron kembali, seperti yang ditunjukkan pada contoh kode.

Fungsi callback

Callback dalam `pubsub.py` sampel memproses pesan berlangganan saat perangkat menerimanya.

```
def on_message_received(topic, payload, **kwargs):
    print("Received message from topic '{}': {}".format(topic, payload))
    global received_count
    received_count += 1
    if received_count == args.count:
        received_all_event.set()
```

`topic`

Topik pesan

Ini adalah nama topik spesifik dari pesan yang diterima, bahkan jika Anda berlangganan filter topik.

`payload`

Payload pesan

Format untuk ini adalah aplikasi khusus.

`kwargs`

Kemungkinan argumen tambahan seperti yang dijelaskan dalam `mqtt.Connection.subscribe`.

Dalam `pubsub.py` sampel, `on_message_received` hanya menampilkan topik dan muatannya. Ini juga menghitung pesan yang diterima untuk mengakhiri program setelah batas tercapai.

Aplikasi Anda akan mengevaluasi topik dan payload untuk menentukan tindakan apa yang harus dilakukan.

Pemutusan dan koneksi ulang perangkat

`pubsub.py`Sampel mencakup fungsi panggilan balik yang dipanggil saat perangkat terputus dan saat koneksi dibuat kembali. Tindakan apa yang dilakukan perangkat Anda pada acara ini adalah spesifik aplikasi.

Saat perangkat terhubung untuk pertama kalinya, perangkat harus berlangganan topik untuk diterima. Jika sesi perangkat hadir saat terhubung kembali, langganannya dipulihkan, dan pesan apa pun yang disimpan dari langganan tersebut dikirim ke perangkat setelah terhubung kembali.

Jika sesi perangkat tidak ada lagi saat terhubung kembali, ia harus berlangganan kembali ke langganannya. Sesi persisten memiliki masa pakai yang terbatas dan dapat kedaluwarsa ketika perangkat terputus terlalu lama.

Connect perangkat Anda dan berkomunikasi dengan AWS IoT Core

Bagian ini menyajikan beberapa latihan untuk membantu Anda menjelajahi berbagai aspek menghubungkan perangkat Anda AWS IoT Core. Untuk latihan ini, Anda akan menggunakan klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol untuk melihat apa yang dipublikasikan perangkat Anda dan memublikasikan pesan ke perangkat Anda. Latihan ini menggunakan `pubsub.py`sampel dari AWS IoT Device SDK v2 untuk Python dan membangun pengalaman Memulai tutorial Anda dengan tutorial.

Di bagian ini, Anda akan:

- Berlangganan filter topik wild card
- Langganan filter topik proses
- Publikasikan pesan dari perangkat Anda

Untuk latihan ini, Anda akan mulai dari program `pubsub.py` sampel.

> **Note**
>
> Latihan-latihan ini mengasumsikan bahwa Anda menyelesaikan Memulai tutorial tutorial dan menggunakan jendela terminal untuk perangkat Anda dari tutorial itu.

Berlangganan filter topik wild card

Dalam latihan ini, Anda akan memodifikasi baris perintah yang digunakan `pubsub.py` untuk menelepon untuk berlangganan filter topik wild card dan memproses pesan yang diterima berdasarkan topik pesan.

Prosedur latihan

Untuk latihan ini, bayangkan perangkat Anda berisi kontrol suhu dan kontrol cahaya. Ini menggunakan nama-nama topik ini untuk mengidentifikasi pesan tentang mereka.

1. Sebelum memulai latihan, coba jalankan perintah ini dari Memulai tutorial tutorial di perangkat Anda untuk memastikan semuanya siap untuk latihan.

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples
   python3 pubsub.py --topic topic_1 --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/
   certs/device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
   ```

   Anda akan melihat output yang sama seperti yang Anda lihat di tutorial Memulai.
2. Untuk latihan ini, ubah parameter baris perintah ini.

Tindakan	Parameter baris perintah	Efek
tambahkan	--message ""	`pubsub.py` Konfigurasikan untuk mendengarkan saja

Tindakan	Parameter baris perintah	Efek
tambahkan	--count 2	Akhiri program setelah menerima dua pesan
perubahan	--topic `device/+/details`	Tentukan filter topik untuk berlangganan

Membuat perubahan ini pada baris perintah awal menghasilkan baris perintah ini. Masukkan perintah ini di jendela terminal untuk perangkat Anda.

```
python3 pubsub.py --message "" --count 2 --topic device/+/details --ca_file
 ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/
private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
```

Program harus menampilkan sesuatu seperti ini:

```
Connecting to a3qexamplesffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-24d7cdcc-cc01-458c-8488-2d05849691e1'...
Connected!
Subscribing to topic 'device/+/details'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Waiting for all messages to be received...
```

Jika Anda melihat sesuatu seperti ini di terminal Anda, perangkat Anda siap dan mendengarkan pesan di mana nama topik dimulai `device` dan diakhiri dengan`/detail`. Jadi, mari kita uji itu.

3. Berikut adalah beberapa pesan yang mungkin diterima perangkat Anda.

Nama topik	Muatan pesan
`device/temp/details`	`{ "desiredTemp": 20, "currentTemp": 15 }`
`device/light/details`	`{ "desiredLight": 100, "currentLight": 50 }`

4. Menggunakan klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol, kirim pesan yang dijelaskan pada langkah sebelumnya ke perangkat Anda.

a. Buka klien pengujian MQTT di konsol. AWS IoT

b. Di Berlangganan topik, di bidang Topik berlangganan, masukkan filter topik:**`device/+/details`**, lalu pilih Berlangganan topik.

c. Di kolom Langganan klien pengujian MQTT, pilih perangkat/+/detail.

d. Untuk setiap topik di tabel sebelumnya, lakukan hal berikut di klien pengujian MQTT:

   1. Di Publikasikan, masukkan nilai dari kolom Nama topik dalam tabel.
   2. Di bidang payload pesan di bawah nama topik, masukkan nilai dari kolom Payload pesan dalam tabel.
   3. Tonton jendela terminal tempat `pubsub.py` berjalan dan, di klien pengujian MQTT, pilih Publikasikan ke topik.

   Anda akan melihat bahwa pesan diterima oleh `pubsub.py` di jendela terminal.

Hasil latihan

Dengan ini,`pubsub.py`, berlangganan pesan menggunakan filter topik kartu liar, menerimanya, dan menampilkannya di jendela terminal. Perhatikan bagaimana Anda berlangganan filter topik tunggal, dan fungsi callback dipanggil untuk memproses pesan yang memiliki dua topik berbeda.

Langganan filter topik proses

Berdasarkan latihan sebelumnya, modifikasi aplikasi `pubsub.py` sampel untuk mengevaluasi topik pesan dan memproses pesan berlangganan berdasarkan topik.

Prosedur latihan

Untuk mengevaluasi topik pesan

1. Salin `pubsub.py` ke `pubsub2.py`.
2. Buka `pubsub2.py` di editor teks atau IDE favorit Anda.
3. Di`pubsub2.py`, temukan `on_message_received` fungsinya.
4. Dalam`on_message_received`, masukkan kode berikut setelah baris yang dimulai dengan `print("Received message` dan sebelum baris yang dimulai dengan`global received_count`.

```
    topic_parsed = False
    if "/" in topic:
        parsed_topic = topic.split("/")
        if len(parsed_topic) == 3:
            # this topic has the correct format
            if (parsed_topic[0] == 'device') and (parsed_topic[2] == 'details'):
                # this is a topic we care about, so check the 2nd element
                if (parsed_topic[1] == 'temp'):
                    print("Received temperature request: {}".format(payload))
                    topic_parsed = True
                if (parsed_topic[1] == 'light'):
                    print("Received light request: {}".format(payload))
                    topic_parsed = True
    if not topic_parsed:
        print("Unrecognized message topic.")
```

5. Simpan perubahan Anda dan jalankan program yang dimodifikasi dengan menggunakan baris perintah ini.

```
python3 pubsub2.py --message "" --count 2 --topic device/+/details --ca_file
 ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/device.pem.crt --key ~/certs/
private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint
```

6. Di AWS IoT konsol, buka klien uji MQTT.
7. Di Berlangganan topik, di bidang Topik berlangganan, masukkan filter topik:**`device/+/details`**, lalu pilih Berlangganan topik.
8. Di kolom Langganan klien pengujian MQTT, pilih perangkat/+/detail.
9. Untuk setiap topik dalam tabel ini, lakukan hal berikut di klien pengujian MQTT:

Nama topik	Muatan pesan
`device/temp/details`	`{ "desiredTemp": 20, "currentTemp": 15 }`
`device/light/details`	`{ "desiredLight": 100, "currentLight": 50 }`

1. Di Publikasikan, masukkan nilai dari kolom Nama topik dalam tabel.

2. Di bidang payload pesan di bawah nama topik, masukkan nilai dari kolom Payload pesan dalam tabel.
3. Tonton jendela terminal tempat `pubsub.py` berjalan dan, di klien pengujian MQTT, pilih Publikasikan ke topik.

   Anda akan melihat bahwa pesan diterima oleh `pubsub.py` di jendela terminal.

Anda akan melihat sesuatu yang mirip dengan ini di jendela terminal Anda.

```
Connecting to a3qexamplesffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID 'test-
af794be0-7542-45a0-b0af-0b0ea7474517'...
Connected!
Subscribing to topic 'device/+/details'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Waiting for all messages to be received...
Received message from topic 'device/light/details': b'{ "desiredLight": 100,
 "currentLight": 50 }'
Received light request: b'{ "desiredLight": 100, "currentLight": 50 }'
Received message from topic 'device/temp/details': b'{ "desiredTemp": 20,
 "currentTemp": 15 }'
Received temperature request: b'{ "desiredTemp": 20, "currentTemp": 15 }'
2 message(s) received.
Disconnecting...
Disconnected!
```

Hasil latihan

Dalam latihan ini, Anda menambahkan kode sehingga aplikasi sampel akan mengenali dan memproses beberapa pesan dalam fungsi callback. Dengan ini, perangkat Anda dapat menerima pesan dan menindaklanjutinya.

Cara lain bagi perangkat Anda untuk menerima dan memproses beberapa pesan adalah dengan berlangganan pesan yang berbeda secara terpisah dan menetapkan setiap langganan ke fungsi panggilan baliknya sendiri.

Publikasikan pesan dari perangkat Anda

Anda dapat menggunakan aplikasi sampel pubsub.py untuk memublikasikan pesan dari perangkat Anda. Meskipun akan mempublikasikan pesan apa adanya, pesan tidak dapat dibaca sebagai

dokumen JSON. Latihan ini memodifikasi aplikasi sampel agar dapat mempublikasikan dokumen JSON di payload pesan yang dapat dibaca oleh. AWS IoT Core

Prosedur latihan

Dalam latihan ini, pesan berikut akan dikirim dengan `device/data` topik.

```
{
    "timestamp": 1601048303,
    "sensorId": 28,
    "sensorData": [
        {
        "sensorName": "Wind speed",
        "sensorValue": 34.2211224
        }
    ]
}
```

Untuk mempersiapkan klien tes MQTT Anda untuk memantau pesan dari latihan ini

1. Di Berlangganan topik, di bidang Topik berlangganan, masukkan filter topik:**`device/data`**, lalu pilih Berlangganan topik.
2. Di kolom Langganan klien pengujian MQTT, pilih perangkat/data.
3. Biarkan jendela klien pengujian MQTT tetap terbuka untuk menunggu pesan dari perangkat Anda.

Untuk mengirim dokumen JSON dengan aplikasi sampel pubsub.py

1. Di perangkat Anda, salin `pubsub.py` ke`pubsub3.py`.
2. Edit `pubsub3.py` untuk mengubah cara memformat pesan yang diterbitkannya.
    a. Buka `pubsub3.py` di editor teks.
    b. Temukan baris kode ini:

    ```
    message = "{} [{}]".format(message_string, publish_count)
    ```

    c. Ubah ke:

    ```
    message = "{}".format(message_string)
    ```

    d. Temukan baris kode ini:

```
message_json = json.dumps(message)
```

e. Ubah ke:

```
message = "{}".json.dumps(json.loads(message))
```

f. Simpan perubahan Anda.

3. Di perangkat Anda, jalankan perintah ini untuk mengirim pesan dua kali.

```
python3 pubsub3.py  --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem  --cert ~/certs/
device.pem.crt  --key ~/certs/private.pem.key  --topic device/data  --count 2 --
message '{"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}'  --endpoint your-iot-endpoint
```

4. Di klien pengujian MQTT, periksa untuk melihat bahwa ia telah menafsirkan dan memformat dokumen JSON dalam muatan pesan, seperti ini:



Secara default, `pubsub3.py` juga berlangganan pesan yang dikirimnya. Anda akan melihat bahwa itu menerima pesan dalam output aplikasi. Jendela terminal akan terlihat seperti ini.

```
Connecting to a3qEXAMPLEsffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-5cff18ae-1e92-4c38-a9d4-7b9771afc52f'...
Connected!
Subscribing to topic 'device/data'...
Subscribed with QoS.AT_LEAST_ONCE
Sending 2 message(s)
Publishing message to topic 'device/data':
 {"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}
```

```
Received message from topic 'device/data':
 b'{"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}'
Publishing message to topic 'device/data':
 {"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}
Received message from topic 'device/data':
 b'{"timestamp":1601048303,"sensorId":28,"sensorData":[{"sensorName":"Wind
 speed","sensorValue":34.2211224}]}'
2 message(s) received.
Disconnecting...
Disconnected!
```

Hasil latihan

Dengan ini, perangkat Anda dapat menghasilkan pesan untuk dikirim AWS IoT Core untuk menguji konektivitas dasar dan menyediakan pesan perangkat AWS IoT Core untuk diproses. Misalnya, Anda dapat menggunakan aplikasi ini untuk mengirim data pengujian dari perangkat Anda untuk menguji tindakan AWS IoT aturan.

Tinjau hasilnya

Contoh dalam tutorial ini memberi Anda pengalaman langsung dengan dasar-dasar bagaimana perangkat dapat berkomunikasi dengan AWS IoT Core— bagian mendasar dari solusi Anda. AWS IoT Ketika perangkat Anda dapat berkomunikasi AWS IoT Core, mereka dapat meneruskan pesan ke AWS layanan dan perangkat lain tempat mereka dapat bertindak. Demikian juga, AWS layanan dan perangkat lain dapat memproses informasi yang menghasilkan pesan yang dikirim kembali ke perangkat Anda.

Ketika Anda siap untuk mengeksplorasi AWS IoT Core lebih lanjut, cobalah tutorial ini:

- the section called “Mengirim notifikasi Amazon SNS”
- the section called “Menyimpan data perangkat dalam tabel DynamoDB”
- the section called “Memformat notifikasi dengan menggunakan fungsi AWS Lambda ”

Tutorial: Menggunakan AWS IoT Device SDK for Embedded C

Bagian ini menjelaskan cara menjalankan AWS IoT Device SDK for Embedded C.

Prosedur di bagian ini

- Langkah 1: Instal AWS IoT Device SDK for Embedded C
- Langkah 2: Konfigurasikan aplikasi sampel
- Langkah 3: Bangun dan jalankan aplikasi sampel

Langkah 1: Instal AWS IoT Device SDK for Embedded C

Umumnya AWS IoT Device SDK for Embedded C ditargetkan pada perangkat terbatas sumber daya yang memerlukan runtime bahasa C yang dioptimalkan. Anda dapat menggunakan SDK pada sistem operasi apa pun dan menghostingnya pada semua jenis prosesor (misalnya, MCUs dan MPUs). Jika Anda memiliki lebih banyak memori dan sumber daya pemrosesan yang tersedia, kami sarankan Anda menggunakan salah satu AWS IoT Perangkat dan Seluler tingkat tinggi SDKs (misalnya, C ++, Java JavaScript, dan Python).

Secara umum, AWS IoT Device SDK for Embedded C ini ditujukan untuk sistem yang menggunakan MCUs atau low-end MPUs yang menjalankan sistem operasi tertanam. Untuk contoh pemrograman di bagian ini, kami menganggap perangkat Anda menggunakan Linux.

Example

1. Unduh AWS IoT Device SDK for Embedded C ke perangkat Anda dari GitHub.

   ```
   git clone https://github.com/aws/aws-iot-device-sdk-embedded-c.git --recurse-
   submodules
   ```

   Ini membuat direktori bernama `aws-iot-device-sdk-embedded-c` dalam direktori saat ini.

2. Arahkan ke direktori itu dan periksa rilis terbaru. Silakan lihat github. com/aws/aws-iot-device-sdk-embedded-C/tagsuntuk tag rilis terbaru.

   ```
   cd aws-iot-device-sdk-embedded-c
   git checkout latest-release-tag
   ```

3. Instal OpenSSL versi 1.1.0 atau yang lebih baru. Library pengembangan OpenSSL biasanya disebut “libssl-dev” atau “openssl-devel” ketika diinstal melalui manajer paket.

   ```
   sudo apt-get install libssl-dev
   ```

Langkah 2: Konfigurasikan aplikasi sampel

AWS IoT Device SDK for Embedded C Termasuk contoh aplikasi untuk Anda coba. Untuk kesederhanaan, tutorial ini menggunakan `mqtt_demo_mutual_auth` aplikasi, yang menggambarkan cara terhubung ke broker AWS IoT Core pesan dan berlangganan dan mempublikasikan ke topik MQTT.

1. Salin sertifikat dan kunci pribadi yang Anda buat Memulai dengan AWS IoT Core tutorial ke dalam `build/bin/certificates` direktori.

   > **Note**
   >
   > Sertifikat CA perangkat dan root dapat kedaluwarsa atau dicabut. Jika sertifikat ini kedaluwarsa atau dicabut, Anda harus menyalin sertifikat CA baru atau kunci pribadi dan sertifikat perangkat ke perangkat Anda.

2. Anda harus mengonfigurasi sampel dengan AWS IoT Core titik akhir pribadi, kunci pribadi, sertifikat, dan sertifikat root CA Anda. Buka direktori `aws-iot-device-sdk-embedded-c/demos/mqtt/mqtt_demo_mutual_auth` tersebut.

   Jika Anda telah AWS CLI menginstal, Anda dapat menggunakan perintah ini untuk menemukan URL titik akhir akun Anda.

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
   ```

   Jika Anda belum AWS CLI menginstal, buka AWS IoT konsol Anda. Dari panel navigasi, pilih Kelola, lalu pilih Things. Pilih IoT untuk perangkat Anda, lalu pilih Interact. Titik akhir Anda ditampilkan di bagian HTTPS dari halaman detail hal.

3. Buka `demo_config.h` file dan perbarui nilai untuk yang berikut:

   AWS_IOT_TITIK AKHIR

   Titik akhir pribadi Anda.

   CLIENT_CERT_PATH

   Jalur file sertifikat Anda, misalnya`certificates/device.pem.crt`".

   CLIENT_PRIVATE_KEY_PATH

   Nama file kunci pribadi Anda, misalnya`certificates/private.pem.key`.

Misalnya:

```
// Get from demo_config.h
// ================================================
#define AWS_IOT_ENDPOINT                "my-endpoint-ats.iot.us-
east-1.amazonaws.com"
#define AWS_MQTT_PORT                   8883
#define CLIENT_IDENTIFIER               "testclient"
#define ROOT_CA_CERT_PATH               "certificates/AmazonRootCA1.crt"
#define CLIENT_CERT_PATH                "certificates/my-device-cert.pem.crt"
#define CLIENT_PRIVATE_KEY_PATH         "certificates/my-device-private-key.pem.key"
// ================================================
```

4. Periksa untuk melihat apakah Anda telah CMake menginstal pada perangkat Anda dengan menggunakan perintah ini.

```
cmake --version
```

Jika Anda melihat informasi versi untuk kompiler, Anda dapat melanjutkan ke bagian berikutnya.

Jika Anda mendapatkan kesalahan atau tidak melihat informasi apa pun, maka Anda harus menginstal paket cmake menggunakan perintah ini.

```
sudo apt-get install cmake
```

Jalankan cmake --version perintah lagi dan konfirmasikan bahwa CMake telah diinstal dan Anda siap untuk melanjutkan.

5. Periksa untuk melihat apakah Anda memiliki alat pengembangan yang diinstal pada perangkat Anda dengan menggunakan perintah ini.

```
gcc --version
```

Jika Anda melihat informasi versi untuk kompiler, Anda dapat melanjutkan ke bagian berikutnya.

Jika Anda mendapatkan kesalahan atau tidak melihat informasi kompiler, Anda harus menginstal `build-essential` paket menggunakan perintah ini.

```
sudo apt-get install build-essential
```

Jalankan gcc --version perintah lagi dan konfirmasikan bahwa alat build telah diinstal dan Anda siap untuk melanjutkan.

Langkah 3: Bangun dan jalankan aplikasi sampel

Prosedur ini menjelaskan cara membuat `mqtt_demo_mutual_auth` aplikasi di perangkat Anda dan menghubungkannya ke AWS IoT konsol menggunakan. AWS IoT Device SDK for Embedded C

Untuk menjalankan aplikasi AWS IoT Device SDK for Embedded C sampel

1. Arahkan ke `aws-iot-device-sdk-embedded-c` dan buat direktori build.

   ```
   mkdir build && cd build
   ```

2. Masukkan CMake perintah berikut untuk menghasilkan Makefiles yang diperlukan untuk membangun.

   ```
   cmake ..
   ```

3. Masukkan perintah berikut untuk membangun file aplikasi yang dapat dieksekusi.

   ```
   make
   ```

4. Jalankan `mqtt_demo_mutual_auth` aplikasi dengan perintah ini.

   ```
   cd bin
   ./mqtt_demo_mutual_auth
   ```

   Anda akan melihat output yang serupa dengan yang berikut:

```
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:584] Establishing a TLS session to a2zk5tjv9x07ct-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com:8883.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1264] Creating an MQTT connection to a2zk5tjv9x07ct-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:855] Packet received. ReceivedBytes=2.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt_serializer.c:970] CONNACK session present bit not set.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt_serializer.c:912] Connection accepted.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1526] Received MQTT CONNACK successfully from broker.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1792] MQTT connection established with the broker.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1033] MQTT connection successfully established with broker.


[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1296] A clean MQTT connection is established. Cleaning up all the stored outgoing publishes.


[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1314] Subscribing to the MQTT topic testclient/example/topic.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1097] SUBSCRIBE sent for topic testclient/example/topic to broker.


[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:855] Packet received. ReceivedBytes=3.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:921] Subscribed to the topic testclient/example/topic. with maximum QoS 1.


[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1358] Sending Publish to the MQTT topic testclient/example/topic.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:1195] PUBLISH sent for topic testclient/example/topic to broker with packet ID 2.


[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:855] Packet received. ReceivedBytes=2.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1126] Ack packet deserialized with result: MQTTSuccess.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1139] State record updated. New state=MQTTPublishDone.
[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:946] PUBACK received for packet id 2.


[INFO] [DEMO] [mqtt_demo_mutual_auth.c:672] Cleaned up outgoing publish packet with packet id 2.


[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:855] Packet received. ReceivedBytes=40.
[INFO] [MQTT] [core_mqtt.c:1015] De-serialized incoming PUBLISH packet: DeserializerResult=MQTTSuccess.
```

Perangkat Anda sekarang terhubung untuk AWS IoT menggunakan file AWS IoT Device SDK for Embedded C.

Anda juga dapat menggunakan AWS IoT konsol untuk melihat pesan MQTT yang diterbitkan oleh aplikasi sampel. Untuk informasi tentang cara menggunakan klien MQTT di AWS IoT konsol, lihat. the section called “Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT”

Membuat AWS IoT aturan untuk merutekan data perangkat ke layanan lain

Tutorial ini menunjukkan cara membuat dan menguji AWS IoT aturan menggunakan beberapa tindakan aturan yang lebih umum.

AWS IoT aturan mengirim data dari perangkat Anda ke AWS layanan lain. Mereka mendengarkan pesan MQTT tertentu, memformat data dalam muatan pesan, dan mengirim hasilnya ke layanan lain. AWS

Kami menyarankan Anda mencoba ini dalam urutan yang ditampilkan di sini, bahkan jika tujuan Anda adalah membuat aturan yang menggunakan fungsi Lambda atau sesuatu yang lebih kompleks. Tutorial disajikan secara berurutan dari dasar hingga yang kompleks. Mereka menyajikan konsep

baru secara bertahap untuk membantu Anda mempelajari konsep yang dapat Anda gunakan untuk membuat tindakan aturan yang tidak memiliki tutorial khusus.

> **Note**
>
> AWS IoT aturan membantu Anda mengirim data dari perangkat IoT Anda ke layanan lain AWS . Namun, untuk melakukannya dengan sukses, Anda memerlukan pengetahuan tentang layanan lain tempat Anda ingin mengirim data. Meskipun tutorial ini memberikan informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, Anda mungkin merasa terbantu untuk mempelajari lebih lanjut tentang layanan yang ingin Anda kirimi data sebelum Anda menggunakannya dalam solusi Anda. Penjelasan rinci tentang AWS layanan lain berada di luar cakupan tutorial ini.

Ikhtisar skenario tutorial

Skenario untuk tutorial ini adalah perangkat sensor cuaca yang secara berkala menerbitkan datanya. Ada banyak perangkat sensor seperti itu dalam sistem imajiner ini. Tutorial di bagian ini, bagaimanapun, fokus pada satu perangkat sambil menunjukkan bagaimana Anda dapat mengakomodasi beberapa sensor.

Tutorial di bagian ini menunjukkan cara menggunakan AWS IoT aturan untuk melakukan tugas-tugas berikut dengan sistem imajiner perangkat sensor cuaca ini.

- Tutorial: Menerbitkan ulang pesan MQTT

  Tutorial ini menunjukkan cara mempublikasikan ulang pesan MQTT yang diterima dari sensor cuaca sebagai pesan yang hanya berisi ID sensor dan nilai suhu. Ini hanya menggunakan AWS IoT Core layanan dan menunjukkan kueri SQL sederhana dan cara menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan Anda.
- Tutorial: Mengirim notifikasi Amazon SNS

  Tutorial ini menunjukkan cara mengirim pesan SNS ketika nilai dari perangkat sensor cuaca melebihi nilai tertentu. Ini dibangun di atas konsep yang disajikan dalam tutorial sebelumnya dan menambahkan cara bekerja dengan AWS layanan lain, Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS).

  Jika Anda baru mengenal Amazon SNS, tinjau latihan Memulai sebelum memulai tutorial ini.
- Tutorial: Menyimpan data perangkat dalam tabel DynamoDB

Tutorial ini menunjukkan cara menyimpan data dari perangkat sensor cuaca dalam tabel database. Ini menggunakan pernyataan kueri aturan dan template substitusi untuk memformat data pesan untuk layanan tujuan, Amazon DynamoDB.

Jika Anda baru mengenal DynamoDB, tinjau latihan Memulai sebelum memulai tutorial ini.

- Tutorial: Memformat notifikasi dengan menggunakan fungsi AWS Lambda

  Tutorial ini menunjukkan cara memanggil fungsi Lambda untuk memformat ulang data perangkat dan kemudian mengirimkannya sebagai pesan teks. Ia menambahkan skrip Python dan fungsi AWS SDK dalam AWS Lambdafungsi untuk memformat dengan data payload pesan dari perangkat sensor cuaca dan mengirim pesan teks.

  Jika Anda baru mengenal Lambda, tinjau latihan Memulai sebelum Anda memulai tutorial ini.

AWS IoT ikhtisar aturan

Semua tutorial ini membuat AWS IoT aturan.

Untuk AWS IoT aturan untuk mengirim data dari perangkat ke AWS layanan lain, ia menggunakan:

- Pernyataan kueri aturan yang terdiri dari:
  - Klausa SQL SELECT yang memilih dan memformat data dari payload pesan
  - Filter topik (objek FROM dalam pernyataan kueri aturan) yang mengidentifikasi pesan yang akan digunakan
  - Pernyataan kondisional opsional (klausa SQL WHERE) yang menentukan kondisi tertentu untuk bertindak
- Setidaknya satu tindakan aturan

Perangkat mempublikasikan pesan ke topik MQTT. Filter topik dalam pernyataan SQL SELECT mengidentifikasi topik MQTT untuk menerapkan aturan. Bidang yang ditentukan dalam pernyataan SQL SELECT memformat data dari muatan pesan MQTT yang masuk untuk digunakan oleh tindakan aturan. Untuk daftar lengkap tindakan aturan, lihat Tindakan AWS IoT aturan.

Tutorial di bagian ini

- Tutorial: Menerbitkan ulang pesan MQTT
- Tutorial: Mengirim notifikasi Amazon SNS

- Tutorial: Menyimpan data perangkat dalam tabel DynamoDB
- Tutorial: Memformat notifikasi dengan menggunakan fungsi AWS Lambda

Tutorial: Menerbitkan ulang pesan MQTT

Tutorial ini menunjukkan cara membuat AWS IoT aturan yang menerbitkan pesan MQTT ketika pesan MQTT tertentu diterima. Payload pesan yang masuk dapat dimodifikasi oleh aturan sebelum dipublikasikan. Ini memungkinkan untuk membuat pesan yang disesuaikan dengan aplikasi tertentu tanpa perlu mengubah perangkat Anda atau firmware-nya. Anda juga dapat menggunakan aspek pemfilteran aturan untuk mempublikasikan pesan hanya ketika kondisi tertentu terpenuhi.

Pesan yang diterbitkan ulang oleh aturan bertindak seperti pesan yang dikirim oleh AWS IoT perangkat atau klien lain. Perangkat dapat berlangganan pesan yang diterbitkan ulang dengan cara yang sama seperti mereka dapat berlangganan topik pesan MQTT lainnya.

Apa yang akan Anda pelajari dalam tutorial ini:

- Cara menggunakan query SQL sederhana dan fungsi dalam pernyataan query aturan
- Cara menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan AWS IoT

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk menyelesaikannya.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Tinjau topik dan aturan MQTT AWS IoT
- Langkah 1: Buat AWS IoT aturan untuk menerbitkan ulang pesan MQTT
- Langkah 2: Uji aturan baru Anda
- Langkah 3: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Sebelum Anda memulai tutorial ini, pastikan Anda memiliki:

- Mengatur Akun AWS

  Anda akan membutuhkan Akun AWS dan AWS IoT konsol Anda untuk menyelesaikan tutorial ini.
- Diulas Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT

Pastikan Anda dapat menggunakan klien MQTT untuk berlangganan dan mempublikasikan ke suatu topik. Anda akan menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan baru Anda dalam prosedur ini.

Tinjau topik dan aturan MQTT AWS IoT

Sebelum berbicara tentang AWS IoT aturan, ada baiknya untuk memahami protokol MQTT. Dalam solusi IoT, protokol MQTT menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan protokol komunikasi jaringan lainnya, seperti HTTP, yang menjadikannya pilihan populer untuk digunakan oleh perangkat IoT. Bagian ini mengulas aspek-aspek kunci dari MQTT karena mereka berlaku untuk tutorial ini. Untuk informasi tentang bagaimana MQTT dibandingkan dengan HTTP, lihat. Memilih protokol aplikasi untuk komunikasi perangkat Anda

Protokol MQTT

Protokol MQTT menggunakan model publish/subscribe komunikasi dengan hostnya. Untuk mengirim data, perangkat mempublikasikan pesan yang diidentifikasi berdasarkan topik ke broker AWS IoT pesan. Untuk menerima pesan dari broker pesan, perangkat berlangganan topik yang akan mereka terima dengan mengirimkan filter topik dalam permintaan berlangganan ke broker pesan. Mesin AWS IoT aturan menerima pesan MQTT dari broker pesan.

AWS IoT aturan

AWS IoT aturan terdiri dari pernyataan kueri aturan dan satu atau lebih tindakan aturan. Ketika mesin AWS IoT aturan menerima pesan MQTT, elemen-elemen ini bertindak pada pesan sebagai berikut.

- Pernyataan kueri aturan

  Pernyataan kueri aturan menjelaskan topik MQTT yang akan digunakan, menafsirkan data dari muatan pesan, dan memformat data seperti yang dijelaskan oleh pernyataan SQL yang mirip dengan pernyataan yang digunakan oleh database SQL populer. Hasil dari pernyataan query adalah data yang dikirim ke tindakan aturan.
- Tindakan aturan

  Setiap tindakan aturan dalam aturan bertindak pada data yang dihasilkan dari pernyataan kueri aturan. AWS IoT mendukung banyak tindakan aturan. Namun, dalam tutorial ini, Anda akan berkonsentrasi pada tindakan Publikasikan ulang aturan, yang menerbitkan hasil pernyataan kueri sebagai pesan MQTT dengan topik tertentu.

Langkah 1: Buat AWS IoT aturan untuk menerbitkan ulang pesan MQTT

AWS IoT Aturan yang akan Anda buat dalam tutorial ini berlangganan topik `device/`*`device_id`*`/data` MQTT di *`device_id`* mana ID perangkat yang mengirim pesan. Topik-topik ini dijelaskan oleh filter topik sebagai`device/+/data`, di mana + adalah karakter wildcard yang cocok dengan string apa pun di antara dua karakter garis miring ke depan.

Ketika aturan menerima pesan dari topik yang cocok, aturan akan menerbitkan kembali `device_id` dan `temperature` nilai sebagai pesan MQTT baru dengan topik tersebut. `device/data/temp`

Misalnya, muatan pesan MQTT dengan `device/22/data` topik terlihat seperti ini:

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

Aturan mengambil `temperature` nilai dari payload pesan, dan `device_id` dari topik, dan menerbitkannya kembali sebagai pesan MQTT dengan `device/data/temp` topik dan muatan pesan yang terlihat seperti ini:

```
{
  "device_id": "22",
  "temperature": 28
}
```

Dengan aturan ini, perangkat yang hanya memerlukan ID perangkat dan data suhu berlangganan `device/data/temp` topik untuk hanya menerima informasi itu.

Untuk membuat aturan yang menerbitkan kembali pesan MQTT

1. Buka hub AturanAWS IoT konsol.
2. Di Aturan, pilih Buat dan mulai membuat aturan baru Anda.
3. Di bagian atas Buat aturan:

a. Di Nama, masukkan nama aturan. Untuk tutorial ini, beri nama**`republish_temp`**.

   Ingat bahwa nama aturan harus unik dalam Akun dan Wilayah Anda, dan tidak dapat memiliki spasi apa pun. Kami telah menggunakan karakter garis bawah dalam nama ini untuk memisahkan dua kata dalam nama aturan.

b. Dalam Deskripsi, jelaskan aturannya.

   Deskripsi yang bermakna membantu Anda mengingat apa yang dilakukan aturan ini dan mengapa Anda membuatnya. Deskripsi bisa selama dibutuhkan, jadi sedetail mungkin.

4. Dalam pernyataan kueri Aturan Buat aturan:

   a. Dalam Menggunakan versi SQL, pilih**`2016-03-23`**.

   b. Dalam kotak edit pernyataan kueri aturan, masukkan pernyataan:

   ```
   SELECT topic(2) as device_id, temperature FROM 'device/+/data'
   ```

   Pernyataan ini:

   - Mendengarkan pesan MQTT dengan topik yang cocok dengan filter topik. `device/+/data`
   - Memilih elemen kedua dari string topik dan menugaskannya ke bidang. `device_id`
   - Memilih `temperature` bidang nilai dari payload pesan dan menetapkannya ke bidang. `temperature`

5. Di Tetapkan satu atau lebih tindakan:

   a. Untuk membuka daftar tindakan aturan untuk aturan ini, pilih Tambah tindakan.

   b. Di Pilih tindakan, pilih Menerbitkan ulang pesan ke AWS IoT topik.

   c. Di bagian bawah daftar tindakan, pilih Konfigurasi tindakan untuk membuka halaman konfigurasi tindakan yang dipilih.

6. Dalam tindakan Konfigurasi:

   a. Di Topik, masukkan**`device/data/temp`**. Ini adalah topik MQTT dari pesan yang akan dipublikasikan oleh aturan ini.

   b. Di Quality of Service, pilih 0 - Pesan dikirim nol kali atau lebih.

   c. Di Pilih atau buat peran untuk memberikan AWS IoT akses untuk melakukan tindakan ini:

i. Pilih Buat Peran. Kotak dialog Buat peran baru terbuka.

ii. Masukkan nama yang menggambarkan peran baru. Dalam tutorial ini, gunakan**`republish_role`**.

Saat Anda membuat peran baru, kebijakan yang benar untuk melakukan tindakan aturan dibuat dan dilampirkan ke peran baru. Jika Anda mengubah topik tindakan aturan ini atau menggunakan peran ini dalam tindakan aturan lain, Anda harus memperbarui kebijakan untuk peran tersebut guna mengotorisasi topik atau tindakan baru. Untuk memperbarui peran yang ada, pilih Perbarui peran di bagian ini.

iii. Pilih Buat Peran untuk membuat peran dan menutup kotak dialog.

d. Pilih Tambahkan tindakan untuk menambahkan tindakan ke aturan dan kembali ke halaman Buat aturan.

7. Menerbitkan ulang pesan ke tindakan AWS IoT topik sekarang tercantum dalam Tetapkan satu atau beberapa tindakan.

   Di ubin tindakan baru, di bawah Publikasikan ulang pesan ke suatu AWS IoT topik, Anda dapat melihat topik yang akan dipublikasikan oleh tindakan penerbitan ulang Anda.

   Ini adalah satu-satunya tindakan aturan yang akan Anda tambahkan ke aturan ini.

8. Di Buat aturan, gulir ke bawah ke bawah dan pilih Buat aturan untuk membuat aturan dan selesaikan langkah ini.

Langkah 2: Uji aturan baru Anda

Untuk menguji aturan baru Anda, Anda akan menggunakan klien MQTT untuk mempublikasikan dan berlangganan pesan MQTT yang digunakan oleh aturan ini.

Buka klien MQTT di AWS IoT konsol di jendela baru. Ini akan memungkinkan Anda mengedit aturan tanpa kehilangan konfigurasi klien MQTT Anda. Klien MQTT tidak menyimpan langganan atau log pesan apa pun jika Anda membiarkannya pergi ke halaman lain di konsol.

Untuk menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan Anda

1. Di klien MQTT di AWS IoT konsol, berlangganan topik input, dalam hal ini,. `device/+/data`

   a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih Berlangganan topik.

   b. Dalam topik Langganan, masukkan topik filter topik masukan,**`device/+/data`**.

c. Simpan sisa bidang di pengaturan defaultnya.

d. Pilih Berlangganan topik.

Di kolom Langganan, di bawah Publikasikan ke topik, **`device/+/data`** muncul.

2. Berlangganan topik yang akan diterbitkan oleh aturan Anda:`device/data/temp`.

a. Di bawah Langganan, pilih Berlangganan topik lagi, dan dalam topik Langganan, masukkan topik pesan yang diterbitkan ulang,. **`device/data/temp`**

b. Simpan sisa bidang di pengaturan defaultnya.

c. Pilih Berlangganan topik.

Di kolom Langganan, di bawah perangkat/+/data, muncul. **`device/data/temp`**

3. Publikasikan pesan ke topik input dengan ID perangkat tertentu,**`device/22/data`**. Anda tidak dapat mempublikasikan ke topik MQTT yang berisi karakter wildcard.

a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih Publikasikan ke topik.

b. Di bidang Publikasikan, masukkan nama topik masukan,**`device/22/data`**.

c. Salin data sampel yang ditampilkan di sini dan, di kotak edit di bawah nama topik, tempel data sampel.

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

d. Untuk mengirim pesan MQTT Anda, pilih Publikasikan ke topik.

4. Tinjau pesan yang dikirim.

a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, ada titik hijau di sebelah dua topik yang Anda berlangganan sebelumnya.

Titik-titik hijau menunjukkan bahwa satu atau lebih pesan baru telah diterima sejak terakhir kali Anda melihatnya.

b. Di bawah Langganan, pilih perangkat/+/data untuk memeriksa apakah muatan pesan cocok dengan apa yang baru saja Anda terbitkan dan terlihat seperti ini:

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

c. Di bawah Langganan, pilih device/data/tempuntuk memeriksa apakah payload pesan yang dipublikasikan ulang terlihat seperti ini:

```
{
  "device_id": "22",
  "temperature": 28
}
```

Perhatikan bahwa `device_id` nilainya adalah string yang dikutip dan `temperature` nilainya numerik. Hal ini karena `topic()`fungsi mengekstrak string dari nama topik pesan masukan sementara `temperature` nilai menggunakan nilai numerik dari payload pesan masukan.

Jika Anda ingin membuat nilai `device_id` nilai numerik, ganti `topic(2)` dalam pernyataan kueri aturan dengan:

```
cast(topic(2) AS DECIMAL)
```

Perhatikan bahwa `topic(2)` mentransmisikan nilai ke nilai numerik hanya akan berfungsi jika bagian topik tersebut hanya berisi karakter numerik.

5. Jika Anda melihat bahwa pesan yang benar dipublikasikan ke device/data/temptopik, maka aturan Anda berfungsi. Lihat apa lagi yang dapat Anda pelajari tentang tindakan aturan Publikasikan ulang di bagian berikutnya.

   Jika Anda tidak melihat bahwa pesan yang benar telah dipublikasikan ke perangkat/+/data atau device/data/temptopik, periksa tips pemecahan masalah.

Memecahkan masalah aturan pesan Republish

Berikut adalah beberapa hal untuk diperiksa jika Anda tidak melihat hasil yang Anda harapkan.

- Anda mendapat spanduk kesalahan

  Jika kesalahan muncul saat Anda mempublikasikan pesan input, perbaiki kesalahan itu terlebih dahulu. Langkah-langkah berikut dapat membantu Anda memperbaiki kesalahan itu.
- Anda tidak melihat pesan masukan di klien MQTT

  Setiap kali Anda mempublikasikan pesan masukan ke `device/22/data` topik, pesan itu akan muncul di klien MQTT jika Anda berlangganan filter `device/+/data` topik seperti yang dijelaskan dalam prosedur.

  Hal-hal yang harus diperiksa

  - Periksa filter topik yang Anda langgani

    Jika Anda berlangganan topik pesan input seperti yang dijelaskan dalam prosedur, Anda akan melihat salinan pesan input setiap kali Anda mempublikasikannya.

    Jika Anda tidak melihat pesan, periksa nama topik yang Anda langgani dan bandingkan dengan topik yang Anda terbitkan. Nama topik peka huruf besar/kecil dan topik yang Anda langgani harus identik dengan topik yang Anda publikasikan payload pesan.
  - Periksa fungsi publikasi pesan

    Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih perangkat/+/data, periksa topik pesan terbitkan, lalu pilih Publikasikan ke topik. Anda akan melihat payload pesan dari kotak edit di bawah topik yang muncul di daftar pesan.
- Anda tidak melihat pesan yang diterbitkan ulang di klien MQTT

  Agar aturan Anda berfungsi, ia harus memiliki kebijakan yang benar yang mengizinkannya untuk menerima dan menerbitkan ulang pesan dan harus menerima pesan.

  Hal-hal yang harus diperiksa

  - Periksa klien MQTT Anda dan aturan yang Anda buat Wilayah AWS

    Konsol tempat Anda menjalankan klien MQTT harus berada di AWS Wilayah yang sama dengan aturan yang Anda buat.
  - Periksa topik pesan masukan dalam pernyataan kueri aturan

Agar aturan berfungsi, aturan harus menerima pesan dengan nama topik yang cocok dengan filter topik dalam klausa FROM dari pernyataan kueri aturan.

Periksa ejaan filter topik dalam pernyataan kueri aturan dengan topik di klien MQTT. Nama topik peka huruf besar/kecil dan topik pesan harus cocok dengan filter topik dalam pernyataan kueri aturan.

- Periksa isi payload pesan masukan

  Agar aturan berfungsi, ia harus menemukan bidang data di payload pesan yang dideklarasikan dalam pernyataan SELECT.

  Periksa ejaan `temperature` bidang dalam pernyataan kueri aturan dengan payload pesan di klien MQTT. Nama bidang peka huruf besar/kecil dan `temperature` bidang dalam pernyataan kueri aturan harus identik dengan `temperature` bidang di payload pesan.

  Pastikan dokumen JSON di payload pesan diformat dengan benar. Jika JSON memiliki kesalahan, seperti koma yang hilang, aturan tidak akan dapat membacanya.

- Periksa topik pesan yang diterbitkan ulang dalam tindakan aturan

  Topik di mana tindakan aturan Republish menerbitkan pesan baru harus sesuai dengan topik yang Anda berlangganan di klien MQTT.

  Buka aturan yang Anda buat di konsol dan periksa topik di mana tindakan aturan akan menerbitkan ulang pesan.

- Periksa peran yang digunakan oleh aturan

  Tindakan aturan harus memiliki izin untuk menerima topik asli dan mempublikasikan topik baru.

  Kebijakan yang mengizinkan aturan untuk menerima data pesan dan mempublikasikannya khusus untuk topik yang digunakan. Jika mengubah topik yang digunakan untuk memublikasikan ulang data pesan, Anda harus memperbarui peran tindakan aturan untuk memperbarui kebijakannya agar sesuai dengan topik saat ini.

  Jika Anda mencurigai ini masalahnya, edit tindakan aturan Republish dan buat peran baru. Peran baru yang dibuat oleh tindakan aturan menerima otorisasi yang diperlukan untuk melakukan tindakan ini.

Langkah 3: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Dalam tutorial ini

- Anda menggunakan query SQL sederhana dan beberapa fungsi dalam pernyataan query aturan untuk menghasilkan pesan MQTT baru.
- Anda membuat aturan yang menerbitkan ulang pesan baru itu.
- Anda menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan Anda. AWS IoT

Langkah selanjutnya

Setelah Anda menerbitkan ulang beberapa pesan dengan aturan ini, cobalah bereksperimen dengannya untuk melihat bagaimana mengubah beberapa aspek tutorial memengaruhi pesan yang diterbitkan ulang. Berikut adalah beberapa ide untuk Anda mulai.

- Ubah topik pesan masukan dan amati efeknya dalam payload pesan yang diterbitkan ulang. `device_id`
- Ubah bidang yang dipilih dalam pernyataan kueri aturan dan amati efeknya dalam payload pesan yang diterbitkan ulang.
- Coba tutorial berikutnya dalam seri ini dan pelajari caranyaTutorial: Mengirim notifikasi Amazon SNS.

Tindakan aturan Republish yang digunakan dalam tutorial ini juga dapat membantu Anda men-debug pernyataan kueri aturan. Misalnya, Anda dapat menambahkan tindakan ini ke aturan untuk melihat bagaimana pernyataan kueri aturannya memformat data yang digunakan oleh tindakan aturannya.

Tutorial: Mengirim notifikasi Amazon SNS

Tutorial ini menunjukkan cara membuat AWS IoT aturan yang mengirimkan data pesan MQTT ke topik Amazon SNS sehingga dapat dikirim sebagai pesan teks SMS.

Dalam tutorial ini, Anda membuat aturan yang mengirimkan data pesan dari sensor cuaca ke semua pelanggan topik Amazon SNS, setiap kali suhu melebihi nilai yang ditetapkan dalam aturan. Aturan mendeteksi ketika suhu yang dilaporkan melebihi nilai yang ditetapkan oleh aturan, dan kemudian membuat muatan pesan baru yang hanya mencakup ID perangkat, suhu yang dilaporkan, dan batas suhu yang terlampaui. Aturan mengirimkan payload pesan baru sebagai dokumen JSON ke topik SNS, yang memberi tahu semua pelanggan ke topik SNS.

Apa yang akan Anda pelajari dalam tutorial ini:

- Cara membuat dan menguji notifikasi Amazon SNS
- Cara memanggil notifikasi Amazon SNS dari suatu aturan AWS IoT
- Cara menggunakan query SQL sederhana dan fungsi dalam pernyataan query aturan
- Cara menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan AWS IoT

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk menyelesaikannya.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Langkah 1: Buat topik Amazon SNS yang mengirim pesan teks SMS
- Langkah 2: Buat AWS IoT aturan untuk mengirim pesan teks
- Langkah 3: Uji AWS IoT aturan dan pemberitahuan Amazon SNS
- Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Sebelum Anda memulai tutorial ini, pastikan Anda memiliki:

- Mengatur Akun AWS

  Anda akan membutuhkan Akun AWS dan AWS IoT konsol Anda untuk menyelesaikan tutorial ini.
- Diulas Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT

  Pastikan Anda dapat menggunakan klien MQTT untuk berlangganan dan mempublikasikan ke suatu topik. Anda akan menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan baru Anda dalam prosedur ini.
- Meninjau Layanan Pemberitahuan Sederhana Amazon

  Jika Anda belum pernah menggunakan Amazon SNS sebelumnya, tinjau Menyiapkan akses untuk Amazon SNS. Jika Anda sudah menyelesaikan AWS IoT tutorial lain, Anda Akun AWS harus sudah dikonfigurasi dengan benar.

Langkah 1: Buat topik Amazon SNS yang mengirim pesan teks SMS

Prosedur ini menjelaskan cara membuat topik Amazon SNS yang dapat dikirimkan oleh sensor cuaca Anda. Topik Amazon SNS kemudian akan memberi tahu semua pelanggannya melalui pesan teks SMS tentang batas suhu yang terlampaui.

Untuk membuat topik Amazon SNS yang mengirim pesan teks SMS

1. Buat topik Amazon SNS.

   a. Masuk ke konsol Amazon SNS.

   b. Di panel navigasi kiri, pilih Topics (Topik).

   c. Di halaman Topics (Topik), pilih Create topic (Buat topik).

   d. Di Detail, pilih tipe Standar. Secara default, konsol membuat topik FIFO.

   e. Di Nama, masukkan nama topik SNS. Untuk tutorial ini, masukkan **`high_temp_notice`**.

   f. Gulir ke akhir halaman dan pilih Buat topik.

      Konsol membuka halaman Detail topik baru.

2. Buat langganan Amazon SNS.

   > **Note**
   >
   > Nomor telepon yang Anda gunakan dalam langganan ini mungkin dikenakan biaya pesan teks dari pesan yang akan Anda kirim dalam tutorial ini.

   a. Di halaman detail topik high_temp_notice, pilih Buat langganan.

   b. Di Buat langganan, di bagian Detail, dalam daftar Protokol, pilih SMS.

   c. Di Endpoint, masukkan nomor telepon yang dapat menerima pesan teks. Pastikan untuk memasukkannya sedemikian rupa sehingga dimulai dengan+, termasuk kode negara dan area, dan tidak menyertakan karakter tanda baca lainnya.

   d. Pilih Buat langganan.

3. Uji notifikasi Amazon SNS.

   a. Di konsol Amazon SNS, di panel navigasi kiri, pilih Topik.

   b. Untuk membuka halaman detail topik, di Topik, dalam daftar topik, pilih high_temp_notice.

   c. Untuk membuka halaman Publikasikan pesan ke topik, di halaman detail high_temp_notice, pilih Publikasikan pesan.

   d. Di Publikasikan pesan ke topik, di bagian Isi pesan, di Badan pesan untuk dikirim ke titik akhir, masukkan pesan singkat.

   e. Gulir ke bawah ke bagian bawah halaman dan pilih Publikasikan pesan.

f. Di telepon dengan nomor yang Anda gunakan sebelumnya saat membuat langganan, konfirmasikan bahwa pesan telah diterima.

Jika Anda tidak menerima pesan tes, periksa kembali nomor telepon dan pengaturan telepon Anda.

Pastikan Anda dapat mempublikasikan pesan pengujian dari konsol Amazon SNS sebelum melanjutkan tutorial.

Langkah 2: Buat AWS IoT aturan untuk mengirim pesan teks

AWS IoT Aturan yang akan Anda buat dalam tutorial ini berlangganan topik `device/`*`device_id`*`/data` MQTT di *`device_id`* mana ID perangkat yang mengirim pesan. Topik-topik ini dijelaskan dalam filter topik sebagai`device/+/data`, di mana + adalah karakter wildcard yang cocok dengan string apa pun di antara dua karakter garis miring ke depan. Aturan ini juga menguji nilai `temperature` bidang dalam payload pesan.

Saat aturan menerima pesan dari topik yang cocok, aturan akan mengambil *`device_id`* dari nama topik, `temperature` nilai dari payload pesan, dan menambahkan nilai konstan untuk batas pengujian, dan mengirimkan nilai ini sebagai dokumen JSON ke topik notifikasi Amazon SNS.

Misalnya, pesan MQTT dari perangkat sensor cuaca nomor 32 menggunakan `device/32/data` topik dan memiliki muatan pesan yang terlihat seperti ini:

```
{
  "temperature": 38,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

Pernyataan kueri aturan mengambil `temperature` nilai dari payload pesan, *`device_id`* dari nama topik, dan menambahkan `max_temperature` nilai konstan untuk mengirim payload pesan yang terlihat seperti ini ke topik Amazon SNS:

```
{
```

```
  "device_id": "32",
  "reported_temperature": 38,
  "max_temperature": 30
}
```

Untuk membuat AWS IoT aturan untuk mendeteksi nilai suhu over-limit dan membuat data untuk dikirim ke topik Amazon SNS

1. Buka hub AturanAWS IoT konsol.
2. Jika ini adalah aturan pertama Anda, pilih Buat, atau Buat aturan.
3. Di Buat aturan:
   a. Di Nama, masukkan **`temp_limit_notify`**.

      Ingat bahwa nama aturan harus unik di dalam Anda Akun AWS dan Wilayah, dan tidak dapat memiliki spasi apa pun. Kami telah menggunakan karakter garis bawah dalam nama ini untuk memisahkan kata-kata dalam nama aturan.

   b. Dalam Deskripsi, jelaskan aturannya.

      Deskripsi yang bermakna membuatnya lebih mudah untuk mengingat apa yang dilakukan aturan ini dan mengapa Anda membuatnya. Deskripsi bisa selama dibutuhkan, jadi sedetail mungkin.
4. Dalam pernyataan kueri Aturan Buat aturan:
   a. Dalam Menggunakan versi SQL, pilih 2016-03-23.
   b. Dalam kotak edit pernyataan kueri aturan, masukkan pernyataan:

      ```
      SELECT topic(2) as device_id,
          temperature as reported_temperature,
          30 as max_temperature
        FROM 'device/+/data'
        WHERE temperature > 30
      ```

      Pernyataan ini:

      - Mendengarkan pesan MQTT dengan topik yang cocok dengan filter `device/+/data` topik dan yang memiliki `temperature` nilai lebih besar dari 30.
      - Memilih elemen kedua dari string topik dan menetapkannya ke bidang. `device_id`

- Memilih `temperature` bidang nilai dari payload pesan dan menetapkannya ke bidang. `reported_temperature`
- Menciptakan nilai konstan `30` untuk mewakili nilai batas dan menetapkannya ke `max_temperature` bidang.

5. Untuk membuka daftar tindakan aturan untuk aturan ini, di Tetapkan satu atau beberapa tindakan, pilih Tambah tindakan.
6. Di Pilih tindakan, pilih Kirim pesan sebagai pemberitahuan push SNS.
7. Untuk membuka halaman konfigurasi tindakan yang dipilih, di bagian bawah daftar tindakan, pilih Konfigurasi tindakan.
8. Dalam tindakan Konfigurasi:

   a. Di target SNS, pilih Pilih, temukan topik SNS Anda bernama high_temp_notice, dan pilih Select.

   b. Dalam format Pesan, pilih RAW.

   c. Di Pilih atau buat peran untuk memberikan AWS IoT akses untuk melakukan tindakan ini, pilih Buat Peran.

   d. Di Buat peran baru, di Nama, masukkan nama unik untuk peran baru. Untuk tutorial ini, gunakan **`sns_rule_role`**.

   e. Pilih Buat peran.

   Jika Anda mengulangi tutorial ini atau menggunakan kembali peran yang ada, pilih Perbarui peran sebelum melanjutkan. Ini memperbarui dokumen kebijakan peran agar berfungsi dengan target SNS.
9. Pilih Tambah tindakan dan kembali ke halaman Buat aturan.

   Di ubin tindakan baru, di bawah Kirim pesan sebagai pemberitahuan push SNS, Anda dapat melihat topik SNS yang akan dipanggil aturan Anda.

   Ini adalah satu-satunya tindakan aturan yang akan Anda tambahkan ke aturan ini.
10. Untuk membuat aturan dan menyelesaikan langkah ini, di Buat aturan, gulir ke bawah ke bawah dan pilih Buat aturan.

Langkah 3: Uji AWS IoT aturan dan pemberitahuan Amazon SNS

Untuk menguji aturan baru Anda, Anda akan menggunakan klien MQTT untuk mempublikasikan dan berlangganan pesan MQTT yang digunakan oleh aturan ini.

Buka klien MQTT di AWS IoT konsol di jendela baru. Ini akan memungkinkan Anda mengedit aturan tanpa kehilangan konfigurasi klien MQTT Anda. Jika Anda meninggalkan klien MQTT untuk membuka halaman lain di konsol, itu tidak akan menyimpan langganan atau log pesan apa pun.

Untuk menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan Anda

1. Di klien MQTT di AWS IoT konsol, berlangganan topik input, dalam hal ini,. `device/+/data`
   a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih Berlangganan topik.
   b. Dalam topik Langganan, masukkan topik filter topik masukan,**`device/+/data`**.
   c. Simpan sisa bidang di pengaturan defaultnya.
   d. Pilih Berlangganan topik.

      Di kolom Langganan, di bawah Publikasikan ke topik, **`device/+/data`** muncul.
2. Publikasikan pesan ke topik input dengan ID perangkat tertentu,**`device/32/data`**. Anda tidak dapat mempublikasikan ke topik MQTT yang berisi karakter wildcard.
   a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih Publikasikan ke topik.
   b. Di bidang Publikasikan, masukkan nama topik masukan,**`device/32/data`**.
   c. Salin data sampel yang ditampilkan di sini dan, di kotak edit di bawah nama topik, tempel data sampel.

      ```
      {
        "temperature": 38,
        "humidity": 80,
        "barometer": 1013,
        "wind": {
          "velocity": 22,
          "bearing": 255
        }
      }
      ```
   d. Pilih Publikasikan ke topik untuk mempublikasikan pesan MQTT Anda.
3. Konfirmasikan bahwa pesan teks telah dikirim.

a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, ada titik hijau di sebelah topik yang Anda berlangganan sebelumnya.

   Titik hijau menunjukkan bahwa satu atau lebih pesan baru telah diterima sejak terakhir kali Anda melihatnya.

b. Di bawah Langganan, pilih perangkat/+/data untuk memeriksa apakah muatan pesan cocok dengan apa yang baru saja Anda terbitkan dan terlihat seperti ini:

```
{
  "temperature": 38,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

c. Periksa ponsel yang Anda gunakan untuk berlangganan topik SNS dan konfirmasikan isi payload pesan terlihat seperti ini:

```
{"device_id":"32","reported_temperature":38,"max_temperature":30}
```

   Perhatikan bahwa `device_id` nilainya adalah string yang dikutip dan `temperature` nilainya numerik. Hal ini karena `topic()`fungsi mengekstrak string dari nama topik pesan masukan sementara `temperature` nilai menggunakan nilai numerik dari payload pesan masukan.

   Jika Anda ingin membuat nilai `device_id` nilai numerik, ganti `topic(2)` dalam pernyataan kueri aturan dengan:

```
cast(topic(2) AS DECIMAL)
```

   Perhatikan bahwa `topic(2)` mentransmisikan nilai ke numerik, `DECIMAL` nilai hanya akan berfungsi jika bagian topik tersebut hanya berisi karakter numerik.

4. Coba kirim pesan MQTT di mana suhunya tidak melebihi batas.

   a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih Publikasikan ke topik.

b. Di bidang Publikasikan, masukkan nama topik masukan,**`device/33/data`**.

c. Salin data sampel yang ditampilkan di sini dan, di kotak edit di bawah nama topik, tempel data sampel.

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

d. Untuk mengirim pesan MQTT Anda, pilih Publikasikan ke topik.

Anda akan melihat pesan yang Anda kirim dalam **`device/+/data`** langganan. Namun, karena nilai suhu di bawah suhu maks dalam pernyataan kueri aturan, Anda seharusnya tidak menerima pesan teks.

Jika Anda tidak melihat perilaku yang benar, periksa tips pemecahan masalah.

Memecahkan masalah aturan pesan SNS Anda

Berikut adalah beberapa hal untuk diperiksa, jika Anda tidak melihat hasil yang Anda harapkan.

- Anda mendapat spanduk kesalahan

  Jika kesalahan muncul saat Anda mempublikasikan pesan input, perbaiki kesalahan itu terlebih dahulu. Langkah-langkah berikut dapat membantu Anda memperbaiki kesalahan itu.

- Anda tidak melihat pesan masukan di klien MQTT

  Setiap kali Anda mempublikasikan pesan masukan Anda ke `device/22/data` topik, pesan itu akan muncul di klien MQTT, jika Anda berlangganan filter `device/+/data` topik seperti yang dijelaskan dalam prosedur.

  Hal-hal yang harus diperiksa

  - Periksa filter topik yang Anda langgani

Jika Anda berlangganan topik pesan input seperti yang dijelaskan dalam prosedur, Anda akan melihat salinan pesan input setiap kali Anda mempublikasikannya.

Jika Anda tidak melihat pesan, periksa nama topik yang Anda langgani dan bandingkan dengan topik yang Anda terbitkan. Nama topik peka huruf besar/kecil dan topik yang Anda langgani harus identik dengan topik yang Anda publikasikan payload pesan.

- Periksa fungsi publikasi pesan

  Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih perangkat/+/data, periksa topik pesan terbitkan, lalu pilih Publikasikan ke topik. Anda akan melihat payload pesan dari kotak edit di bawah topik yang muncul di daftar pesan.

- Anda tidak menerima pesan SMS

  Agar aturan Anda berfungsi, itu harus memiliki kebijakan yang benar yang mengizinkannya untuk menerima pesan dan mengirim pemberitahuan SNS, dan itu harus menerima pesan.

  Hal-hal yang harus diperiksa

  - Periksa klien MQTT Anda dan aturan yang Anda buat Wilayah AWS

    Konsol tempat Anda menjalankan klien MQTT harus berada di AWS Wilayah yang sama dengan aturan yang Anda buat.

  - Periksa apakah nilai suhu dalam muatan pesan melebihi ambang uji

    Jika nilai suhu kurang dari atau sama dengan 30, seperti yang didefinisikan dalam pernyataan kueri aturan, aturan tidak akan melakukan tindakannya.

  - Periksa topik pesan masukan dalam pernyataan kueri aturan

    Agar aturan berfungsi, aturan harus menerima pesan dengan nama topik yang cocok dengan filter topik dalam klausa FROM dari pernyataan kueri aturan.

    Periksa ejaan filter topik dalam pernyataan kueri aturan dengan topik di klien MQTT. Nama topik peka huruf besar/kecil dan topik pesan harus cocok dengan filter topik dalam pernyataan kueri aturan.

  - Periksa isi payload pesan masukan

    Agar aturan berfungsi, ia harus menemukan bidang data di payload pesan yang dideklarasikan dalam pernyataan SELECT.

Periksa ejaan `temperature` bidang dalam pernyataan kueri aturan dengan payload pesan di klien MQTT. Nama bidang peka huruf besar/kecil dan `temperature` bidang dalam pernyataan kueri aturan harus identik dengan `temperature` bidang di payload pesan.

Pastikan dokumen JSON di payload pesan diformat dengan benar. Jika JSON memiliki kesalahan, seperti koma yang hilang, aturan tidak akan dapat membacanya.

- Periksa topik pesan yang diterbitkan ulang dalam tindakan aturan

  Topik di mana tindakan aturan Republish menerbitkan pesan baru harus sesuai dengan topik yang Anda berlangganan di klien MQTT.

  Buka aturan yang Anda buat di konsol dan periksa topik di mana tindakan aturan akan menerbitkan ulang pesan.

- Periksa peran yang digunakan oleh aturan

  Tindakan aturan harus memiliki izin untuk menerima topik asli dan mempublikasikan topik baru.

  Kebijakan yang mengizinkan aturan untuk menerima data pesan dan mempublikasikannya khusus untuk topik yang digunakan. Jika mengubah topik yang digunakan untuk memublikasikan ulang data pesan, Anda harus memperbarui peran tindakan aturan untuk memperbarui kebijakannya agar sesuai dengan topik saat ini.

  Jika Anda mencurigai ini masalahnya, edit tindakan aturan Republish dan buat peran baru. Peran baru yang dibuat oleh tindakan aturan menerima otorisasi yang diperlukan untuk melakukan tindakan ini.

Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Dalam tutorial ini:

- Anda membuat dan menguji topik dan langganan notifikasi Amazon SNS.
- Anda menggunakan kueri dan fungsi SQL sederhana dalam pernyataan kueri aturan untuk membuat pesan baru untuk pemberitahuan Anda.
- Anda membuat AWS IoT aturan untuk mengirim notifikasi Amazon SNS yang menggunakan payload pesan yang disesuaikan.
- Anda menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan Anda. AWS IoT

Langkah selanjutnya

Setelah Anda mengirim beberapa pesan teks dengan aturan ini, coba bereksperimen dengannya untuk melihat bagaimana mengubah beberapa aspek tutorial memengaruhi pesan dan kapan dikirim. Berikut adalah beberapa ide untuk Anda mulai.

- *device_id*Ubah topik pesan masukan dan amati efeknya dalam isi pesan teks.
- Ubah bidang yang dipilih dalam pernyataan kueri aturan dan amati efeknya dalam isi pesan teks.
- Ubah pengujian dalam pernyataan kueri aturan untuk menguji suhu minimum, bukan suhu maksimum. Ingatlah untuk mengubah namamax_temperature!
- Tambahkan tindakan aturan penerbitan ulang untuk mengirim pesan MQTT saat pemberitahuan SNS dikirim.
- Coba tutorial berikutnya dalam seri ini dan pelajari caranyaTutorial: Menyimpan data perangkat dalam tabel DynamoDB.

Tutorial: Menyimpan data perangkat dalam tabel DynamoDB

Tutorial ini menunjukkan cara membuat AWS IoT aturan yang mengirimkan data pesan ke tabel DynamoDB.

Dalam tutorial ini, Anda membuat aturan yang mengirimkan data pesan dari perangkat sensor cuaca imajiner ke tabel DynamoDB. Aturan memformat data dari banyak sensor cuaca sehingga dapat ditambahkan ke tabel database tunggal.

Apa yang akan Anda pelajari dalam tutorial ini

- Cara membuat tabel DynamoDB
- Cara mengirim data pesan ke tabel DynamoDB dari aturan AWS IoT
- Cara menggunakan templat substitusi dalam aturan AWS IoT
- Cara menggunakan query SQL sederhana dan fungsi dalam pernyataan query aturan
- Cara menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan AWS IoT

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk menyelesaikannya.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Langkah 1: Buat tabel DynamoDB untuk tutorial ini

- Langkah 2: Buat AWS IoT aturan untuk mengirim data ke tabel DynamoDB
- Langkah 3: Uji AWS IoT aturan dan tabel DynamoDB
- Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Sebelum Anda memulai tutorial ini, pastikan Anda memiliki:

- Mengatur Akun AWS

  Anda akan membutuhkan Akun AWS dan AWS IoT konsol Anda untuk menyelesaikan tutorial ini.
- Diulas Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT

  Pastikan Anda dapat menggunakan klien MQTT untuk berlangganan dan mempublikasikan ke suatu topik. Anda akan menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan baru Anda dalam prosedur ini.
- Meninjau ikhtisar Amazon DynamoDB

  Jika Anda belum pernah menggunakan DynamoDB sebelumnya, tinjau Memulai dengan DynamoDB agar terbiasa dengan konsep dasar dan operasi DynamoDB.

Langkah 1: Buat tabel DynamoDB untuk tutorial ini

Dalam tutorial ini, Anda akan membuat tabel DynamoDB dengan atribut ini untuk merekam data dari perangkat sensor cuaca imajiner:

- `sample_time`adalah kunci utama dan menjelaskan waktu sampel direkam.
- `device_id`adalah kunci sortir dan menjelaskan perangkat yang menyediakan sampel
- `device_data`adalah data yang diterima dari perangkat dan diformat oleh pernyataan kueri aturan

Untuk membuat tabel DynamoDB untuk tutorial ini

1. Buka konsol DynamoDB, lalu pilih Buat tabel.
2. Di Buat tabel:
   a. Dalam nama Tabel, masukkan nama tabel:**`wx_data`**.
   b. Di kunci Partisi**`sample_time`**, masukkan, dan dalam daftar opsi di sebelah bidang, pilih**`Number`**.

c. Di Sortir kunci**`device_id`**, masukkan, dan dalam daftar opsi di sebelah bidang, pilih**`Number`**.

d. Di bagian bawah halaman, pilih Buat.

Anda akan menentukan `device_data` nanti, ketika Anda mengkonfigurasi tindakan aturan DynamoDB.

Langkah 2: Buat AWS IoT aturan untuk mengirim data ke tabel DynamoDB

Pada langkah ini, Anda akan menggunakan pernyataan kueri aturan untuk memformat data dari perangkat sensor cuaca imajiner untuk menulis ke tabel database.

Contoh payload pesan yang diterima dari perangkat sensor cuaca terlihat seperti ini:

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

Untuk entri database, Anda akan menggunakan pernyataan kueri aturan untuk meratakan struktur payload pesan agar terlihat seperti ini:

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind_velocity": 22,
  "wind_bearing": 255
}
```

Dalam aturan ini, Anda juga akan menggunakan beberapaTemplat substitusi. Templat substitusi adalah ekspresi yang memungkinkan Anda menyisipkan nilai dinamis dari fungsi dan data pesan.

Untuk membuat AWS IoT aturan untuk mengirim data ke tabel DynamoDB

1. Buka hub Aturan AWS IoT konsol. Atau, Anda dapat membuka AWS IoT beranda di dalam Konsol Manajemen AWS dan menavigasi ke Perutean Pesan> Aturan.
2. Untuk mulai membuat aturan baru Anda di Aturan, pilih Buat aturan.
3. Dalam properti Aturan:

   a. Dalam nama Aturan, masukkan**wx_data_ddb**.

      Ingat bahwa nama aturan harus unik di dalam Anda Akun AWS dan Wilayah, dan tidak dapat memiliki spasi apa pun. Kami telah menggunakan karakter garis bawah dalam nama ini untuk memisahkan dua kata dalam nama aturan.

   b. Dalam Deskripsi aturan, jelaskan aturannya.

      Deskripsi yang bermakna membuatnya lebih mudah untuk mengingat apa yang dilakukan aturan ini dan mengapa Anda membuatnya. Deskripsi bisa selama dibutuhkan, jadi sedetail mungkin.
4. Pilih Next untuk melanjutkan.
5. Dalam pernyataan SQL:

   a. Dalam versi SQL, pilih**2016-03-23**.

   b. Dalam kotak edit pernyataan SQL, masukkan pernyataan:

      ```
      SELECT temperature, humidity, barometer,
        wind.velocity as wind_velocity,
        wind.bearing as wind_bearing,
      FROM 'device/+/data'
      ```

      Pernyataan ini:

      - Mendengarkan pesan MQTT dengan topik yang cocok dengan filter topik. `device/+/data`
      - Memformat elemen `wind` atribut sebagai atribut individual.
      - Melewati`temperature`,`humidity`, dan `barometer` atribut tidak berubah.
6. Pilih Next untuk melanjutkan.
7. Dalam tindakan Aturan:

a. Untuk membuka daftar tindakan aturan untuk aturan ini, di Tindakan 1, pilih**DynamoDB**.

> **Note**
>
> Pastikan Anda memilih DynamoDB dan bukan DBv2 Dynamo sebagai tindakan aturan.

b. Dalam nama Tabel, pilih nama tabel DynamoDB yang Anda buat pada langkah sebelumnya:. **wx_data**

Tipe kunci Partition dan kolom tipe kunci Sort diisi dengan nilai-nilai dari tabel DynamoDB Anda.

c. Di kunci Partisi, masukkan**sample_time**.

d. Dalam nilai kunci partisi, masukkan**${timestamp()}**.

Ini adalah yang pertama dari yang akan Templat substitusi Anda gunakan dalam aturan ini. Alih-alih menggunakan nilai dari payload pesan, itu akan menggunakan nilai yang dikembalikan dari fungsi stempel waktu. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat stempel waktu di Panduan AWS IoT Core Pengembang.

e. Di tombol Sortir, masukkan**device_id**.

f. Di Sortir nilai kunci, masukkan**${cast(topic(2) AS DECIMAL)}**.

Ini adalah yang kedua dari yang akan Templat substitusi Anda gunakan dalam aturan ini. Ini menyisipkan nilai elemen kedua dalam nama topik, yang merupakan ID perangkat, setelah itu melemparkan ke nilai DECIMAL untuk mencocokkan format numerik kunci. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang topik, lihat topik di Panduan AWS IoT Core Pengembang. Atau untuk mempelajari lebih lanjut tentang casting, lihat pemeran di Panduan AWS IoT Core Pengembang.

g. Di Tulis data pesan ke kolom ini, masukkan**device_data**.

Ini akan membuat `device_data` kolom dalam tabel DynamoDB.

h. Biarkan Operasi kosong.

i. Dalam peran IAM, pilih Buat peran baru.

j. Dalam kotak dialog Buat peran, untuk nama Peran, masukkan wx_ddb_role. Peran baru ini secara otomatis akan berisi kebijakan dengan awalan "aws-iot-rule" yang akan

memungkinkan **wx_data_ddb** aturan untuk mengirim data ke tabel **wx_data** DynamoDB yang Anda buat.

k. Dalam peran IAM, pilih**wx_ddb_role**.

l. Di bagian bawah halaman, pilih Selanjutnya.

8. Di bagian bawah halaman Tinjau dan buat, pilih Buat untuk membuat aturan.

Langkah 3: Uji AWS IoT aturan dan tabel DynamoDB

Untuk menguji aturan baru, Anda akan menggunakan klien MQTT untuk mempublikasikan dan berlangganan pesan MQTT yang digunakan dalam pengujian ini.

Buka klien MQTT di AWS IoT konsol di jendela baru. Ini akan memungkinkan Anda mengedit aturan tanpa kehilangan konfigurasi klien MQTT Anda. Klien MQTT tidak menyimpan langganan atau log pesan apa pun jika Anda membiarkannya pergi ke halaman lain di konsol. Anda juga ingin jendela konsol terpisah terbuka ke hub DynamoDB Tables di AWS IoT konsol untuk melihat entri baru yang dikirim aturan Anda.

Untuk menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan Anda

1. Di klien MQTT di AWS IoT konsol, berlangganan topik input,. `device/+/data`

   a. Di klien MQTT, pilih Berlangganan topik.

   b. Untuk filter Topik, masukkan topik filter topik masukan,**device/+/data**.

   c. Pilih Langganan.

2. Sekarang, publikasikan pesan ke topik input dengan ID perangkat tertentu,**device/22/data**. Anda tidak dapat mempublikasikan ke topik MQTT yang berisi karakter wildcard.

   a. Di klien MQTT, pilih Publikasikan ke topik.

   b. Untuk nama Topik, masukkan nama topik masukan,**device/22/data**.

   c. Untuk payload Pesan, masukkan contoh data berikut.

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
```

```
  }
}
```

d. Untuk mempublikasikan pesan MQTT, pilih Publish.

e. Sekarang, di klien MQTT, pilih Berlangganan topik. Di kolom Berlangganan, pilih **`device/+/data`** langganan. Konfirmasikan bahwa data sampel dari langkah sebelumnya muncul di sana.

3. Periksa untuk melihat baris dalam tabel DynamoDB yang aturan Anda buat.

a. Di hub DynamoDB Tables di AWS IoT konsol, pilih wx_data, lalu pilih tab Items.

Jika Anda sudah berada di tab Item, Anda mungkin perlu menyegarkan tampilan dengan memilih ikon penyegaran di sudut kanan atas header tabel.

b. Perhatikan bahwa nilai sample_time dalam tabel adalah link dan buka satu. Jika Anda baru saja mengirim pesan pertama Anda, itu akan menjadi satu-satunya dalam daftar.

Tautan ini menampilkan semua data di baris tabel tersebut.

c. Perluas entri device_data untuk melihat data yang dihasilkan dari pernyataan kueri aturan.

d. Jelajahi berbagai representasi data yang tersedia di tampilan ini. Anda juga dapat mengedit data di tampilan ini.

e. Setelah Anda selesai meninjau baris data ini, untuk menyimpan perubahan apa pun yang Anda buat, pilih Simpan, atau keluar tanpa menyimpan perubahan apa pun, pilih Batal.

Jika Anda tidak melihat perilaku yang benar, periksa tips pemecahan masalah.

Memecahkan masalah aturan DynamoDB

Berikut adalah beberapa hal untuk diperiksa jika Anda tidak melihat hasil yang Anda harapkan.

- Anda mendapat spanduk kesalahan

  Jika kesalahan muncul saat Anda mempublikasikan pesan input, perbaiki kesalahan itu terlebih dahulu. Langkah-langkah berikut dapat membantu Anda memperbaiki kesalahan itu.

- Anda tidak melihat pesan masukan di klien MQTT

  Setiap kali Anda mempublikasikan pesan masukan ke `device/22/data` topik, pesan itu akan muncul di klien MQTT jika Anda berlangganan filter `device/+/data` topik seperti yang dijelaskan dalam prosedur.

Hal-hal yang harus diperiksa

- Periksa filter topik yang Anda langgani

  Jika Anda berlangganan topik pesan input seperti yang dijelaskan dalam prosedur, Anda akan melihat salinan pesan input setiap kali Anda mempublikasikannya.

  Jika Anda tidak melihat pesan, periksa nama topik yang Anda langgani dan bandingkan dengan topik yang Anda terbitkan. Nama topik peka huruf besar/kecil dan topik yang Anda langgani harus identik dengan topik yang Anda publikasikan payload pesan.

- Periksa fungsi publikasi pesan

  Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih perangkat/+/data, periksa topik pesan terbitkan, lalu pilih Publikasikan ke topik. Anda akan melihat payload pesan dari kotak edit di bawah topik yang muncul di daftar pesan.

- Anda tidak melihat data Anda di tabel DynamoDB

  Hal pertama yang harus dilakukan adalah menyegarkan tampilan dengan memilih ikon penyegaran di sudut kanan atas header tabel. Jika itu tidak menampilkan data yang Anda cari, periksa yang berikut ini.

  Hal-hal yang harus diperiksa

  - Periksa klien MQTT Anda dan aturan yang Anda buat Wilayah AWS

    Konsol tempat Anda menjalankan klien MQTT harus berada di AWS Wilayah yang sama dengan aturan yang Anda buat.

  - Periksa topik pesan masukan dalam pernyataan kueri aturan

    Agar aturan berfungsi, aturan harus menerima pesan dengan nama topik yang cocok dengan filter topik dalam klausa FROM dari pernyataan kueri aturan.

    Periksa ejaan filter topik dalam pernyataan kueri aturan dengan topik di klien MQTT. Nama topik peka huruf besar/kecil dan topik pesan harus cocok dengan filter topik dalam pernyataan kueri aturan.

  - Periksa isi payload pesan masukan

    Agar aturan berfungsi, ia harus menemukan bidang data di payload pesan yang dideklarasikan dalam pernyataan SELECT.

Periksa ejaan `temperature` bidang dalam pernyataan kueri aturan dengan payload pesan di klien MQTT. Nama bidang peka huruf besar/kecil dan `temperature` bidang dalam pernyataan kueri aturan harus identik dengan `temperature` bidang di payload pesan.

Pastikan dokumen JSON di payload pesan diformat dengan benar. Jika JSON memiliki kesalahan, seperti koma yang hilang, aturan tidak akan dapat membacanya.

- Periksa nama kunci dan bidang yang digunakan dalam tindakan aturan

  Nama bidang yang digunakan dalam aturan topik harus cocok dengan nama yang ditemukan di payload pesan JSON dari pesan yang dipublikasikan.

  Buka aturan yang Anda buat di konsol dan periksa nama bidang dalam konfigurasi tindakan aturan dengan yang digunakan dalam klien MQTT.

- Periksa peran yang digunakan oleh aturan

  Tindakan aturan harus memiliki izin untuk menerima topik asli dan mempublikasikan topik baru.

  Kebijakan yang mengotorisasi aturan untuk menerima data pesan dan memperbarui tabel DynamoDB khusus untuk topik yang digunakan. Jika mengubah topik atau nama tabel DynamoDB yang digunakan oleh aturan, Anda harus memperbarui peran tindakan aturan untuk memperbarui kebijakannya agar sesuai.

  Jika Anda mencurigai ini masalahnya, edit tindakan aturan dan buat peran baru. Peran baru yang dibuat oleh tindakan aturan menerima otorisasi yang diperlukan untuk melakukan tindakan ini.

Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Setelah Anda mengirim beberapa pesan ke tabel DynamoDB dengan aturan ini, coba bereksperimen dengannya untuk melihat bagaimana mengubah beberapa aspek dari tutorial memengaruhi data yang ditulis ke tabel. Berikut adalah beberapa ide untuk Anda mulai.

- *`device_id`*Ubah topik pesan masukan dan amati efeknya pada data. Anda dapat menggunakan ini untuk mensimulasikan penerimaan data dari beberapa sensor cuaca.
- Ubah bidang yang dipilih dalam pernyataan kueri aturan dan amati efeknya pada data. Anda dapat menggunakan ini untuk memfilter data yang disimpan dalam tabel.

- Tambahkan tindakan aturan penerbitan ulang untuk mengirim pesan MQTT untuk setiap baris yang ditambahkan ke tabel. Anda dapat menggunakan ini untuk debugging.

Setelah Anda menyelesaikan tutorial ini, periksathe section called “Memformat notifikasi dengan menggunakan fungsi AWS Lambda ”.

Tutorial: Memformat notifikasi dengan menggunakan fungsi AWS Lambda

Tutorial ini menunjukkan cara mengirim data pesan MQTT ke AWS Lambda tindakan untuk memformat dan mengirim ke layanan lain. AWS Dalam tutorial ini, AWS Lambda tindakan menggunakan AWS SDK untuk mengirim pesan yang diformat ke topik Amazon SNS yang Anda buat dalam tutorial tentang cara melakukannya. the section called “Mengirim notifikasi Amazon SNS”

Dalam tutorial tentang bagaimana caranyathe section called “Mengirim notifikasi Amazon SNS”, dokumen JSON yang dihasilkan dari pernyataan kueri aturan dikirim sebagai badan pesan teks. Hasilnya adalah pesan teks yang terlihat seperti contoh ini:

```
{"device_id":"32","reported_temperature":38,"max_temperature":30}
```

Dalam tutorial ini, Anda akan menggunakan tindakan AWS Lambda aturan untuk memanggil AWS Lambda fungsi yang memformat data dari pernyataan kueri aturan ke dalam format yang lebih ramah, seperti contoh ini:

```
Device 32 reports a temperature of 38, which exceeds the limit of 30.
```

AWS Lambda Fungsi yang akan Anda buat dalam tutorial ini memformat string pesan dengan menggunakan data dari pernyataan kueri aturan dan memanggil fungsi publikasi SNS AWS SDK untuk membuat notifikasi.

Apa yang akan Anda pelajari dalam tutorial ini

- Cara membuat dan menguji suatu AWS Lambda fungsi
- Cara menggunakan AWS SDK dalam AWS Lambda fungsi untuk mempublikasikan notifikasi Amazon SNS
- Cara menggunakan query SQL sederhana dan fungsi dalam pernyataan query aturan
- Cara menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan AWS IoT

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 45 menit untuk menyelesaikannya.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Langkah 1: Buat AWS Lambda fungsi yang mengirim pesan teks
- Langkah 2: Buat AWS IoT aturan dengan tindakan AWS Lambda aturan
- Langkah 3: Uji AWS IoT aturan dan tindakan AWS Lambda aturan
- Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Sebelum Anda memulai tutorial ini, pastikan Anda memiliki:

- Mengatur Akun AWS

  Anda akan membutuhkan Akun AWS dan AWS IoT konsol Anda untuk menyelesaikan tutorial ini.
- Diulas Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT

  Pastikan Anda dapat menggunakan klien MQTT untuk berlangganan dan mempublikasikan ke suatu topik. Anda akan menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan baru Anda dalam prosedur ini.
- Menyelesaikan tutorial aturan lain di bagian ini

  Tutorial ini membutuhkan topik notifikasi SNS yang Anda buat di tutorial tentang cara the section called “Mengirim notifikasi Amazon SNS” melakukannya. Ini juga mengasumsikan bahwa Anda telah menyelesaikan tutorial terkait aturan lainnya di bagian ini.
- Meninjau AWS Lambdaikhtisar

  Jika Anda belum pernah menggunakannya AWS Lambda sebelumnya, tinjau AWS Lambdadan Mulai dengan Lambda untuk mempelajari istilah dan konsepnya.

Langkah 1: Buat AWS Lambda fungsi yang mengirim pesan teks

AWS Lambda Fungsi dalam tutorial ini menerima hasil dari pernyataan kueri aturan, menyisipkan elemen ke dalam string teks, dan mengirimkan string yang dihasilkan ke Amazon SNS sebagai pesan dalam notifikasi.

Berbeda dengan tutorial tentang bagaimana caranyathe section called “Mengirim notifikasi Amazon SNS”, yang menggunakan tindakan AWS IoT aturan untuk mengirim notifikasi, tutorial ini mengirimkan notifikasi dari fungsi Lambda dengan menggunakan fungsi SDK. AWS Topik notifikasi Amazon SNS yang sebenarnya digunakan dalam tutorial ini, bagaimanapun, adalah topik yang sama

yang Anda gunakan dalam tutorial tentang cara melakukannya. the section called “Mengirim notifikasi Amazon SNS”

Untuk membuat AWS Lambda fungsi yang mengirim pesan teks

1. Buat AWS Lambda fungsi baru.

   a. Di AWS Lambda konsol, pilih Buat fungsi.

   b. Dalam fungsi Buat, pilih Gunakan cetak biru.

      Cari dan pilih **`hello-world-python`** cetak biru, lalu pilih Konfigurasi.

   c. Dalam informasi Dasar:

      i. Dalam nama Fungsi, masukkan nama fungsi ini,**`format-high-temp-notification`**.

      ii. Di Peran eksekusi, pilih Buat peran baru dari templat AWS kebijakan.

      iii. Di Nama peran, masukkan nama peran baru,**`format-high-temp-notification-role`**.

      iv. Di Templat kebijakan - opsional, cari dan pilih kebijakan publikasi Amazon SNS.

      v. Pilih Buat fungsi.

2. Ubah kode cetak biru untuk memformat dan mengirim pemberitahuan Amazon SNS.

   a. Setelah Anda membuat fungsi Anda, Anda akan melihat halaman format-high-temp-notificationdetail. Jika tidak, buka dari halaman Fungsi Lambda.

   b. Di halaman format-high-temp-notificationdetail, pilih tab Konfigurasi dan gulir ke panel Kode fungsi.

   c. Di jendela Function code, di panel Environment, pilih file Python,. `lambda_function.py`

   d. Di jendela Function code, hapus semua kode program asli dari cetak biru dan ganti dengan kode ini.

```
import boto3
#
#   expects event parameter to contain:
#   {
#       "device_id": "32",
#       "reported_temperature": 38,
#       "max_temperature": 30,
```

```
#       "notify_topic_arn": "arn:aws:sns:us-
east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice"
#   }
#
#   sends a plain text string to be used in a text message
#
#      "Device {0} reports a temperature of {1}, which exceeds the limit of
 {2}."
#
#   where:
#       {0} is the device_id value
#       {1} is the reported_temperature value
#       {2} is the max_temperature value
#
def lambda_handler(event, context):

    # Create an SNS client to send notification
    sns = boto3.client('sns')

    # Format text message from data
    message_text = "Device {0} reports a temperature of {1}, which exceeds the
 limit of {2}.".format(
            str(event['device_id']),
            str(event['reported_temperature']),
            str(event['max_temperature'])
        )

    # Publish the formatted message
    response = sns.publish(
            TopicArn = event['notify_topic_arn'],
            Message = message_text
        )

    return response
```

e. Pilih Deploy.

3. Di jendela baru, cari Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari topik Amazon SNS Anda dari tutorial tentang cara melakukannya. the section called “Mengirim notifikasi Amazon SNS”

   a. Di jendela baru, buka halaman Topik konsol Amazon SNS.

   b. Di halaman Topik, temukan topik notifikasi high_temp_notice dalam daftar topik Amazon SNS.

c. Temukan ARN dari topik notifikasi high_temp_notice untuk digunakan pada langkah berikutnya.

4. Buat kasus uji untuk fungsi Lambda Anda.

a. Di halaman Fungsi Lambda konsol, pada halaman format-high-temp-notificationdetail, pilih Pilih acara pengujian di sudut kanan atas halaman (meskipun terlihat dinonaktifkan), lalu pilih Konfigurasi peristiwa pengujian.

b. Di Configure test event, pilih Create new test event.

c. Dalam nama acara, masukkan**`SampleRuleOutput`**.

d. Di editor JSON di bawah nama Acara, tempel contoh dokumen JSON ini. Ini adalah contoh dari apa yang akan dikirim AWS IoT aturan Anda ke fungsi Lambda.

```
{
  "device_id": "32",
  "reported_temperature": 38,
  "max_temperature": 30,
  "notify_topic_arn": "arn:aws:sns:us-east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice"
}
```

e. Lihat jendela yang memiliki ARN dari topik notifikasi high_temp_notice dan salin nilai ARN.

f. Ganti `notify_topic_arn` nilai di editor JSON dengan ARN dari topik notifikasi Anda.

Biarkan jendela ini tetap terbuka sehingga Anda dapat menggunakan nilai ARN ini lagi saat Anda membuat aturan. AWS IoT

g. Pilih Buat.

5. Uji fungsi dengan data sampel.

a. Di halaman format-high-temp-notificationdetail, di sudut kanan atas halaman, konfirmasikan yang SampleRuleOutputmuncul di sebelah tombol Uji. Jika tidak, pilih dari daftar acara pengujian yang tersedia.

b. Untuk mengirim pesan keluaran aturan sampel ke fungsi Anda, pilih Uji.

Jika fungsi dan notifikasi keduanya berfungsi, Anda akan mendapatkan pesan teks di ponsel yang berlangganan notifikasi.

Jika Anda tidak mendapatkan pesan teks di telepon, periksa hasil operasi. Di panel Kode fungsi, di tab Hasil eksekusi, tinjau respons untuk menemukan kesalahan yang terjadi. Jangan melanjutkan ke langkah berikutnya sampai fungsi Anda dapat mengirim notifikasi ke ponsel Anda.

Langkah 2: Buat AWS IoT aturan dengan tindakan AWS Lambda aturan

Pada langkah ini, Anda akan menggunakan pernyataan kueri aturan untuk memformat data dari perangkat sensor cuaca imajiner untuk dikirim ke fungsi Lambda, yang akan memformat dan mengirim pesan teks.

Contoh payload pesan yang diterima dari perangkat cuaca terlihat seperti ini:

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

Dalam aturan ini, Anda akan menggunakan pernyataan kueri aturan untuk membuat payload pesan untuk fungsi Lambda yang terlihat seperti ini:

```
{
  "device_id": "32",
  "reported_temperature": 38,
  "max_temperature": 30,
  "notify_topic_arn": "arn:aws:sns:us-east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice"
}
```

Ini berisi semua informasi yang diperlukan fungsi Lambda untuk memformat dan mengirim pesan teks yang benar.

Untuk membuat AWS IoT aturan untuk memanggil fungsi Lambda

1. Buka hub AturanAWS IoT konsol.
2. Untuk mulai membuat aturan baru Anda di Aturan, pilih Buat.
3. Di bagian atas Buat aturan:

a. Dalam Nama, masukkan nama aturan,**`wx_friendly_text`**.

   Ingat bahwa nama aturan harus unik di dalam Anda Akun AWS dan Wilayah, dan tidak dapat memiliki spasi apa pun. Kami telah menggunakan karakter garis bawah dalam nama ini untuk memisahkan dua kata dalam nama aturan.

b. Dalam Deskripsi, jelaskan aturannya.

   Deskripsi yang bermakna membuatnya lebih mudah untuk mengingat apa yang dilakukan aturan ini dan mengapa Anda membuatnya. Deskripsi bisa selama dibutuhkan, jadi sedetail mungkin.

4. Dalam pernyataan kueri Aturan Buat aturan:

   a. Dalam Menggunakan versi SQL, pilih**`2016-03-23`**.

   b. Dalam kotak edit pernyataan kueri aturan, masukkan pernyataan:

```
SELECT
  cast(topic(2) AS DECIMAL) as device_id,
  temperature as reported_temperature,
  30 as max_temperature,
  'arn:aws:sns:us-east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice' as notify_topic_arn
FROM 'device/+/data' WHERE temperature > 30
```

   Pernyataan ini:

   - Mendengarkan pesan MQTT dengan topik yang cocok dengan filter `device/+/data` topik dan yang memiliki `temperature` nilai lebih besar dari 30.
   - Memilih elemen kedua dari string topik, mengubahnya menjadi angka desimal, dan kemudian menetapkannya ke bidang. `device_id`
   - Memilih nilai `temperature` bidang dari payload pesan dan menetapkannya ke bidang. `reported_temperature`
   - Menciptakan nilai konstan`30`,, untuk mewakili nilai batas dan menetapkannya ke `max_temperature` bidang.
   - Menciptakan nilai konstan untuk `notify_topic_arn` bidang.

   c. Lihat jendela yang memiliki ARN dari topik notifikasi high_temp_notice dan salin nilai ARN.

   d. Ganti nilai ARN (*`arn:aws:sns:us-east-1:57EXAMPLE833:high_temp_notice`*) di editor pernyataan kueri aturan dengan ARN topik notifikasi Anda.

5. Di Tetapkan satu atau lebih tindakan:

   a. Untuk membuka daftar tindakan aturan untuk aturan ini, pilih Tambah tindakan.

   b. Di Pilih tindakan, pilih Kirim pesan ke fungsi Lambda.

   c. Untuk membuka halaman konfigurasi tindakan yang dipilih, di bagian bawah daftar tindakan, pilih Konfigurasi tindakan.

6. Dalam tindakan Konfigurasi:

   a. Di Nama fungsi, pilih Pilih.

   b. Pilih format-high-temp-notification.

   c. Di bagian bawah Configure action, pilih Add action.

   d. Untuk membuat aturan, di bagian bawah Buat aturan, pilih Buat aturan.

Langkah 3: Uji AWS IoT aturan dan tindakan AWS Lambda aturan

Untuk menguji aturan baru Anda, Anda akan menggunakan klien MQTT untuk mempublikasikan dan berlangganan pesan MQTT yang digunakan oleh aturan ini.

Buka klien MQTT di AWS IoT konsol di jendela baru. Sekarang Anda dapat mengedit aturan tanpa kehilangan konfigurasi klien MQTT Anda. Jika Anda meninggalkan klien MQTT untuk pergi ke halaman lain di konsol, Anda akan kehilangan langganan atau log pesan Anda.

Untuk menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan Anda

1. Di klien MQTT di AWS IoT konsol, berlangganan topik input, dalam hal ini,. `device/+/data`

   a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih Berlangganan topik.

   b. Dalam topik Langganan, masukkan topik filter topik masukan,**`device/+/data`**.

   c. Simpan sisa bidang di pengaturan defaultnya.

   d. Pilih Berlangganan topik.

      Di kolom Langganan, di bawah Publikasikan ke topik, **`device/+/data`** muncul.

2. Publikasikan pesan ke topik input dengan ID perangkat tertentu,**`device/32/data`**. Anda tidak dapat mempublikasikan ke topik MQTT yang berisi karakter wildcard.

   a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih Publikasikan ke topik.

   b. Di bidang Publikasikan, masukkan nama topik masukan,**`device/32/data`**.

c. Salin data sampel yang ditampilkan di sini dan, di kotak edit di bawah nama topik, tempel data sampel.

```
{
  "temperature": 38,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

d. Untuk mempublikasikan pesan MQTT Anda, pilih Publikasikan ke topik.

3. Konfirmasikan bahwa pesan teks telah dikirim.

a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, ada titik hijau di sebelah topik yang Anda berlangganan sebelumnya.

Titik hijau menunjukkan bahwa satu atau lebih pesan baru telah diterima sejak terakhir kali Anda melihatnya.

b. Di bawah Langganan, pilih perangkat/+/data untuk memeriksa apakah muatan pesan cocok dengan apa yang baru saja Anda terbitkan dan terlihat seperti ini:

```
{
  "temperature": 38,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

c. Periksa ponsel yang Anda gunakan untuk berlangganan topik SNS dan konfirmasikan isi payload pesan terlihat seperti ini:

```
Device 32 reports a temperature of 38, which exceeds the limit of 30.
```

Jika Anda mengubah elemen ID topik dalam topik pesan, ingatlah bahwa `topic(2)` mentransmisikan nilai ke nilai numerik hanya akan berfungsi jika elemen dalam topik pesan hanya berisi karakter numerik.

4. Coba kirim pesan MQTT di mana suhunya tidak melebihi batas.

   a. Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih Publikasikan ke topik.

   b. Di bidang Publikasikan, masukkan nama topik masukan,**`device/33/data`**.

   c. Salin data sampel yang ditampilkan di sini dan, di kotak edit di bawah nama topik, tempel data sampel.

```
{
  "temperature": 28,
  "humidity": 80,
  "barometer": 1013,
  "wind": {
    "velocity": 22,
    "bearing": 255
  }
}
```

   d. Untuk mengirim pesan MQTT Anda, pilih Publikasikan ke topik.

   Anda akan melihat pesan yang Anda kirim dalam **`device/+/data`** langganan; Namun, karena nilai suhu di bawah suhu maks dalam pernyataan kueri aturan, Anda seharusnya tidak menerima pesan teks.

   Jika Anda tidak melihat perilaku yang benar, periksa tips pemecahan masalah.

Memecahkan masalah AWS Lambda aturan dan pemberitahuan

Berikut adalah beberapa hal untuk diperiksa, jika Anda tidak melihat hasil yang Anda harapkan.

- Anda mendapat spanduk kesalahan

  Jika kesalahan muncul saat Anda mempublikasikan pesan input, perbaiki kesalahan itu terlebih dahulu. Langkah-langkah berikut dapat membantu Anda memperbaiki kesalahan itu.

- Anda tidak melihat pesan masukan di klien MQTT

Setiap kali Anda mempublikasikan pesan masukan Anda ke `device/32/data` topik, pesan itu akan muncul di klien MQTT, jika Anda berlangganan filter `device/+/data` topik seperti yang dijelaskan dalam prosedur.

Hal-hal yang harus diperiksa

- Periksa filter topik yang Anda langgani

  Jika Anda berlangganan topik pesan input seperti yang dijelaskan dalam prosedur, Anda akan melihat salinan pesan input setiap kali Anda mempublikasikannya.

  Jika Anda tidak melihat pesan, periksa nama topik yang Anda langgani dan bandingkan dengan topik yang Anda terbitkan. Nama topik peka huruf besar/kecil dan topik yang Anda langgani harus identik dengan topik yang Anda publikasikan payload pesan.

- Periksa fungsi publikasi pesan

  Di klien MQTT, di bawah Langganan, pilih perangkat/+/data, periksa topik pesan terbitkan, lalu pilih Publikasikan ke topik. Anda akan melihat payload pesan dari kotak edit di bawah topik yang muncul di daftar pesan.

- Anda tidak menerima pesan SMS

Agar aturan Anda berfungsi, itu harus memiliki kebijakan yang benar yang mengizinkannya untuk menerima pesan dan mengirim pemberitahuan SNS, dan itu harus menerima pesan.

Hal-hal yang harus diperiksa

- Periksa klien MQTT Anda dan aturan yang Anda buat Wilayah AWS

  Konsol tempat Anda menjalankan klien MQTT harus berada di AWS Wilayah yang sama dengan aturan yang Anda buat.

- Periksa apakah nilai suhu dalam muatan pesan melebihi ambang uji

  Jika nilai suhu kurang dari atau sama dengan 30, seperti yang didefinisikan dalam pernyataan kueri aturan, aturan tidak akan melakukan tindakannya.

- Periksa topik pesan masukan dalam pernyataan kueri aturan

  Agar aturan berfungsi, aturan harus menerima pesan dengan nama topik yang cocok dengan filter topik dalam klausa FROM dari pernyataan kueri aturan.

Periksa ejaan filter topik dalam pernyataan kueri aturan dengan topik di klien MQTT. Nama topik peka huruf besar/kecil dan topik pesan harus cocok dengan filter topik dalam pernyataan kueri aturan.

- Periksa isi payload pesan masukan

  Agar aturan berfungsi, ia harus menemukan bidang data di payload pesan yang dideklarasikan dalam pernyataan SELECT.

  Periksa ejaan `temperature` bidang dalam pernyataan kueri aturan dengan payload pesan di klien MQTT. Nama bidang peka huruf besar/kecil dan `temperature` bidang dalam pernyataan kueri aturan harus identik dengan `temperature` bidang di payload pesan.

  Pastikan dokumen JSON di payload pesan diformat dengan benar. Jika JSON memiliki kesalahan, seperti koma yang hilang, aturan tidak akan dapat membacanya.

- Periksa notifikasi Amazon SNS

  DiLangkah 1: Buat topik Amazon SNS yang mengirim pesan teks SMS, lihat langkah 3 yang menjelaskan cara menguji notifikasi Amazon SNS dan menguji notifikasi untuk memastikan notifikasi berfungsi.

- Periksa fungsi Lambda

  DiLangkah 1: Buat AWS Lambda fungsi yang mengirim pesan teks, lihat langkah 5 yang menjelaskan cara menguji fungsi Lambda menggunakan data uji dan menguji fungsi Lambda.

- Periksa peran yang digunakan oleh aturan

  Tindakan aturan harus memiliki izin untuk menerima topik asli dan mempublikasikan topik baru.

  Kebijakan yang mengizinkan aturan untuk menerima data pesan dan mempublikasikannya khusus untuk topik yang digunakan. Jika mengubah topik yang digunakan untuk memublikasikan ulang data pesan, Anda harus memperbarui peran tindakan aturan untuk memperbarui kebijakannya agar sesuai dengan topik saat ini.

  Jika Anda mencurigai ini masalahnya, edit tindakan aturan Republish dan buat peran baru. Peran baru yang dibuat oleh tindakan aturan menerima otorisasi yang diperlukan untuk melakukan tindakan ini.

Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Dalam tutorial ini:

- Anda membuat AWS IoT aturan untuk memanggil fungsi Lambda yang mengirim notifikasi Amazon SNS yang menggunakan payload pesan yang disesuaikan.
- Anda menggunakan kueri dan fungsi SQL sederhana dalam pernyataan kueri aturan untuk membuat payload pesan baru untuk fungsi Lambda Anda.
- Anda menggunakan klien MQTT untuk menguji aturan Anda. AWS IoT

Langkah selanjutnya

Setelah Anda mengirim beberapa pesan teks dengan aturan ini, coba bereksperimen dengannya untuk melihat bagaimana mengubah beberapa aspek tutorial memengaruhi pesan dan kapan dikirim. Berikut adalah beberapa ide untuk Anda mulai.

- *`device_id`*Ubah topik pesan masukan dan amati efeknya dalam isi pesan teks.
- Ubah bidang yang dipilih dalam pernyataan kueri aturan, perbarui fungsi Lambda untuk menggunakannya dalam pesan baru, dan amati efeknya dalam isi pesan teks.
- Ubah pengujian dalam pernyataan kueri aturan untuk menguji suhu minimum, bukan suhu maksimum. Perbarui fungsi Lambda untuk memformat pesan baru dan ingat untuk mengubah nama. `max_temperature`
- Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara menemukan kesalahan yang mungkin terjadi saat Anda mengembangkan dan menggunakan AWS IoT aturan, lihatPemantauan AWS IoT.

Mempertahankan status perangkat saat perangkat offline dengan Device Shadows

Tutorial ini menunjukkan cara menggunakan layanan AWS IoT Device Shadow untuk menyimpan dan memperbarui informasi status perangkat. Dokumen Shadow, yang merupakan dokumen JSON, menunjukkan perubahan status perangkat berdasarkan pesan yang diterbitkan oleh perangkat, aplikasi lokal, atau layanan. Dalam tutorial ini, dokumen Shadow menunjukkan perubahan warna bola lampu. Tutorial ini juga menunjukkan bagaimana bayangan menyimpan informasi ini bahkan ketika perangkat terputus dari internet, dan meneruskan informasi status terbaru kembali ke perangkat ketika kembali online dan meminta informasi ini.

Kami menyarankan Anda mencoba tutorial ini sesuai urutan yang ditampilkan di sini, dimulai dengan AWS IoT sumber daya yang perlu Anda buat dan pengaturan perangkat keras yang diperlukan, yang juga membantu Anda mempelajari konsep secara bertahap. Tutorial ini menunjukkan cara mengkonfigurasi dan menghubungkan perangkat Raspberry Pi untuk digunakan AWS IoT. Jika Anda tidak memiliki perangkat keras yang diperlukan, Anda dapat mengikuti tutorial ini dengan mengadaptasinya ke perangkat pilihan Anda atau dengan membuat perangkat virtual dengan Amazon EC2.

Ikhtisar skenario tutorial

Skenario untuk tutorial ini adalah aplikasi atau layanan lokal yang mengubah warna bola lampu dan yang menerbitkan datanya ke topik bayangan yang dicadangkan. Tutorial ini mirip dengan fungsionalitas Device Shadow yang dijelaskan dalam tutorial memulai interaktif dan diimplementasikan pada perangkat Raspberry Pi. Tutorial di bagian ini berfokus pada satu bayangan klasik sambil menunjukkan bagaimana Anda dapat mengakomodasi bayangan bernama atau beberapa perangkat.

Tutorial berikut akan membantu Anda mempelajari cara menggunakan layanan AWS IoT Device Shadow.

- Tutorial: Mempersiapkan Raspberry Pi Anda untuk menjalankan aplikasi bayangan

  Tutorial ini menunjukkan cara mengatur perangkat Raspberry Pi untuk terhubung dengan AWS IoT. Anda juga akan membuat dokumen AWS IoT kebijakan dan sumber daya benda, mengunduh sertifikat, dan kemudian melampirkan kebijakan ke sumber daya itu. Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk menyelesaikannya.
- Tutorial: Menginstal Device SDK dan menjalankan aplikasi sampel untuk Device Shadows

  Tutorial ini menunjukkan cara menginstal alat yang diperlukan, perangkat lunak, dan SDK AWS IoT Perangkat untuk Python, dan kemudian menjalankan aplikasi bayangan sampel. Tutorial ini dibangun di atas konsep yang disajikan Connect Raspberry Pi atau perangkat lain dan membutuhkan waktu 20 menit untuk menyelesaikannya.
- Tutorial: Berinteraksi dengan Device Shadow menggunakan aplikasi sampel dan klien pengujian MQTT

  Tutorial ini menunjukkan bagaimana Anda menggunakan aplikasi `shadow.py` sampel dan AWS IoT konsol untuk mengamati interaksi antara AWS IoT Device Shadows dan perubahan status bola lampu. Tutorial ini juga menunjukkan cara mengirim pesan MQTT ke topik yang dicadangkan Device Shadow. Tutorial ini bisa memakan waktu 45 menit untuk menyelesaikannya.

AWS IoT Ikhtisar Device Shadow

Device Shadow adalah representasi virtual persisten dari perangkat yang dikelola oleh sumber daya yang Anda buat di AWS IoT registri. Dokumen Shadow adalah JSON atau dokumen JavaScript notasi yang digunakan untuk menyimpan dan mengambil informasi status saat ini untuk perangkat. Anda dapat menggunakan bayangan untuk mendapatkan dan mengatur status perangkat melalui topik MQTT atau HTTP REST APIs, terlepas dari apakah perangkat terhubung ke internet.

Dokumen Shadow berisi `state` properti yang menjelaskan aspek-aspek status perangkat ini.

- `desired`: Aplikasi menentukan status properti perangkat yang diinginkan dengan memperbarui `desired` objek.
- `reported`: Perangkat melaporkan statusnya saat ini di `reported` objek.
- `delta`: AWS IoT melaporkan perbedaan antara keadaan yang diinginkan dan yang dilaporkan dalam `delta` objek.

Berikut adalah contoh dokumen status Shadow.

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "green"
      },
    "reported": {
      "color": "blue"
      },
    "delta": {
      "color": "green"
      }
   }
}
```

Untuk memperbarui dokumen Shadow perangkat, Anda dapat menggunakan topik MQTT yang dicadangkan, Device Shadow REST APIs yang mendukung `GETUPDATE`, dan `DELETE` operasi dengan HTTP, dan CLI.AWS IoT

Pada contoh sebelumnya, katakanlah Anda ingin mengubah `desired` warna menjadi`yellow`. Untuk melakukan ini, kirim permintaan ke UpdateThingShadow API atau publikasikan pesan ke topik Update,`$aws/things/THING_NAME/shadow/update`.

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": yellow
    }
  }
}
```

Pembaruan hanya memengaruhi bidang yang ditentukan dalam permintaan. Setelah berhasil memperbarui Device Shadow, AWS IoT menerbitkan `desired` status baru ke `delta` topik,`$aws/things/THING_NAME/shadow/delta`. Dokumen Shadow dalam hal ini terlihat seperti ini:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": yellow
    },
    "reported": {
      "color": green
    },
    "delta": {
      "color": yellow
      }
  }
}
```

Status baru kemudian dilaporkan ke AWS IoT Device Shadow menggunakan `Update` topik `$aws/things/THING_NAME/shadow/update` dengan pesan JSON berikut:

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "color": yellow
    }
  }
}
```

Jika Anda ingin mendapatkan informasi status saat ini, kirim permintaan ke GetThingShadow API atau publikasikan pesan MQTT ke topik Dapatkan,. `$aws/things/THING_NAME/shadow/get`

Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan layanan Device Shadow, lihatAWS IoT Layanan Device Shadow.

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan Device Shadows di perangkat, aplikasi, dan layanan, lihat Menggunakan bayangan di perangkat danMenggunakan bayangan di aplikasi dan layanan.

Untuk informasi tentang berinteraksi dengan AWS IoT bayangan, lihatBerinteraksi dengan bayangan.

Untuk informasi tentang topik yang dicadangkan MQTT dan HTTP REST APIs, lihat dan. Topik MQTT Bayangan Perangkat Device Shadow REST API

Tutorial: Mempersiapkan Raspberry Pi Anda untuk menjalankan aplikasi bayangan

Tutorial ini menunjukkan cara mengatur dan mengkonfigurasi perangkat Raspberry Pi dan membuat AWS IoT sumber daya yang dibutuhkan perangkat untuk menghubungkan dan bertukar pesan MQTT.

> **Note**
>
> Jika Anda berencanathe section called “Buat perangkat virtual dengan Amazon EC2”, Anda dapat melewati halaman ini dan melanjutkan kethe section called “Konfigurasikan perangkat Anda”. Anda akan membuat sumber daya ini saat Anda membuat benda virtual Anda. Jika Anda ingin menggunakan perangkat yang berbeda daripada Raspberry Pi, Anda dapat mencoba mengikuti tutorial ini dengan mengadaptasinya ke perangkat pilihan Anda.

Dalam tutorial ini, Anda akan belajar cara:

- Siapkan perangkat Raspberry Pi dan konfigurasikan untuk digunakan dengan AWS IoT.
- Buat dokumen AWS IoT kebijakan, yang mengizinkan perangkat Anda untuk berinteraksi dengan AWS IoT layanan.
- Buat sumber daya benda AWS IoT di sertifikat perangkat X.509, lalu lampirkan dokumen kebijakan.

  Masalahnya adalah representasi virtual perangkat Anda di AWS IoT registri. Sertifikat mengautentikasi perangkat Anda ke AWS IoT Core, dan dokumen kebijakan mengizinkan perangkat Anda untuk berinteraksi. AWS IoT

Cara menjalankan tutorial ini

Untuk menjalankan aplikasi `shadow.py` sampel untuk Device Shadows, Anda memerlukan perangkat Raspberry Pi yang terhubung ke AWS IoT. Kami menyarankan Anda mengikuti tutorial ini dalam urutan yang disajikan di sini, dimulai dengan menyiapkan Raspberry Pi dan aksesorisnya, dan kemudian membuat kebijakan dan melampirkan kebijakan ke sumber daya yang Anda buat. Anda kemudian dapat mengikuti tutorial ini dengan menggunakan antarmuka pengguna grafis (GUI) yang didukung oleh Raspberry Pi untuk membuka AWS IoT konsol di browser web perangkat, yang juga membuatnya lebih mudah untuk mengunduh sertifikat langsung ke Raspberry Pi Anda untuk terhubung ke AWS IoT.

Sebelum Anda memulai tutorial ini, pastikan Anda memiliki:

- Sebuah Akun AWS. Jika Anda tidak memilikinya, selesaikan langkah-langkah yang dijelaskan Mengatur Akun AWS sebelum melanjutkan. Anda akan membutuhkan Akun AWS dan AWS IoT konsol Anda untuk menyelesaikan tutorial ini.
- Raspberry Pi dan aksesori yang diperlukan. Anda akan membutuhkan:
  - Raspberry Pi 3 Model B atau model yang lebih baru. Tutorial ini mungkin berfungsi pada versi Raspberry Pi sebelumnya, tetapi kami belum mengujinya.
  - Raspberry Pi OS (32-bit) atau yang lebih baru. Kami merekomendasikan menggunakan versi terbaru dari Raspberry Pi OS. Versi OS sebelumnya mungkin berfungsi, tetapi kami belum mengujinya.
  - Koneksi Ethernet atau Wi-Fi.
  - Keyboard, mouse, monitor, kabel, dan catu daya.

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk menyelesaikannya.

Langkah 1: Siapkan dan konfigurasikan perangkat Raspberry Pi

Di bagian ini, kita akan mengkonfigurasi perangkat Raspberry Pi untuk digunakan dengan AWS IoT.

> **Important**
>
> Menyesuaikan instruksi ini ke perangkat dan sistem operasi lain dapat menjadi tantangan. Anda harus memahami perangkat Anda dengan cukup baik untuk dapat menafsirkan instruksi ini dan menerapkannya ke perangkat Anda. Jika Anda mengalami kesulitan, Anda dapat mencoba salah satu opsi perangkat lain sebagai alternatif, seperti Buat perangkat virtual dengan Amazon EC2 atauGunakan Windows atau Linux PC atau Mac Anda sebagai AWS IoT perangkat.

Anda harus mengkonfigurasi Raspberry Pi Anda sehingga dapat memulai sistem operasi (OS), terhubung ke internet, dan memungkinkan Anda untuk berinteraksi dengannya di antarmuka baris perintah. Anda juga dapat menggunakan antarmuka pengguna grafis (GUI) yang didukung dengan Raspberry Pi untuk membuka AWS IoT konsol dan menjalankan sisa tutorial ini.

Untuk mengatur Raspberry Pi

1. Masukkan kartu SD ke dalam slot kartu microSD pada Raspberry Pi. Beberapa kartu SD sudah dimuat sebelumnya dengan manajer instalasi yang meminta Anda dengan menu untuk menginstal OS setelah mem-boot papan. Anda juga dapat menggunakan imager Raspberry Pi untuk menginstal OS pada kartu Anda.
2. Hubungkan TV HDMI atau monitor ke kabel HDMI yang terhubung ke port HDMI Raspberry Pi.
3. Hubungkan keyboard dan mouse ke port USB Raspberry Pi dan kemudian colokkan adaptor daya untuk mem-boot papan.

Setelah Raspberry Pi boot, jika kartu SD sudah dimuat sebelumnya dengan manajer instalasi, sebuah menu muncul untuk menginstal sistem operasi. Jika Anda kesulitan menginstal OS, Anda dapat mencoba langkah-langkah berikut. Untuk informasi lebih lanjut tentang pengaturan Raspberry Pi, lihat Menyiapkan Raspberry Pi Anda.

Jika Anda mengalami kesulitan mengatur Raspberry Pi:

- Periksa apakah Anda memasukkan kartu SD sebelum mem-boot papan. Jika Anda mencolokkan kartu SD setelah mem-boot papan, menu instalasi mungkin tidak muncul.
- Pastikan TV atau monitor dihidupkan dan input yang benar dipilih.
- Pastikan Anda menggunakan perangkat lunak yang kompatibel dengan Raspberry Pi.

Setelah Anda menginstal dan mengkonfigurasi OS Raspberry Pi, buka browser web Raspberry Pi dan arahkan ke AWS IoT Core konsol untuk melanjutkan langkah-langkah lainnya dalam tutorial ini.

Jika Anda dapat membuka AWS IoT Core konsol, Anda Raspberry Pi sudah siap dan Anda dapat melanjutkanthe section called “Menyediakan perangkat Anda di AWS IoT ”.

Jika Anda mengalami masalah atau membutuhkan bantuan tambahan, lihat Mendapatkan bantuan untuk Raspberry Pi Anda.

Tutorial: Menyediakan perangkat Anda di AWS IoT

Bagian ini menciptakan AWS IoT Core sumber daya yang akan digunakan tutorial Anda.

Langkah-langkah untuk menyediakan perangkat Anda di AWS IoT

- Langkah 1: Buat AWS IoT kebijakan untuk Device Shadow
- Langkah 2: Buat sumber daya benda dan lampirkan kebijakan ke benda itu
- Langkah 3: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Langkah 1: Buat AWS IoT kebijakan untuk Device Shadow

Sertifikat X.509 mengautentikasi perangkat Anda dengan. AWS IoT Core AWS IoT kebijakan dilampirkan pada sertifikat yang mengizinkan perangkat untuk melakukan AWS IoT operasi, seperti berlangganan atau menerbitkan topik cadangan MQTT yang digunakan oleh layanan Device Shadow. Perangkat Anda menampilkan sertifikatnya saat terhubung dan mengirim pesan ke AWS IoT Core.

Dalam prosedur ini, Anda akan membuat kebijakan yang memungkinkan perangkat Anda melakukan AWS IoT operasi yang diperlukan untuk menjalankan program contoh. Kami menyarankan Anda membuat kebijakan yang hanya memberikan izin yang diperlukan untuk melakukan tugas. Anda membuat AWS IoT kebijakan terlebih dahulu, lalu melampirkannya ke sertifikat perangkat yang akan Anda buat nanti.

Untuk membuat AWS IoT kebijakan

1. Di menu sebelah kiri, pilih Aman, lalu pilih Kebijakan. Jika akun Anda memiliki kebijakan yang ada, pilih Buat, jika tidak, pada halaman Anda belum memiliki kebijakan, pilih Buat kebijakan.
2. Pada halaman Buat kebijakan:

   a. Masukkan nama untuk kebijakan di bidang Nama (misalnya,**`My_Device_Shadow_policy`**). Jangan gunakan informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi dalam nama kebijakan Anda.

   b. Dalam dokumen kebijakan, Anda menjelaskan tindakan menghubungkan, berlangganan, menerima, dan memublikasikan yang memberikan izin perangkat untuk mempublikasikan dan berlangganan topik yang dicadangkan MQTT.

      Salin contoh kebijakan berikut dan tempel di dokumen kebijakan Anda. Ganti `thingname` dengan nama benda yang akan Anda buat (misalnya,`My_light_bulb`), `region` dengan

AWS IoT Wilayah tempat Anda menggunakan layanan, dan `account` dengan Akun AWS nomor Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang AWS IoT kebijakan, lihatAWS IoT Core kebijakan.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/
things/thingname/shadow/get",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/
things/thingname/shadow/update"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/
things/thingname/shadow/get/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/
things/thingname/shadow/get/rejected",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/
things/thingname/shadow/update/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/
things/thingname/shadow/update/rejected",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/
things/thingname/shadow/update/delta"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
```

```
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingname/shadow/get/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingname/shadow/get/rejected",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingname/shadow/update/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingname/shadow/update/rejected",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingname/shadow/update/delta"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Connect",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/test-*"
        }
    ]
}
```

Langkah 2: Buat sumber daya benda dan lampirkan kebijakan ke benda itu

Perangkat yang terhubung ke AWS IoT dapat diwakili oleh sumber daya benda dalam AWS IoT registri. Sumber daya sesuatu mewakili perangkat tertentu atau entitas logis, seperti bola lampu dalam tutorial ini.

Untuk mempelajari cara membuat sesuatu AWS IoT, ikuti langkah-langkah yang dijelaskan diBuat objek benda. Berikut adalah beberapa hal penting yang perlu diperhatikan saat Anda mengikuti langkah-langkah dalam tutorial itu:

1. Pilih Buat satu hal, dan di bidang Nama, masukkan nama untuk hal yang sama dengan `thingname` (misalnya,`My_light_bulb`) yang Anda tentukan saat membuat kebijakan sebelumnya.

   Anda tidak dapat mengubah nama setelah dibuat. Jika Anda memberinya nama yang berbeda selain`thingname`, buat hal baru dengan nama sebagai `thingname` dan hapus yang lama.

> **Note**
>
> Jangan gunakan informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi dalam nama barang Anda. Nama benda dapat muncul dalam komunikasi dan laporan yang tidak terenkripsi.

2. Kami menyarankan Anda mengunduh setiap file sertifikat pada Sertifikat yang dibuat! halaman ke lokasi di mana Anda dapat dengan mudah menemukannya. Anda harus menginstal file-file ini untuk menjalankan aplikasi sampel.

   Kami menyarankan Anda mengunduh file ke `certs` subdirektori di `home` direktori Anda di Raspberry Pi dan beri nama masing-masing dengan nama yang lebih sederhana seperti yang disarankan dalam tabel berikut.

   Nama berkas sertifikat

File	Jalur berkas
Sertifikat Root CA	`~/certs/Amazon-root-CA-1.pem`
Sertifikat perangkat	`~/certs/device.pem.crt`
Kunci privat	`~/certs/private.pem.key`

3. Setelah Anda mengaktifkan sertifikat untuk mengaktifkan koneksi AWS IoT, pilih Lampirkan kebijakan dan pastikan Anda melampirkan kebijakan yang Anda buat sebelumnya (misalnya,**`My_Device_Shadow_policy`**) ke benda tersebut.

   Setelah Anda membuat sesuatu, Anda dapat melihat sumber daya benda Anda ditampilkan dalam daftar hal-hal di AWS IoT konsol.

Langkah 3: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Dalam tutorial ini, Anda belajar cara:

- Siapkan dan konfigurasikan perangkat Raspberry Pi.
- Buat dokumen AWS IoT kebijakan yang mengizinkan perangkat Anda untuk berinteraksi dengan AWS IoT layanan.
- Buat sumber daya benda dan sertifikat perangkat X.509 terkait, dan lampirkan dokumen kebijakan ke dalamnya.

Langkah selanjutnya

Anda sekarang dapat menginstal SDK AWS IoT perangkat untuk Python, menjalankan `shadow.py` aplikasi sampel, dan menggunakan Device Shadows untuk mengontrol status. Untuk informasi lebih lanjut tentang cara menjalankan tutorial ini, lihatTutorial: Menginstal Device SDK dan menjalankan aplikasi sampel untuk Device Shadows.

Tutorial: Menginstal Device SDK dan menjalankan aplikasi sampel untuk Device Shadows

Bagian ini menunjukkan bagaimana Anda dapat menginstal perangkat lunak yang diperlukan dan AWS IoT Device SDK untuk Python dan menjalankan `shadow.py` aplikasi sampel untuk mengedit dokumen Shadow dan mengontrol status bayangan.

Dalam tutorial ini, Anda akan belajar cara:

- Gunakan perangkat lunak yang diinstal dan AWS IoT Device SDK untuk Python untuk menjalankan aplikasi sampel.
- Pelajari cara memasukkan nilai menggunakan aplikasi sampel akan menerbitkan nilai yang diinginkan di AWS IoT konsol.
- Tinjau aplikasi `shadow.py` sampel dan cara menggunakan protokol MQTT untuk memperbarui status bayangan.

Sebelum Anda menjalankan tutorial ini:

Anda harus menyiapkan Akun AWS, mengonfigurasi perangkat Raspberry Pi Anda, dan membuat AWS IoT hal dan kebijakan yang memberikan izin perangkat untuk mempublikasikan dan berlangganan topik yang dicadangkan MQTT dari layanan Device Shadow. Untuk informasi selengkapnya, lihat Tutorial: Mempersiapkan Raspberry Pi Anda untuk menjalankan aplikasi bayangan.

Anda juga harus menginstal Git, Python, dan AWS IoT Device SDK untuk Python. Tutorial ini dibangun di atas konsep yang disajikan dalam tutorialConnect Raspberry Pi atau perangkat lain. Jika Anda belum mencoba tutorial itu, kami sarankan Anda mengikuti langkah-langkah yang dijelaskan dalam tutorial itu untuk menginstal file sertifikat dan Device SDK dan kemudian kembali ke tutorial ini untuk menjalankan aplikasi `shadow.py` sampel.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Langkah 1: Jalankan aplikasi sampel shadow.py

- Langkah 2: Tinjau aplikasi contoh SDK Perangkat shadow.py
- Langkah 3: Memecahkan masalah dengan aplikasi sampel shadow.py
- Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 20 menit untuk menyelesaikannya.

Langkah 1: Jalankan aplikasi sampel shadow.py

Sebelum menjalankan aplikasi `shadow.py` sampel, Anda memerlukan informasi berikut selain nama dan lokasi file sertifikat yang Anda instal.

Nilai parameter aplikasi

Parameter	Di mana menemukan nilainya
your-iot-thing-name	Nama AWS IoT benda yang Anda buat sebelumnyathe section called “Langkah 2: Buat sumber daya benda dan lampirkan kebijakan ke benda itu”. Untuk menemukan nilai ini, di AWS IoT konsol, pilih Kelola, lalu pilih Things.
your-iot-endpoint	*your-iot-endpoint* Nilai memiliki format:*endpoint_id* `-ats.iot.` *region*`.amazonaws.com` , misalnya, `a3qj468EXAMPLE-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com` . Untuk menemukan nilai ini: 1. Di AWS IoT konsol, pilih Kelola, lalu pilih Things. 2. Pilih IoT yang Anda buat untuk perangkat Anda, my_light_bulb, yang Anda gunakan sebelumnya, lalu pilih Interact. Pada halaman detail hal, titik akhir Anda ditampilk an di bagian HTTPS.

Instal dan jalankan aplikasi sampel

1. Arahkan ke direktori aplikasi contoh.

```
cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples/service-clients
```

2. Di jendela baris perintah, ganti *your-iot-endpoint* dan *your-iot-thing-name* seperti yang ditunjukkan dan jalankan perintah ini.

```
python3 shadow.py --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/
device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint --
thing_name your-iot-thing-name
```

3. Perhatikan bahwa aplikasi sampel:

   1. Terhubung ke layanan AWS IoT untuk akun Anda.
   2. Berlangganan `Delta` acara `Update` dan `Get` tanggapan.
   3. Meminta Anda untuk memasukkan nilai yang diinginkan di terminal.
   4. Menampilkan output yang mirip dengan berikut ini:

```
Connecting to a3qEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-0c8ae2ff-cc87-49d2-a82a-ae7ba1d0ca5a'...
Connected!
Subscribing to Delta events...
Subscribing to Update responses...
Subscribing to Get responses...
Requesting current shadow state...
Launching thread to read user input...
Finished getting initial shadow state.
Shadow contains reported value 'off'.
Enter desired value:
```

> **Note**
>
> Jika Anda mengalami masalah dalam menjalankan aplikasi `shadow.py` sampel, tinjauthe section called “Langkah 3: Memecahkan masalah dengan aplikasi sampel `shadow.py`”. Untuk mendapatkan informasi tambahan yang mungkin membantu Anda memperbaiki

masalah, tambahkan `--verbosity debug` parameter ke baris perintah sehingga aplikasi sampel menampilkan pesan terperinci tentang apa yang dilakukannya.

Masukkan nilai dan amati pembaruan dalam dokumen Shadow

Anda dapat memasukkan nilai di terminal untuk menentukan `desired` nilai, yang juga memperbarui `reported` nilai. Katakanlah Anda memasukkan warna `yellow` di terminal. `reported`Nilai juga diperbarui ke warna`yellow`. Berikut ini menunjukkan pesan yang ditampilkan di terminal:

```
Enter desired value:
yellow
Changed local shadow value to 'yellow'.
Updating reported shadow value to 'yellow'...
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'yellow'.
```

Saat Anda memublikasikan permintaan pembaruan ini, AWS IoT buat bayangan klasik default untuk sumber daya benda tersebut. Anda dapat mengamati permintaan pembaruan yang Anda terbitkan ke `reported` dan `desired` nilai di AWS IoT konsol dengan melihat dokumen Shadow untuk sumber daya benda yang Anda buat (misalnya,`My_light_bulb`). Untuk melihat pembaruan dalam dokumen Shadow:

1. Di AWS IoT konsol, pilih Kelola dan kemudian pilih Things.
2. Dalam daftar hal-hal yang ditampilkan, pilih hal yang Anda buat, pilih Shadows, dan kemudian pilih Classic Shadow.

Dokumen Shadow akan terlihat mirip dengan berikut ini, menunjukkan `reported` dan `desired` nilai yang disetel ke warna`yellow`. Anda melihat nilai-nilai ini di bagian Shadow state dari dokumen.

```
{
"desired": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "yellow"
},
"reported": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "yellow"
}
```

```
}
```

Anda juga melihat bagian Metadata yang berisi informasi stempel waktu dan nomor versi permintaan.

Anda dapat menggunakan versi dokumen negara untuk memastikan Anda memperbarui versi terbaru dari dokumen Shadow perangkat. Jika Anda mengirim permintaan pembaruan lain, nomor versi bertambah sebesar 1. Saat Anda menyediakan versi dengan permintaan pembaruan, layanan menolak permintaan dengan kode respons konflik HTTP 409 jika versi dokumen status saat ini tidak cocok dengan versi yang disediakan.

```
{
"metadata": {
  "desired": {
    "welcome": {
      "timestamp": 1620156892
    },
    "color": {
      "timestamp": 1620156893
    }
  },
  "reported": {
    "welcome": {
      "timestamp": 1620156892
    },
    "color": {
      "timestamp": 1620156893
    }
  }
},
"version": 10
}
```

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang dokumen Shadow dan mengamati perubahan pada informasi negara, lanjutkan ke tutorial berikutnya Tutorial: Berinteraksi dengan Device Shadow menggunakan aplikasi sampel dan klien pengujian MQTT seperti yang dijelaskan di Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya bagian tutorial ini. Secara opsional, Anda juga dapat mempelajari tentang kode `shadow.py` sampel dan cara menggunakan protokol MQTT di bagian berikut.

Langkah 2: Tinjau aplikasi contoh SDK Perangkat shadow.py

Bagian ini mengulas `shadow.py` contoh aplikasi dari AWS IoT Device SDK v2 untuk Python yang digunakan dalam tutorial ini. Di sini, kita akan meninjau bagaimana terhubung AWS IoT Core dengan

menggunakan MQTT dan MQTT melalui protokol WSS. Pustaka runtime AWS umum (AWS-CRT) menyediakan dukungan protokol komunikasi tingkat rendah dan disertakan dengan AWS IoT Device SDK v2 untuk Python.

Sementara tutorial ini menggunakan MQTT dan MQTT melalui WSS, mendukung perangkat yang mempublikasikan permintaan HTTPS. AWS IoT Untuk contoh program Python yang mengirim pesan HTTP dari perangkat, lihat contoh kode HTTPS menggunakan pustaka Python. `requests`

Untuk informasi tentang bagaimana Anda dapat membuat keputusan berdasarkan informasi tentang protokol mana yang akan digunakan untuk komunikasi perangkat Anda, tinjauMemilih protokol aplikasi untuk komunikasi perangkat Anda.

MQTT

`shadow.py`Contoh panggilan `mtls_from_path` (ditampilkan di sini) di `mqtt_connection_builder`untuk membuat koneksi dengan AWS IoT Core dengan menggunakan protokol MQTT. `mtls_from_path`menggunakan sertifikat X.509 dan TLS v1.2 untuk mengautentikasi perangkat. Pustaka AWS-CRT menangani detail tingkat yang lebih rendah dari koneksi itu.

```
mqtt_connection = mqtt_connection_builder.mtls_from_path(
  endpoint=args.endpoint,
  cert_filepath=args.cert,
  pri_key_filepath=args.key,
  ca_filepath=args.ca_file,
  client_bootstrap=client_bootstrap,
  on_connection_interrupted=on_connection_interrupted,
  on_connection_resumed=on_connection_resumed,
  client_id=args.client_id,
  clean_session=False,
  keep_alive_secs=6
)
```

- `endpoint`adalah AWS IoT titik akhir Anda yang Anda lewatkan dari baris perintah dan `client_id` merupakan ID yang secara unik mengidentifikasi perangkat ini di. Wilayah AWS
- `cert_filepath`,`pri_key_filepath`, dan `ca_filepath` merupakan jalur ke sertifikat perangkat dan file kunci pribadi, dan file CA root.
- `client_bootstrap`adalah objek runtime umum yang menangani aktivitas komunikasi soket, dan dipakai sebelum panggilan ke. `mqtt_connection_builder.mtls_from_path`

- `on_connection_interrupted`dan `on_connection_resumed` merupakan fungsi panggilan balik untuk memanggil ketika koneksi perangkat terputus dan dilanjutkan.
- `clean_session`adalah apakah akan memulai sesi baru yang persisten, atau jika ada, sambungkan kembali ke yang sudah ada. `keep_alive_secs`adalah nilai keep alive, dalam hitungan detik, untuk mengirim `CONNECT` permintaan. Ping akan secara otomatis dikirim pada interval ini. Server mengasumsikan bahwa koneksi terputus jika tidak menerima ping setelah 1,5 kali nilai ini.

`shadow.py`Sampel juga memanggil `websockets_with_default_aws_signing` `mqtt_connection_builder`untuk membuat koneksi dengan AWS IoT Core menggunakan protokol MQTT melalui WSS. MQTT melalui WSS juga menggunakan parameter yang sama seperti MQTT dan mengambil parameter tambahan ini:

- `region`adalah Wilayah AWS penandatanganan yang digunakan oleh otentikasi Signature V4, dan `credentials_provider` merupakan AWS kredensyal yang disediakan untuk digunakan untuk otentikasi. Region dilewatkan dari baris perintah, dan `credentials_provider` objek dipakai sesaat sebelum panggilan ke. `mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing`
- `websocket_proxy_options`adalah opsi proxy HTTP, jika menggunakan host proxy. Dalam aplikasi `shadow.py` sampel, nilai ini dipakai sesaat sebelum panggilan ke. `mqtt_connection_builder.websockets_with_default_aws_signing`

Berlangganan topik dan acara Shadow

`shadow.py`Sampel mencoba untuk membuat koneksi dan menunggu untuk terhubung sepenuhnya. Jika tidak terhubung, perintah akan diantrian. Setelah terhubung, sampel berlangganan acara delta dan memperbarui dan mendapatkan pesan, dan menerbitkan pesan dengan tingkat Quality of Service (QoS) 1 (). `mqtt.QoS.AT_LEAST_ONCE`

Saat perangkat berlangganan pesan dengan QoS level 1, broker pesan menyimpan pesan yang dilanggani perangkat hingga dapat dikirim ke perangkat. Broker pesan mengirim ulang pesan hingga menerima `PUBACK` respons dari perangkat.

Untuk informasi lebih lanjut tentang protokol MQTT, lihat dan. Tinjau protokol MQTT MQTT

Untuk informasi lebih lanjut tentang bagaimana MQTT, MQTT melalui WSS, sesi persisten, dan level QoS yang digunakan dalam tutorial ini, lihat. Tinjau aplikasi contoh SDK Perangkat pubsub.py

Langkah 3: Memecahkan masalah dengan aplikasi sampel **`shadow.py`**

Saat menjalankan aplikasi `shadow.py` sampel, Anda akan melihat beberapa pesan ditampilkan di terminal dan prompt untuk memasukkan `desired` nilai. Jika program melempar kesalahan, maka untuk men-debug kesalahan, Anda dapat mulai dengan memeriksa apakah Anda menjalankan perintah yang benar untuk sistem Anda.

Dalam beberapa kasus, pesan kesalahan mungkin menunjukkan masalah koneksi dan terlihat mirip dengan: `Host name was invalid for dns resolution` atau`Connection was closed unexpectedly`. Dalam kasus seperti itu, berikut adalah beberapa hal yang dapat Anda periksa:

- Periksa alamat titik akhir dalam perintah

  Tinjau `endpoint` argumen dalam perintah yang Anda masukkan untuk menjalankan aplikasi sampel, (misalnya,`a3qEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com`) dan periksa nilai ini di AWS IoT konsol.

  Untuk memeriksa apakah Anda menggunakan nilai yang benar:

  1. Di AWS IoT konsol, pilih Kelola dan kemudian pilih Things.
  2. Pilih hal yang Anda buat untuk aplikasi sampel Anda (misalnya, my_light_bulb) dan kemudian pilih Interact.

  Pada halaman detail hal, titik akhir Anda ditampilkan di bagian HTTPS. Anda juga harus melihat pesan yang mengatakan: `This thing already appears to be connected.`
- Periksa aktivasi sertifikat

  Sertifikat mengautentikasi perangkat Anda dengan AWS IoT Core.

  Untuk memeriksa apakah sertifikat Anda aktif:

  1. Di AWS IoT konsol, pilih Kelola dan kemudian pilih Things.
  2. Pilih hal yang Anda buat untuk aplikasi sampel Anda (misalnya, my_light_bulb) dan kemudian pilih Keamanan.
  3. Pilih sertifikat dan kemudian, dari halaman detail sertifikat, pilih Pilih sertifikat dan kemudian, dari halaman detail sertifikat, pilih Tindakan.

  Jika dalam daftar tarik-turun Aktifkan tidak tersedia dan Anda hanya dapat memilih Nonaktifkan, sertifikat Anda aktif. Jika tidak, pilih Aktifkan dan jalankan kembali program sampel.

  Jika program masih tidak berjalan, periksa nama file sertifikat di `certs` folder.

- Periksa kebijakan yang dilampirkan pada sumber daya benda

  Sementara sertifikat mengautentikasi perangkat Anda, AWS IoT kebijakan mengizinkan perangkat untuk melakukan AWS IoT operasi, seperti berlangganan atau memublikasikan topik yang dicadangkan MQTT.

  Untuk memeriksa apakah kebijakan yang benar terlampir:

  1. Temukan sertifikat seperti yang dijelaskan sebelumnya, lalu pilih Kebijakan.
  2. Pilih kebijakan yang ditampilkan dan periksa apakah kebijakan tersebut menjelaskan`connect`,, `subscribereceive`, dan `publish` tindakan yang memberikan izin perangkat untuk mempublikasikan dan berlangganan topik yang dicadangkan MQTT.

     Untuk kebijakan sampel, lihatLangkah 1: Buat AWS IoT kebijakan untuk Device Shadow.

  Jika Anda melihat pesan galat yang menunjukkan masalah saat terhubung AWS IoT, itu mungkin karena izin yang Anda gunakan untuk kebijakan tersebut. Jika demikian, kami sarankan Anda memulai dengan kebijakan yang menyediakan akses penuh ke AWS IoT sumber daya dan kemudian menjalankan kembali program sampel. Anda dapat mengedit kebijakan saat ini, atau memilih kebijakan saat ini, pilih Lepaskan, lalu buat kebijakan lain yang menyediakan akses penuh dan melampirkannya ke sumber daya Anda. Anda nantinya dapat membatasi kebijakan hanya pada tindakan dan kebijakan yang Anda perlukan untuk menjalankan program.

  ```
  {
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:*"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
  }
  ```

- Periksa penginstalan SDK Perangkat

  Jika program masih tidak berjalan, Anda dapat menginstal ulang Device SDK untuk memastikan bahwa instalasi SDK Anda selesai dan benar.

Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Dalam tutorial ini, Anda belajar cara:

- Instal perangkat lunak, alat, dan SDK AWS IoT Perangkat yang diperlukan untuk Python.
- Pahami bagaimana aplikasi sampel,`shadow.py`, menggunakan protokol MQTT untuk mengambil dan memperbarui status bayangan saat ini.
- Jalankan aplikasi sampel untuk Device Shadows dan amati pembaruan ke dokumen Shadow di AWS IoT konsol. Anda juga belajar memecahkan masalah apa pun dan memperbaiki kesalahan saat menjalankan program.

Langkah selanjutnya

Anda sekarang dapat menjalankan aplikasi `shadow.py` sampel dan menggunakan Device Shadows untuk mengontrol status. Anda dapat mengamati pembaruan pada dokumen Shadow di AWS IoT Konsol dan mengamati peristiwa delta yang merespons aplikasi sampel. Dengan menggunakan klien pengujian MQTT, Anda dapat berlangganan topik bayangan yang dipesan dan mengamati pesan yang diterima oleh topik saat menjalankan program sampel. Untuk informasi lebih lanjut tentang cara menjalankan tutorial ini, lihatTutorial: Berinteraksi dengan Device Shadow menggunakan aplikasi sampel dan klien pengujian MQTT.

Tutorial: Berinteraksi dengan Device Shadow menggunakan aplikasi sampel dan klien pengujian MQTT

Untuk berinteraksi dengan aplikasi `shadow.py` sampel, masukkan nilai di terminal untuk `desired` nilai tersebut. Misalnya, Anda dapat menentukan warna yang menyerupai lampu lalu lintas dan AWS IoT merespons permintaan dan memperbarui nilai yang dilaporkan.

Dalam tutorial ini, Anda akan belajar cara:

- Gunakan aplikasi `shadow.py` sampel untuk menentukan status yang diinginkan dan memperbarui status bayangan saat ini.
- Edit dokumen Shadow untuk mengamati peristiwa delta dan bagaimana aplikasi `shadow.py` sampel meresponsnya.
- Gunakan klien pengujian MQTT untuk berlangganan topik bayangan dan mengamati pembaruan saat Anda menjalankan program sampel.

Sebelum Anda menjalankan tutorial ini, Anda harus memiliki:

Siapkan Akun AWS, konfigurasikan perangkat Raspberry Pi Anda, dan buat AWS IoT sesuatu dan kebijakan. Anda juga harus menginstal perangkat lunak yang diperlukan, SDK Perangkat, file sertifikat, dan menjalankan program sampel di terminal. Untuk informasi lebih lanjut, lihat tutorial sebelumnya Tutorial: Mempersiapkan Raspberry Pi Anda untuk menjalankan aplikasi bayangan danLangkah 1: Jalankan aplikasi sampel shadow.py. Anda harus menyelesaikan tutorial ini jika Anda belum melakukannya.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Langkah 1: Perbarui nilai yang diinginkan dan dilaporkan menggunakan aplikasi shadow.py sampel
- Langkah 2: Lihat pesan dari aplikasi shadow.py sampel di klien pengujian MQTT
- Langkah 3: Memecahkan masalah kesalahan dengan interaksi Device Shadow
- Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 45 menit untuk menyelesaikannya.

Langkah 1: Perbarui nilai yang diinginkan dan dilaporkan menggunakan aplikasi **`shadow.py`** sampel

Dalam tutorial sebelumnyaLangkah 1: Jalankan aplikasi sampel shadow.py, Anda belajar cara mengamati pesan yang dipublikasikan ke dokumen Shadow di AWS IoT konsol saat Anda memasukkan nilai yang diinginkan seperti yang dijelaskan di bagianTutorial: Menginstal Device SDK dan menjalankan aplikasi sampel untuk Device Shadows.

Pada contoh sebelumnya, kami mengatur warna yang diinginkan key`yellow`. Setelah Anda memasukkan setiap nilai, terminal meminta Anda untuk memasukkan `desired` nilai lain. Jika Anda memasukkan nilai (`yellow`) yang sama lagi, aplikasi akan mengenali ini dan meminta Anda untuk memasukkan nilai baru`desired`.

```
Enter desired value:
yellow
Local value is already 'yellow'.
Enter desired value:
```

Sekarang, katakan bahwa Anda memasukkan warna`green`. AWS IoT menanggapi permintaan dan memperbarui `reported` nilainya. `green` Ini adalah bagaimana pembaruan terjadi ketika `desired` status berbeda dari `reported` status, menyebabkan delta.

Cara aplikasi **`shadow.py`** sampel mensimulasikan interaksi Device Shadow:

1. Masukkan `desired` nilai (katakanlah`yellow`) di terminal untuk mempublikasikan status yang diinginkan.
2. Karena `desired` statusnya berbeda dari `reported` status (katakanlah warnanya`green`), delta terjadi, dan aplikasi yang berlangganan delta menerima pesan ini.
3. Aplikasi merespons pesan dan memperbarui statusnya ke `desired` nilainya,`yellow`.
4. Aplikasi kemudian menerbitkan pesan pembaruan dengan nilai status perangkat yang dilaporkan baru,`yellow`.

Berikut ini menunjukkan pesan yang ditampilkan di terminal yang menunjukkan bagaimana permintaan pembaruan dipublikasikan.

```
Enter desired value:
green
Changed local shadow value to 'green'.
Updating reported shadow value to 'green'...
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'green'.
```

Di AWS IoT konsol, dokumen Shadow mencerminkan nilai yang diperbarui `green` untuk kedua `desired` bidang `reported` dan, dan nomor versi bertambah 1. Misalnya, jika nomor versi sebelumnya ditampilkan sebagai 10, nomor versi saat ini akan ditampilkan sebagai 11.

> **Note**
>
> Menghapus bayangan tidak mengatur ulang nomor versi ke 0. Anda akan melihat bahwa versi bayangan bertambah 1 saat Anda mempublikasikan permintaan pembaruan atau membuat bayangan lain dengan nama yang sama.

Edit dokumen Shadow untuk mengamati peristiwa delta

Aplikasi `shadow.py` sampel juga berlangganan `delta` acara, dan merespons ketika ada perubahan pada `desired` nilai. Misalnya, Anda dapat mengubah `desired` nilai menjadi warna`red`. Untuk melakukan ini, di AWS IoT konsol, edit dokumen Shadow dengan mengklik Edit dan kemudian atur `desired` nilainya `red` di JSON, sambil mempertahankan `reported` nilainya. `green` Sebelum Anda

menyimpan perubahan, biarkan terminal pada Raspberry Pi terbuka karena Anda akan melihat pesan ditampilkan di terminal ketika perubahan terjadi.

```
{
"desired": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "red"
},
"reported": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "green"
}
}
```

Setelah Anda menyimpan nilai baru, aplikasi `shadow.py` sampel merespons perubahan ini dan menampilkan pesan di terminal yang menunjukkan delta. Anda kemudian akan melihat pesan berikut muncul di bawah prompt untuk memasukkan `desired` nilai.

```
Enter desired value:
Received shadow delta event.
Delta reports that desired value is 'red'. Changing local value...
Changed local shadow value to 'red'.
Updating reported shadow value to 'red'...
Finished updating reported shadow value to 'red'.
Enter desired value:
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'red'.
```

Langkah 2: Lihat pesan dari aplikasi **`shadow.py`** sampel di klien pengujian MQTT

Anda dapat menggunakan klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol untuk memantau pesan MQTT yang diteruskan di konsol Anda. Akun AWS Dengan berlangganan topik MQTT cadangan yang digunakan oleh layanan Device Shadow, Anda dapat mengamati pesan yang diterima oleh topik saat menjalankan aplikasi sampel.

Jika Anda belum menggunakan klien pengujian MQTT, Anda dapat meninjau. Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT Ini membantu Anda mempelajari cara menggunakan klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol untuk melihat pesan MQTT saat mereka melewati broker pesan.

1. Buka klien uji MQTT

   Buka klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol di jendela baru sehingga Anda dapat mengamati pesan yang diterima oleh topik MQTT tanpa kehilangan konfigurasi klien pengujian MQTT Anda. Klien pengujian MQTT tidak menyimpan langganan atau log pesan apa pun jika Anda membiarkannya masuk ke halaman lain di konsol. Untuk bagian tutorial ini, Anda dapat memiliki dokumen Shadow dari AWS IoT barang Anda dan klien pengujian MQTT terbuka di jendela terpisah untuk lebih mudah mengamati interaksi dengan Device Shadows.

2. Berlangganan topik Shadow yang dipesan MQTT

   Anda dapat menggunakan klien pengujian MQTT untuk memasukkan nama topik yang dicadangkan MQTT Device Shadow dan berlangganan untuk menerima pembaruan saat menjalankan aplikasi sampel. `shadow.py` Untuk berlangganan topik:

   a. Di klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol, pilih Berlangganan topik.

   b. Di bagian filter Topik, masukkan: $aws/things/ /shadow/update/ # ***thingname***. Di sini, `thingname` adalah nama sumber daya benda yang Anda buat sebelumnya (misalnya,`My_light_bulb`).

   c. Simpan nilai default untuk pengaturan konfigurasi tambahan, lalu pilih Berlangganan.

   Dengan menggunakan wildcard # dalam langganan topik, Anda dapat berlangganan beberapa topik MQTT secara bersamaan dan mengamati semua pesan yang dipertukarkan antara perangkat dan Bayangannya dalam satu jendela. Untuk informasi selengkapnya tentang karakter wildcard dan penggunaannya, lihatTopik MQTT.

3. Jalankan program **`shadow.py`** sampel dan amati pesan

   Di jendela baris perintah Raspberry Pi Anda, jika Anda telah memutuskan program, jalankan aplikasi sampel lagi dan tonton pesan di klien pengujian MQTT di konsol.AWS IoT

   a. Jalankan perintah berikut untuk memulai ulang program sampel. Ganti *`your-iot-thing-name`* dan *`your-iot-endpoint`* dengan nama AWS IoT benda yang Anda buat sebelumnya (misalnya,`My_light_bulb`), dan titik akhir untuk berinteraksi dengan perangkat.

   ```
   cd ~/aws-iot-device-sdk-python-v2/samples/service-clients
   ```

```
python3 shadow.py --ca_file ~/certs/Amazon-root-CA-1.pem --cert ~/certs/
device.pem.crt --key ~/certs/private.pem.key --endpoint your-iot-endpoint --
thing_name your-iot-thing-name
```

Aplikasi `shadow.py` sampel kemudian berjalan dan mengambil status bayangan saat ini. Jika Anda telah menghapus bayangan atau menghapus status saat ini, program menetapkan nilai saat ini `off` dan kemudian meminta Anda untuk memasukkan nilai. `desired`

```
Connecting to a3qEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com with client ID
 'test-0c8ae2ff-cc87-49d2-a82a-ae7ba1d0ca5a'...
Connected!
Subscribing to Delta events...
Subscribing to Update responses...
Subscribing to Get responses...
Requesting current shadow state...
Launching thread to read user input...
Finished getting initial shadow state.
Shadow document lacks 'color' property. Setting defaults...
Changed local shadow value to 'off'.
Updating reported shadow value to 'off'...
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'off'...
Enter desired value:
```

Di sisi lain, jika program berjalan dan Anda memulai ulang, Anda akan melihat nilai warna terbaru yang dilaporkan di terminal. Di klien pengujian MQTT, Anda akan melihat pembaruan ke topik $aws/things/ /shadow/get dan ***thingname*** $aws/things//. ***thingname*** shadow/get/accepted

Misalkan warna terbaru yang dilaporkan adalah`green`. Berikut ini menunjukkan isi dari ***thingname***$aws/things/ JSON file. shadow/get/accepted

```
{
"state": {
  "desired": {
    "welcome": "aws-iot",
    "color": "green"
  },
  "reported": {
    "welcome": "aws-iot",
```

```
    "color": "green"
  }
},
"metadata": {
  "desired": {
    "welcome": {
      "timestamp": 1620156892
    },
    "color": {
      "timestamp": 1620161643
    }
  },
  "reported": {
    "welcome": {
      "timestamp": 1620156892
    },
    "color": {
      "timestamp": 1620161643
    }
  }
},
"version": 10,
"timestamp": 1620173908
}
```

b. Masukkan `desired` nilai di terminal, sepertiyellow. Aplikasi `shadow.py` sampel merespons dan menampilkan pesan berikut di terminal yang menunjukkan perubahan `reported` nilai keyellow.

```
Enter desired value:
yellow
Changed local shadow value to 'yellow'.
Updating reported shadow value to 'yellow'...
Update request published.
Finished updating reported shadow value to 'yellow'.
```

Di klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol, di bawah Langganan, Anda melihat bahwa topik berikut menerima pesan:

- $aws/things/ ***thingname*** /shadow/update: menunjukkan bahwa keduanya dan nilai berubah menjadi warna. `desired` `updated` `yellow`

- $aws/things/***thingname***/shadow/update/accepted: menunjukkan nilai saat ini dari `reported` status `desired` dan metadata dan informasi versinya.
- $aws/things/***thingname***/shadow/update/documents: menunjukkan nilai sebelumnya dan saat ini dari `reported` status dan metadata `desired` dan informasi versinya.

Karena dokumen $aws/things/***thingname***/shadow/update/documentsjuga berisi informasi yang terkandung dalam dua topik lainnya, kita dapat memeriksanya untuk melihat informasi negara. Status sebelumnya menunjukkan nilai yang dilaporkan disetel ke`green`, metadata dan informasi versinya, dan status saat ini yang menunjukkan nilai yang dilaporkan diperbarui ke. `yellow`

```
{
"previous": {
  "state": {
    "desired": {
      "welcome": "aws-iot",
      "color": "green"
    },
    "reported": {
      "welcome": "aws-iot",
      "color": "green"
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "welcome": {
        "timestamp": 1617297888
      },
      "color": {
        "timestamp": 1617297898
      }
    },
    "reported": {
      "welcome": {
        "timestamp": 1617297888
      },
      "color": {
        "timestamp": 1617297898
      }
    }
  },
```

```
  "version": 10
},
"current": {
  "state": {
    "desired": {
      "welcome": "aws-iot",
      "color": "yellow"
    },
    "reported": {
      "welcome": "aws-iot",
      "color": "yellow"
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "welcome": {
        "timestamp": 1617297888
      },
      "color": {
        "timestamp": 1617297904
      }
    },
    "reported": {
      "welcome": {
        "timestamp": 1617297888
      },
      "color": {
        "timestamp": 1617297904
      }
    }
  },
  "version": 11
},
"timestamp": 1617297904
}
```


c. Sekarang, jika Anda memasukkan `desired` nilai lain, Anda melihat perubahan lebih lanjut pada `reported` nilai dan pembaruan pesan yang diterima oleh topik ini. Nomor versi juga bertambah 1. Misalnya, jika Anda memasukkan nilai`green`, status sebelumnya melaporkan nilai `yellow` dan status saat ini melaporkan nilainya`green`.

4. Edit dokumen Shadow untuk mengamati peristiwa delta

   Untuk mengamati perubahan pada topik delta, edit dokumen Shadow di AWS IoT konsol. Misalnya, Anda dapat mengubah `desired` nilai menjadi warna`red`. Untuk melakukan ini, di AWS IoT konsol, pilih Edit dan kemudian atur `desired` nilainya menjadi merah di JSON, sambil menjaga `reported` nilai disetel ke`green`. Sebelum Anda menyimpan perubahan, biarkan terminal tetap terbuka karena Anda akan melihat pesan delta yang dilaporkan di terminal.

```
{
"desired": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "red"
},
"reported": {
  "welcome": "aws-iot",
  "color": "green"
}
}
```

   Aplikasi `shadow.py` sampel merespons perubahan ini dan menampilkan pesan di terminal yang menunjukkan delta. Di klien pengujian MQTT, `update` topik akan menerima pesan yang menunjukkan perubahan pada dan nilai. `desired` `reported`

   Anda juga melihat bahwa topik ***`thingname`***$aws/things//menerima pesan. shadow/update/delta Untuk melihat pesan, pilih topik ini, yang tercantum di bawah Langganan.

```
{
"version": 13,
"timestamp": 1617318480,
"state": {
  "color": "red"
},
"metadata": {
  "color": {
    "timestamp": 1617318480
  }
}
}
```

Langkah 3: Memecahkan masalah kesalahan dengan interaksi Device Shadow

Saat menjalankan aplikasi sampel Shadow, Anda mungkin mengalami masalah saat mengamati interaksi dengan layanan Device Shadow.

Jika program berjalan dengan sukses dan meminta Anda untuk memasukkan `desired` nilai, Anda harus dapat mengamati interaksi Device Shadow dengan menggunakan dokumen Shadow dan klien pengujian MQTT seperti yang dijelaskan sebelumnya. Namun, jika Anda tidak dapat melihat interaksi, berikut adalah beberapa hal yang dapat Anda periksa:

- Periksa nama benda dan bayangannya di AWS IoT konsol

  Jika Anda tidak melihat pesan di dokumen Shadow, tinjau perintahnya dan pastikan itu cocok dengan nama benda di AWS IoT konsol. Anda juga dapat memeriksa apakah Anda memiliki bayangan klasik dengan memilih sumber daya barang Anda dan kemudian memilih Shadows. Tutorial ini berfokus terutama pada interaksi dengan bayangan klasik.

  Anda juga dapat mengonfirmasi bahwa perangkat yang Anda gunakan terhubung ke internet. Di AWS IoT konsol, pilih hal yang Anda buat sebelumnya, lalu pilih Interact. Pada halaman detail hal, Anda akan melihat pesan di sini yang mengatakan: `This thing already appears to be connected.`
- Periksa topik cadangan MQTT yang Anda langgani

  Jika Anda tidak melihat pesan muncul di klien pengujian MQTT, periksa apakah topik yang Anda berlangganan diformat dengan benar. Topik Device Shadow MQTT memiliki format $aws/things/ ***`thingname`*** /shadow/ dan mungkin memiliki `updateget`, atau `delete` mengikutinya tergantung pada tindakan yang ingin Anda lakukan pada bayangan. Tutorial ini menggunakan topik $aws/things/ ***`thingname`*** /shadow/ # jadi pastikan Anda memasukkannya dengan benar saat berlangganan topik di bagian filter Topik klien pengujian.

  Saat Anda memasukkan nama topik, pastikan bahwa *`thingname`* itu sama dengan nama AWS IoT benda yang Anda buat sebelumnya. Anda juga dapat berlangganan topik MQTT tambahan untuk melihat apakah pembaruan telah berhasil dilakukan. Misalnya, Anda dapat berlangganan topik $aws/things/***`thingname`***/shadow/update/rejecteduntuk menerima pesan setiap kali permintaan pembaruan gagal sehingga Anda dapat men-debug masalah koneksi. Untuk informasi lebih lanjut tentang topik yang dipesan, lihat the section called “Topik bayangan” danTopik MQTT Bayangan Perangkat.

Langkah 4: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Dalam tutorial ini, Anda belajar cara:

- Gunakan aplikasi `shadow.py` sampel untuk menentukan status yang diinginkan dan memperbarui status bayangan saat ini.
- Edit dokumen Shadow untuk mengamati peristiwa delta dan bagaimana aplikasi `shadow.py` sampel meresponsnya.
- Gunakan klien pengujian MQTT untuk berlangganan topik bayangan dan mengamati pembaruan saat Anda menjalankan program sampel.

Langkah selanjutnya

Anda dapat berlangganan topik cadangan MQTT tambahan untuk mengamati pembaruan aplikasi bayangan. Misalnya, jika Anda hanya berlangganan topik $aws/things/***thingname***/shadow/update/accepted, Anda hanya akan melihat informasi status saat ini ketika pembaruan berhasil dilakukan.

Anda juga dapat berlangganan topik bayangan tambahan untuk men-debug masalah atau mempelajari lebih lanjut tentang interaksi Device Shadow dan juga men-debug masalah apa pun dengan interaksi Device Shadow. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Topik bayangan” dan Topik MQTT Bayangan Perangkat.

Anda juga dapat memilih untuk memperluas aplikasi Anda dengan menggunakan bayangan bernama atau dengan menggunakan perangkat keras tambahan yang terhubung dengan Raspberry Pi untuk LEDs dan mengamati perubahan status mereka menggunakan pesan yang dikirim dari terminal.

Untuk informasi selengkapnya tentang layanan Device Shadow dan menggunakan layanan di perangkat, aplikasi, dan layananAWS IoT Layanan Device Shadow, lihatMenggunakan bayangan di perangkat, danMenggunakan bayangan di aplikasi dan layanan.

Tutorial: Membuat otorisasi khusus untuk AWS IoT Core

Tutorial ini menunjukkan langkah-langkah untuk membuat, memvalidasi, dan menggunakan Custom Authentication dengan menggunakan. AWS CLI Secara opsional, menggunakan tutorial ini, Anda dapat menggunakan Postman untuk mengirim data AWS IoT Core dengan menggunakan HTTP Publish API.

Tutorial ini menunjukkan cara membuat contoh fungsi Lambda yang mengimplementasikan logika otorisasi dan otentikasi dan otorisasi khusus menggunakan panggilan dengan penandatanganan

token diaktifkan. create-authorizer Authorizer kemudian divalidasi menggunakantest-invoke-authorizer, dan akhirnya Anda dapat mengirim data AWS IoT Core dengan menggunakan HTTP Publish API ke topik MQTT pengujian. Permintaan sampel akan menentukan otorisasi untuk dipanggil dengan menggunakan `x-amz-customauthorizer-name` header dan meneruskan header token-key-name and `x-amz-customauthorizer-signature` in request.

Apa yang akan Anda pelajari dalam tutorial ini:

- Cara membuat fungsi Lambda menjadi penangan otorisasi khusus
- Cara membuat otorisasi khusus menggunakan penandatanganan token AWS CLI dengan diaktifkan
- Cara menguji otorisasi khusus Anda menggunakan perintah test-invoke-authorizer
- Cara mempublikasikan topik MQTT dengan menggunakan Postman dan memvalidasi permintaan dengan otorisasi khusus Anda

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 60 menit untuk menyelesaikannya.

Dalam tutorial ini, Anda akan:

- Langkah 1: Buat fungsi Lambda untuk otorisasi kustom Anda
- Langkah 2: Buat key pair publik dan pribadi untuk otorisasi kustom Anda
- Langkah 3: Buat sumber otorisasi khusus dan otorisasi
- Langkah 4: Uji otorisasi dengan menelepon test-invoke-authorizer
- Langkah 5: Uji penerbitan pesan MQTT menggunakan Postman
- Langkah 6: Lihat pesan di klien pengujian MQTT
- Langkah 7: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya
- Langkah 8: Membersihkan

Sebelum Anda memulai tutorial ini, pastikan Anda memiliki:

- Mengatur Akun AWS

  Anda akan membutuhkan Akun AWS dan AWS IoT konsol Anda untuk menyelesaikan tutorial ini.

  Akun yang Anda gunakan untuk tutorial ini berfungsi paling baik jika menyertakan setidaknya kebijakan AWS terkelola ini:

- `IAMFullAccess`
- `AWSIoTFullAccess`
- `AWSLambda_FullAccess`

> **Important**
>
> Kebijakan IAM yang digunakan dalam tutorial ini lebih permisif daripada yang harus Anda ikuti dalam implementasi produksi. Di lingkungan produksi, pastikan kebijakan akun dan sumber daya Anda hanya memberikan izin yang diperlukan.
> Saat Anda membuat kebijakan IAM untuk produksi, tentukan akses apa yang dibutuhkan pengguna dan peran, lalu rancang kebijakan yang memungkinkan mereka hanya melakukan tugas tersebut.
> Untuk informasi selengkapnya, lihat Praktik terbaik keamanan di IAM

- Menginstal AWS CLI

  Untuk informasi tentang cara menginstal AWS CLI, lihat Menginstal AWS CLI. Tutorial ini membutuhkan AWS CLI versi `aws-cli/2.1.3 Python/3.7.4 Darwin/18.7.0 exe/x86_64` atau yang lebih baru.

- Alat OpenSSL

  Contoh dalam tutorial ini menggunakan LibreSSL 2.6.5. Anda juga dapat menggunakan alat OpenSSL v1.1.1i untuk tutorial ini.

- Meninjau AWS Lambdaikhtisar

  Jika Anda belum pernah menggunakannya AWS Lambda sebelumnya, tinjau AWS Lambdadan Mulai dengan Lambda untuk mempelajari istilah dan konsepnya.

- Meninjau cara membuat permintaan di Postman

  Untuk informasi selengkapnya, lihat Permintaan bangunan.

- Dihapus otorisasi kustom dari tutorial sebelumnya

  Anda hanya Akun AWS dapat memiliki sejumlah otorisasi khusus yang dikonfigurasi pada satu waktu. Untuk informasi tentang cara menghapus otorisasi kustom, lihatthe section called “Langkah 8: Membersihkan”.

Langkah 1: Buat fungsi Lambda untuk otorisasi kustom Anda

Otentikasi kustom AWS IoT Core menggunakan sumber daya otorisasi yang Anda buat untuk mengautentikasi dan mengotorisasi klien. Fungsi yang akan Anda buat di bagian ini mengautentikasi dan mengotorisasi klien saat mereka terhubung AWS IoT Core dan mengakses AWS IoT sumber daya.

Fungsi Lambda melakukan hal berikut:

- Jika permintaan berasaltest-invoke-authorizer, ia mengembalikan kebijakan IAM dengan `Deny` tindakan.
- Jika permintaan berasal dari Postman menggunakan HTTP dan `actionToken` parameter memiliki nilai`allow`, ia mengembalikan kebijakan IAM dengan tindakan`Allow`. Jika tidak, ia mengembalikan kebijakan IAM dengan `Deny` tindakan.

Untuk membuat fungsi Lambda untuk otorisasi kustom Anda

1. Di konsol Lambda, buka Fungsi.
2. Pilih Buat fungsi.
3. Konfirmasi Penulis dari awal dipilih.
4. Di bawah Informasi dasar:
   a. Dalam nama Fungsi, masukkan**`custom-auth-function`**.
   b. Di Runtime, konfirmasikan Node.js 18.x
5. Pilih Buat fungsi.

   Lambda membuat fungsi Node.js dan peran eksekusi yang memberikan izin fungsi untuk mengunggah log. Fungsi Lambda mengasumsikan peran eksekusi saat Anda menjalankan fungsi dan menggunakan peran eksekusi untuk membuat kredensi AWS SDK dan membaca data dari sumber peristiwa.
6. Untuk melihat kode dan konfigurasi fungsi di AWS Cloud9editor, pilih custom-auth-functiondi jendela desainer, lalu pilih index.js di panel navigasi editor.

   Untuk bahasa scripting seperti Node.js, Lambda menyertakan fungsi dasar yang mengembalikan respons sukses. Anda dapat menggunakan AWS Cloud9editor untuk mengedit fungsi Anda selama kode sumber Anda tidak melebihi 3 MB.
7. Ganti kode index.js di editor dengan kode berikut:

```
// A simple Lambda function for an authorizer. It demonstrates
// How to parse a CLI and Http password to generate a response.

export const handler = async (event, context, callback) => {

    //Http parameter to initiate allow/deny request
    const HTTP_PARAM_NAME='actionToken';
    const ALLOW_ACTION = 'Allow';
    const DENY_ACTION = 'Deny';

    //Event data passed to Lambda function
    var event_str = JSON.stringify(event);
    console.log('Complete event :'+ event_str);

    //Read protocolData from the event json passed to Lambda function
    var protocolData = event.protocolData;
    console.log('protocolData value---> ' + protocolData);

    //Get the dynamic account ID from function's ARN to be used
    // as full resource for IAM policy
    var ACCOUNT_ID = context.invokedFunctionArn.split(":")[4];
    console.log("ACCOUNT_ID---"+ACCOUNT_ID);

    //Get the dynamic region from function's ARN to be used
    // as full resource for IAM policy
    var REGION = context.invokedFunctionArn.split(":")[3];
    console.log("REGION---"+REGION);

    //protocolData data will be undefined if testing is done via CLI.
    // This will help to test the set up.
    if (protocolData === undefined) {

        //If CLI testing, pass deny action as this is for testing purpose only.
        console.log('Using the test-invoke-authorizer cli for testing only');
        callback(null, generateAuthResponse(DENY_ACTION,ACCOUNT_ID,REGION));

    } else{

        //Http Testing from Postman
        //Get the query string from the request
        var queryString = event.protocolData.http.queryString;
        console.log('queryString values -- ' + queryString);
        /*         global URLSearchParams       */
```

```
        const params = new URLSearchParams(queryString);
        var action = params.get(HTTP_PARAM_NAME);

        if(action!=null && action.toLowerCase() === 'allow'){

            callback(null, generateAuthResponse(ALLOW_ACTION,ACCOUNT_ID,REGION));

        }else{

            callback(null, generateAuthResponse(DENY_ACTION,ACCOUNT_ID,REGION));

        }

    }

};

// Helper function to generate the authorization IAM response.
var generateAuthResponse = function(effect,ACCOUNT_ID,REGION) {

    var full_resource = "arn:aws:iot:"+ REGION + ":" + ACCOUNT_ID + ":*";
    console.log("full_resource---"+full_resource);

    var authResponse = {};
    authResponse.isAuthenticated = true;
    authResponse.principalId = 'principalId';

    var policyDocument = {};
    policyDocument.Version = '2012-10-17       ';
    policyDocument.Statement = [];
    var statement = {};
    statement.Action = 'iot:*';
    statement.Effect = effect;
    statement.Resource = full_resource;
    policyDocument.Statement[0] = statement;
    authResponse.policyDocuments = [policyDocument];
    authResponse.disconnectAfterInSeconds = 3600;
    authResponse.refreshAfterInSeconds = 600;

    console.log('custom auth policy function called from http');
    console.log('authResponse --> ' + JSON.stringify(authResponse));
    console.log(authResponse.policyDocuments[0]);

    return authResponse;
```

```
}
```

8. Pilih Deploy.
9. Setelah Perubahan diterapkan muncul di atas editor:
   a. Gulir ke bagian Ikhtisar fungsi di atas editor.
   b. Salin Fungsi ARN dan simpan untuk digunakan nanti dalam tutorial ini.
10. Uji fungsi Anda.
    a. Pilih tab Uji.
    b. Menggunakan pengaturan pengujian default, pilih Invoke.
    c. Jika tes berhasil, dalam hasil Eksekusi, buka tampilan Detail. Anda akan melihat dokumen kebijakan yang dikembalikan fungsi.

       Jika pengujian gagal atau Anda tidak melihat dokumen kebijakan, tinjau kode untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan.

Langkah 2: Buat key pair publik dan pribadi untuk otorisasi kustom Anda

Authorizer kustom Anda memerlukan kunci publik dan pribadi untuk mengotentikasi itu. Perintah di bagian ini menggunakan alat OpenSSL untuk membuat key pair ini.

Untuk membuat key pair publik dan pribadi untuk otorisasi kustom Anda

1. Buat file kunci pribadi.

   ```
   openssl genrsa -out private-key.pem 4096
   ```

2. Verifikasi file kunci pribadi yang baru saja Anda buat.

   ```
   openssl rsa -check -in private-key.pem -noout
   ```

   Jika perintah tidak menampilkan kesalahan apa pun, file kunci pribadi valid.

3. Buat file kunci publik.

   ```
   openssl rsa -in private-key.pem -pubout -out public-key.pem
   ```

4. Verifikasi file kunci publik.

```
openssl pkey -inform PEM -pubin -in public-key.pem -noout
```

Jika perintah tidak menampilkan kesalahan apa pun, file kunci publik valid.

Langkah 3: Buat sumber otorisasi khusus dan otorisasi

Authorizer AWS IoT kustom adalah sumber daya yang mengikat semua elemen yang dibuat pada langkah sebelumnya. Di bagian ini, Anda akan membuat sumber otorisasi khusus dan memberinya izin untuk menjalankan fungsi Lambda yang Anda buat sebelumnya. Anda dapat membuat resource otorisasi kustom dengan menggunakan AWS IoT konsol, API AWS CLI, atau AWS API.

Untuk tutorial ini, Anda hanya perlu membuat satu otorisasi khusus. Bagian ini menjelaskan cara membuat dengan menggunakan AWS IoT konsol dan AWS CLI, sehingga Anda dapat menggunakan metode yang paling nyaman bagi Anda. Tidak ada perbedaan antara sumber daya otorisasi khusus yang dibuat oleh salah satu metode.

Buat sumber otorisasi kustom

Pilih salah satu opsi ini untuk membuat sumber otorisasi kustom Anda

- Buat otorisasi khusus dengan menggunakan konsol AWS IoT
- Buat otorisasi khusus menggunakan AWS CLI

Untuk membuat otorisasi kustom (konsol)

1. Buka halaman Custom Authorizer AWS IoT konsol, dan pilih Create Authorizer.
2. Di Create Authorizer:
    a. Dalam nama Authorizer, masukkan**`my-new-authorizer`**.
    b. Dalam status Authorizer, periksa Aktif.
    c. Dalam fungsi Authorizer, pilih fungsi Lambda yang Anda buat sebelumnya.
    d. Dalam validasi Token - opsional:
        i. Beralih pada validasi Token.
        ii. Dalam nama kunci Token, masukkan**`tokenKeyName`**.
        iii. Pilih Tambah kunci.

iv. Dalam Nama kunci, masukkan**`FirstKey`**.

v. Dalam kunci Publik, masukkan isi `public-key.pem` file. Pastikan untuk menyertakan baris dari file dengan `-----BEGIN PUBLIC KEY-----` dan `-----END PUBLIC KEY-----` dan jangan menambahkan atau menghapus umpan baris, pengembalian carriage, atau karakter lain dari konten file. String yang Anda masukkan akan terlihat seperti contoh ini.

```
-----BEGIN PUBLIC KEY-----
MIICIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAg8AMIICCgKCAgEAvEBzOk4vhN+3LgslvEWt
sLCqNmt5Damas3bmiTRvq2gjRJ6KXGTGQChqArAJwL1a9dkS9+maaXC3vc6xzx9z
QPu/vQOe5tyzz1MsKdmtFGxMqQ3qjEXAMPLEOmqyUKPP5mff58k6ePSfXAnzBH0q
lg2HioefrpU5OSAnpuRAjYKofKjbc2Vrn6N2G7hV+IfTBvCElf0csalS/Rk4phD5
oa4Y0GHISRnevypg5C8n9Rrz91PWGqP6M/q5DNJJXjMyleG92hQgu1N696bn5Dw8
FhedszFa6b2x6xrItZFzewNQkPMLMFhNrQIIyvshtT/F1LVCS5+v8AQ8UGGDfZmv
QeqAMAF7WgagDMXcfgKSVU8yid2sIm56qsCLMvD2Sq8Lgzpey9N5ON1o1Cvldwvc
KrJJtgwW6hVqRGuShnownLpgG86M6neZ5sRMbVNZO8OzcobLngJ0Ibw9KkcUdklW
gvZ6HEJqBY2XE70iEXAMPLETPHzhqvK6Ei1HGxpHsXx6BNft582J1VpgYjXha8oa
/NN7l7Zbj/euAb41IVtmX8JrD9z613d1iM5L8HluJlUzn62Q+VeNV2tdA7MfPfMC
8btGYladFAnitThaz6+F0VSBJPu7pZQoLnqyEp5zLMtF+kFl2yOBmGAP0RBivRd9
JWBUCG0bqcLQPeQyjbXSOfUCAwEAAQ==
-----END PUBLIC KEY-----
```

3. Pilih Buat Authorizer.
4. Jika sumber otorisasi kustom dibuat, Anda akan melihat daftar otorisasi kustom dan otorisasi kustom baru Anda akan muncul dalam daftar dan Anda dapat melanjutkan ke bagian berikutnya untuk mengujinya.

   Jika Anda melihat kesalahan, tinjau kesalahan dan coba buat otorisasi kustom Anda lagi dan periksa kembali entri. Perhatikan bahwa setiap sumber otorisasi kustom harus memiliki nama yang unik.

Untuk membuat otorisasi kustom ()AWS CLI

1. Gantikan nilai Anda untuk `authorizer-function-arn` dan`token-signing-public-keys`, lalu jalankan perintah berikut:

```
aws iot create-authorizer \
--authorizer-name "my-new-authorizer" \
--token-key-name "tokenKeyName" \
```

```
--status ACTIVE \
--no-signing-disabled \
--authorizer-function-arn "arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-auth-function" \
--token-signing-public-keys FirstKey="-----BEGIN PUBLIC KEY-----
MIICIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAg8AMIICCgKCAgEAvEBzOk4vhN+3LgslvEWt
sLCqNmt5Damas3bmiTRvq2gjRJ6KXGTGQChqArAJwL1a9dkS9+maaXC3vc6xzx9z
QPu/vQOe5tyzz1MsKdmtFGxMqQ3qjEXAMPLEOmqyUKPP5mff58k6ePSfXAnzBH0q
lg2HioefrpU5OSAnpuRAjYKofKjbc2Vrn6N2G7hV+IfTBvCElf0csalS/Rk4phD5
oa4Y0GHISRnevypg5C8n9Rrz91PWGqP6M/q5DNJJXjMyleG92hQgu1N696bn5Dw8
FhedszFa6b2x6xrItZFzewNQkPMLMFhNrQIIyvshtT/F1LVCS5+v8AQ8UGGDfZmv
QeqAMAF7WgagDMXcfgKSVU8yid2sIm56qsCLMvD2Sq8Lgzpey9N5ON1o1Cvldwvc
KrJJtgwW6hVqRGuShnownLpgG86M6neZ5sRMbVNZO8OzcobLngJ0Ibw9KkcUdklW
gvZ6HEJqBY2XE70iEXAMPLETPHzhqvK6Ei1HGxpHsXx6BNft582J1VpgYjXha8oa
/NN7l7Zbj/euAb41IVtmX8JrD9z613d1iM5L8HluJlUzn62Q+VeNV2tdA7MfPfMC
8btGYladFAnitThaz6+F0VSBJPu7pZQoLnqyEp5zLMtF+kFl2yOBmGAP0RBivRd9
JWBUCG0bqcLQPeQyjbXSOfUCAwEAAQ==
-----END PUBLIC KEY-----"
```

Di mana:

- `authorizer-function-arn`Nilainya adalah Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari fungsi Lambda yang Anda buat untuk otorisasi khusus Anda.
- `token-signing-public-keys`Nilai termasuk nama kunci,**`FirstKey`**, dan isi `public-key.pem` file. Pastikan untuk menyertakan baris dari file dengan `-----BEGIN PUBLIC KEY-----` dan `-----END PUBLIC KEY-----` dan jangan menambahkan atau menghapus umpan baris, pengembalian carriage, atau karakter lain dari konten file.

  Catatan: hati-hati memasukkan kunci publik karena setiap perubahan pada nilai kunci publik membuatnya tidak dapat digunakan.

2. Jika otorisasi kustom dibuat, perintah mengembalikan nama dan ARN dari sumber daya baru, seperti berikut ini.

```
{
    "authorizerName": "my-new-authorizer",
    "authorizerArn": "arn:aws:iot:Region:57EXAMPLE833:authorizer/my-new-authorizer"
}
```

Simpan `authorizerArn` nilai untuk digunakan pada langkah berikutnya.

Ingat bahwa setiap sumber otorisasi kustom harus memiliki nama yang unik.

Otorisasi sumber otorisasi kustom

Di bagian ini, Anda akan memberikan izin sumber otorisasi khusus yang baru saja Anda buat izin untuk menjalankan fungsi Lambda. Untuk memberikan izin, Anda dapat menggunakan perintah CLI izin tambahan.

Berikan izin ke fungsi Lambda Anda menggunakan AWS CLI

1. Setelah memasukkan nilai Anda, masukkan perintah berikut. Perhatikan bahwa `statement-id` nilainya harus unik. Ganti *`Id-1234`* dengan nilai lain jika Anda telah menjalankan tutorial ini sebelumnya atau jika Anda mendapatkan `ResourceConflictException` kesalahan.

```
aws lambda add-permission  \
--function-name "custom-auth-function" \
--principal "iot.amazonaws.com" \
--action "lambda:InvokeFunction" \
--statement-id "Id-1234" \
--source-arn authorizerArn
```

2. Jika perintah berhasil, ia mengembalikan pernyataan izin, seperti contoh ini. Anda dapat melanjutkan ke bagian berikutnya untuk menguji otorisasi khusus.

```
{
    "Statement": "{\"Sid\":\"Id-1234\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal
\":{\"Service\":\"iot.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction
\",\"Resource\":\"arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-
auth-function\",\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"AWS:SourceArn\":
\"arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-auth-function\"}}}"
}
```

Jika perintah tidak berhasil, ia mengembalikan kesalahan, seperti contoh ini. Anda harus meninjau dan memperbaiki kesalahan sebelum melanjutkan.

```
An error occurred (AccessDeniedException) when calling the AddPermission operation:
 User: arn:aws:iam::57EXAMPLE833:user/EXAMPLE-1 is not authorized to perform:
 lambda:AddPer
```

```
mission on resource: arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-auth-
function
```

Langkah 4: Uji otorisasi dengan menelepon test-invoke-authorizer

Dengan semua sumber daya yang ditentukan, di bagian ini, Anda akan memanggil test-invoke-authorizer dari baris perintah untuk menguji izin otorisasi.

Perhatikan bahwa ketika memanggil otorisasi dari baris perintah, tidak `protocolData` ditentukan, sehingga otorisasi akan selalu mengembalikan dokumen DENY. Namun, pengujian ini mengonfirmasi bahwa otorisasi khusus dan fungsi Lambda Anda dikonfigurasi dengan benar - bahkan jika itu tidak sepenuhnya menguji fungsi Lambda.

Untuk menguji otorisasi kustom Anda dan fungsi Lambda dengan menggunakan AWS CLI

1. Di direktori yang memiliki `private-key.pem` file yang Anda buat pada langkah sebelumnya, jalankan perintah berikut.

   ```
   echo -n "tokenKeyValue" | openssl dgst -sha256 -sign private-key.pem | openssl
    base64 -A
   ```

   Perintah ini membuat string tanda tangan untuk digunakan pada langkah berikutnya. String tanda tangan terlihat seperti ini:

   ```
   dBwykzlb+fo+JmSGdwoGr8dyC2qB/IyLefJJr+rbCvmu9Jl4KHAA9DG+V
   +MMWu09YSA86+64Y3Gt4tOykpZqn9mn
   VB1wyxp+0bDZh8hmqUAUH3fwi3fPjBvCa4cwNuLQNqBZzbCvsluv7i2IMjEg
   +CPY0zrWt1jr9BikgGPDxWkjaeeh
   bQHHTo357TegKs9pP30Uf4TrxypNmFswA5k7QIc01n4bIyRTm90OyZ94R4bdJsHNig1JePgnuOBvMGCEFE09jGjj
   szEHfgAUAQIWXiVGQj16BU1xKpTGSiTAwheLKUjITOEXAMPLECK3aHKYKY
   +d1vTvdthKtYHBq8MjhzJ0kggbt29V
   QJCb8RilN/P5+vcVniSXWPplyB5jkYs9UvG08REoy64AtizfUhvSul/r/F3VV8ITtQp3aXiUtcspACi6ca
   +tsDuX
   f3LzCwQQF/YSUy02u5XkWn
   +sto6KCkpNlkD0wU8gl3+kOzxrthnQ8gEajd5Iylx230iqcXo3osjPha7JDyWM5o+K
   EWckTe91I1mokDr5sJ4JXixvnJTVSx1li49IalW4en1DAkc1a0s2U2UNm236EXAMPLELotyh7h
   +flFeloZlAWQFH
   xRlXsPqiVKS1ZIUClaZWprh/orDJplpiWfBgBIOgokJIDGP9gwhXIIk7zWrGmWpMK9o=
   ```

Salin string tanda tangan ini untuk digunakan pada langkah berikutnya. Berhati-hatilah untuk tidak menyertakan karakter tambahan atau meninggalkannya.

2. Dalam perintah ini, ganti `token-signature` nilai dengan string tanda tangan dari langkah sebelumnya dan jalankan perintah ini untuk menguji otorisasi Anda.

```
aws iot test-invoke-authorizer \
--authorizer-name my-new-authorizer \
--token tokenKeyValue \
--token-signature dBwykzlb+fo+JmSGdwoGr8dyC2qB/IyLefJJr
+rbCvmu9Jl4KHAA9DG+V+MMWu09YSA86+64Y3Gt4tOykpZqn9mnVB1wyxp
+0bDZh8hmqUAUH3fwi3fPjBvCa4cwNuLQNqBZzbCvsluv7i2IMjEg
+CPY0zrWt1jr9BikgGPDxWkjaeehbQHHTo357TegKs9pP30Uf4TrxypNmFswA5k7QIc01n4bIyRTm90OyZ94R4bdJsh
+d1vTvdthKtYHBq8MjhzJ0kggbt29VQJCb8RilN/
P5+vcVniSXWPplyB5jkYs9UvG08REoy64AtizfUhvSul/r/F3VV8ITtQp3aXiUtcspACi6ca
+tsDuXf3LzCwQQF/YSUy02u5XkWn
+sto6KCkpNlkD0wU8gl3+kOzxrthnQ8gEajd5Iylx230iqcXo3osjPha7JDyWM5o
+KEWckTe91I1mokDr5sJ4JXixvnJTVSx1li49IalW4en1DAkc1a0s2U2UNm236EXAMPLELotyh7h
+flFeloZlAWQFHxRlXsPqiVKS1ZIUClaZWprh/orDJplpiWfBgBIOgokJIDGP9gwhXIIk7zWrGmWpMK9o=
```

Jika perintah berhasil, ia mengembalikan informasi yang dihasilkan oleh fungsi otorisasi kustom Anda, seperti contoh ini.

```
{
    "isAuthenticated": true,
    "principalId": "principalId",
    "policyDocuments": [
        "{\"Version\":\"2012-10-17\",       \"Statement\":[{\"Action\":\"iot:*\",
\"Effect\":\"Deny\",\"Resource\":\"arn:aws:iot:Region:57EXAMPLE833:*\"}]}"
    ],
    "refreshAfterInSeconds": 600,
    "disconnectAfterInSeconds": 3600
}
```

Jika perintah mengembalikan kesalahan, tinjau kesalahan dan periksa kembali perintah yang Anda gunakan di bagian ini.

Langkah 5: Uji penerbitan pesan MQTT menggunakan Postman

1. Untuk mendapatkan titik akhir data perangkat Anda dari baris perintah, panggil describe-endpoint seperti yang ditunjukkan di sini

   ```
   aws iot describe-endpoint --output text --endpoint-type iot:Data-ATS
   ```

   Simpan alamat ini untuk digunakan sebagai *device_data_endpoint_address* di langkah selanjutnya.

2. Buka jendela Postman baru dan buat permintaan HTTP POST baru.

   a. Dari komputer Anda, buka aplikasi Postman.

   b. Di Postman, di menu File, pilih New... .

   c. Di kotak dialog Baru, pilih Permintaan.

   d. Dalam permintaan Simpan,

      i. Dalam nama Permintaan masukkan**Custom authorizer test request**.

      ii. Di Pilih koleksi atau folder untuk disimpan: pilih atau buat koleksi untuk menyimpan permintaan ini.

      iii. Pilih Simpan ke ***collection_name***.

3. Buat permintaan POST untuk menguji otorisasi kustom Anda.

   a. Dalam pemilih metode permintaan di sebelah bidang URL, pilih POST.

   b. Di bidang URL, buat URL untuk permintaan Anda dengan menggunakan URL berikut dengan perintah *device_data_endpoint_address* from the describe-endpoint pada langkah sebelumnya.

      ```
      https://device_data_endpoint_address:443/topics/test/cust-auth/topic?
      qos=0&actionToken=allow
      ```

      Perhatikan bahwa URL ini menyertakan parameter `actionToken=allow` kueri yang akan memberi tahu fungsi Lambda Anda untuk mengembalikan dokumen kebijakan yang memungkinkan akses ke. AWS IoT Setelah Anda memasukkan URL, parameter kueri juga muncul di tab Params Postman.

   c. Di tab Auth, di bidang Type, pilih No Auth.

   d. Di tab Header:

i. Jika ada kunci Host yang dicentang, hapus centang yang satu ini.

ii. Di bagian bawah daftar header tambahkan header baru ini dan konfirmasikan bahwa mereka dicentang. Ganti **`Host`** nilai dengan nilai Anda *`device_data_endpoint_address`* dan **`x-amz-customauthorizer-signature`** nilai dengan string tanda tangan yang Anda gunakan dengan test-invoke-authorize perintah di bagian sebelumnya.

Key	Nilai
`x-amz-customauthorizer-name`	**`my-new-authorizer`**
`Host`	*`device_data_endpoint_address`*
`tokenKeyName`	**`tokenKeyValue`**

Key	Nilai
x-amz-customauthorizer-signature	*dBwykzlb+fo+JmSGdwoGr8dyC2qB/IyLefJJr+rbCvmu9Jl4KHAA9DG+V+MMWu09YSA86+64Y3Gt4tOykpZqn9mnVB1wyxp+0bDZh8hmqUAUH3fwi3fPjBvCa4cwNuLQNqBZzbCvsluv7i2IMjEg+CPY0zrWt1jr9BikgGPDxWkjaeehbQHHTo357TegKs9pP30Uf4TrxypNmFswA5k7QIc01n4bIyRTm90OyZ94R4bdJsHNig1JePgnuOBvMGCEFE09jGjjszEHfgAUAQIWXiVGQj16BU1xKpTGSiTAwheLKUjITOEXAMPLECK3aHKYKY+d1vTvdthKtYHBq8MjhzJ0kggbt29VQJCb8RilN/P5+vcVniSXWPplyB5jkYs9UvG08REoy64AtizfUhvSul/r/F3VV8ITtQp3aXiUtcspACi6ca+tsDuXf3LzCwQQF/YSUy02u5XkWn+sto6KCkpNlkD0wU8gl3+kOzxrthnQ8gEajd5Iylx230iqcXo3osjPha7JDyWM5o+KEWckTe91I1mokDr5sJ4JXixvnJTVSx1li49IalW4en1DAkc1a0s2U2UNm236EXAMPLELotyh7h+flFeloZlAWQFHxRlXsPqiVKS1ZIUClaZWprh/orDJplpiWfBgBIOgokJIDGP9gwhXIIk7zWrGmWpMK9o=*

e. Di tab Tubuh:

i. Di kotak opsi format data, pilih Raw.

ii. Dalam daftar tipe data, pilih JavaScript.

iii. Di bidang teks, masukkan payload pesan JSON ini untuk pesan pengujian Anda:

```
{
    "data_mode": "test",
```

```
    "vibration": 200,
    "temperature": 40
}
```

4. Pilih Kirim untuk mengirim permintaan.

   Jika permintaan berhasil, ia mengembalikan:

   ```
   {
       "message": "OK",
       "traceId": "ff35c33f-409a-ea90-b06f-fbEXAMPLE25c"
   }
   ```

   Respons yang berhasil menunjukkan bahwa otorisasi khusus Anda mengizinkan koneksi ke AWS IoT dan bahwa pesan pengujian dikirimkan ke broker di AWS IoT Core.

   Jika mengembalikan kesalahan, tinjau pesan kesalahan*device_data_endpoint_address*, string tanda tangan, dan nilai header lainnya.

Simpan permintaan ini di Postman untuk digunakan di bagian berikutnya.

Langkah 6: Lihat pesan di klien pengujian MQTT

Pada langkah sebelumnya, Anda mengirim pesan perangkat simulasi ke AWS IoT dengan menggunakan Postman. Tanggapan yang berhasil menunjukkan bahwa otorisasi khusus Anda mengizinkan koneksi ke AWS IoT dan bahwa pesan pengujian dikirimkan ke broker di AWS IoT Core. Di bagian ini, Anda akan menggunakan klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol untuk melihat konten pesan dari pesan tersebut seperti perangkat dan layanan lain.

Untuk melihat pesan pengujian yang diotorisasi oleh otorisasi kustom Anda

1. Di AWS IoT konsol, buka klien uji MQTT.
2. Di tab Berlangganan topik, di Filter topik, masukkan**`test/cust-auth/topic`**, yang merupakan topik pesan yang digunakan dalam contoh Tukang Pos dari bagian sebelumnya.
3. Pilih Langganan.

   Biarkan jendela ini terlihat untuk langkah berikutnya.
4. Di Postman, dalam permintaan yang Anda buat untuk bagian sebelumnya, pilih Kirim.

Tinjau tanggapan untuk memastikan itu berhasil. Jika tidak, pecahkan masalah kesalahan seperti yang dijelaskan bagian sebelumnya.

5. Di klien pengujian MQTT, Anda akan melihat entri baru yang menunjukkan topik pesan dan, jika diperluas, muatan pesan dari permintaan yang Anda kirim dari Tukang Pos.

   Jika Anda tidak melihat pesan Anda di klien pengujian MQTT, berikut adalah beberapa hal yang perlu diperiksa:

   - Pastikan permintaan Tukang Pos Anda berhasil dikembalikan. Jika AWS IoT menolak koneksi dan mengembalikan kesalahan, pesan dalam permintaan tidak diteruskan ke broker pesan.
   - Pastikan Akun AWS dan yang Wilayah AWS digunakan untuk membuka AWS IoT konsol sama dengan yang Anda gunakan di URL Postman.
   - Pastikan Anda menggunakan titik akhir yang sesuai untuk otorisasi kustom. Titik akhir IoT default mungkin tidak mendukung penggunaan otorisasi khusus dengan fungsi Lambda. Sebagai gantinya, Anda dapat menggunakan konfigurasi domain untuk menentukan titik akhir baru dan kemudian menentukan titik akhir tersebut untuk otorisasi kustom.
   - Pastikan Anda telah memasukkan topik dengan benar di klien pengujian MQTT. Filter topik peka huruf besar/kecil. Jika ragu, Anda juga dapat berlangganan **#** topik, yang berlangganan semua pesan MQTT yang melewati broker pesan Akun AWS dan Wilayah AWS digunakan untuk membuka konsol. AWS IoT

Langkah 7: Tinjau hasil dan langkah selanjutnya

Dalam tutorial ini:

- Anda membuat fungsi Lambda untuk menjadi penangan otorisasi khusus
- Anda membuat otorisasi khusus dengan penandatanganan token diaktifkan
- Anda menguji otorisasi kustom Anda menggunakan perintah test-invoke-authorizer
- Anda menerbitkan topik MQTT dengan menggunakan Postman dan memvalidasi permintaan dengan otorisasi khusus Anda
- Anda menggunakan klien pengujian MQTT untuk melihat pesan yang dikirim dari tes Postman Anda

Langkah selanjutnya

Setelah Anda mengirim beberapa pesan dari Postman untuk memverifikasi bahwa otorisasi kustom berfungsi, coba bereksperimen untuk melihat bagaimana mengubah berbagai aspek tutorial ini memengaruhi hasil. Berikut adalah beberapa contoh untuk Anda mulai.

- Ubah string tanda tangan sehingga tidak lagi valid untuk melihat bagaimana upaya koneksi yang tidak sah ditangani. Anda akan mendapatkan respons kesalahan, seperti ini, dan pesan tidak akan muncul di klien pengujian MQTT.

```
{
    "message": "Forbidden",
    "traceId": "15969756-a4a4-917c-b47a-5433e25b1356"
}
```

- Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara menemukan kesalahan yang mungkin terjadi saat Anda mengembangkan dan menggunakan AWS IoT aturan, lihatPemantauan AWS IoT.

Langkah 8: Membersihkan

Jika Anda ingin mengulangi tutorial ini, Anda mungkin perlu menghapus beberapa otorisasi kustom Anda. Anda hanya Akun AWS dapat memiliki sejumlah otorisasi khusus yang dikonfigurasi pada satu waktu dan Anda bisa mendapatkan `LimitExceededException` ketika Anda mencoba menambahkan yang baru tanpa menghapus otorisasi kustom yang ada.

Untuk menghapus otorisasi khusus (konsol)

1. Buka halaman otorisasi khusus AWS IoT konsol, dan dalam daftar otorisasi khusus, temukan otorisasi khusus untuk dihapus.
2. Buka halaman detail otorisasi kustom dan, dari menu Tindakan, pilih Edit.
3. Hapus centang pada Activate authorizer, lalu pilih Update.

   Anda tidak dapat menghapus otorisasi khusus saat sedang aktif.
4. Dari halaman Detail otorisasi khusus, buka menu Tindakan, dan pilih Hapus.

Untuk menghapus otorisasi kustom ()AWS CLI

1. Buat daftar otorisasi khusus yang telah Anda instal dan temukan nama otorisasi khusus yang ingin Anda hapus.

```
aws iot list-authorizers
```

2. Atur otorisasi khusus `inactive` dengan menjalankan perintah ini setelah mengganti *`Custom_Auth_Name`* dengan otorisasi khusus untuk dihapus. `authorizerName`

```
aws iot update-authorizer --status INACTIVE --authorizer-name Custom_Auth_Name
```

3. Hapus otorisasi khusus dengan menjalankan perintah ini setelah mengganti *`Custom_Auth_Name`* dengan otorisasi khusus untuk dihapus. `authorizerName`

```
aws iot delete-authorizer --authorizer-name Custom_Auth_Name
```

Tutorial: Memantau kelembaban tanah dengan AWS IoT dan Raspberry Pi

Tutorial ini menunjukkan kepada Anda cara menggunakan Raspberry Pi, sensor kelembaban, dan AWS IoT untuk memantau tingkat kelembaban tanah untuk tanaman rumah atau taman. Raspberry Pi menjalankan kode yang membaca tingkat kelembaban dan suhu dari sensor dan kemudian mengirimkan data ke AWS IoT. Anda membuat aturan AWS IoT yang mengirim email ke alamat yang berlangganan topik Amazon SNS saat tingkat kelembaban turun di bawah ambang batas.

> **Note**
>
> Tutorial ini mungkin tidak up to date. Beberapa referensi mungkin telah digantikan karena topik ini awalnya diterbitkan.

Daftar Isi

- Prasyarat
- Menyiapkan AWS IoT
  - Langkah 1: Buat AWS IoT kebijakan
  - Langkah 2: Buat AWS IoT benda, sertifikat, dan kunci pribadi
  - Langkah 3: Buat topik dan langganan Amazon SNS
  - Langkah 4: Buat AWS IoT aturan untuk mengirim email
- Menyiapkan Raspberry Pi dan sensor kelembaban Anda

Prasyarat

Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda memerlukan:

- Sebuah Akun AWS.
- Pengguna IAM dengan izin administrator.
- Komputer pengembangan yang menjalankan Windows, macOS, Linux, atau Unix untuk mengakses konsol.AWS IoT
- Raspberry Pi 3B atau 4B yang menjalankan OS Raspberry Pi terbaru. Untuk petunjuk penginstalan, lihat Menginstal sistem operasi di situs web Raspberry Pi.
- Monitor, keyboard, mouse, dan jaringan Wi-Fi atau koneksi Ethernet untuk Raspberry Pi Anda.
- Sensor kelembaban yang kompatibel dengan Raspberry Pi. Sensor yang digunakan dalam tutorial ini adalah Adafruit STEMMA I2C Capacitive Moisture Sensor dengan header kabel soket 4-pin JST ke wanita.

Menyiapkan AWS IoT

Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda perlu membuat sumber daya berikut. Untuk menghubungkan perangkat AWS IoT, Anda membuat IoT, sertifikat perangkat, dan kebijakan. AWS IoT

- AWS IoT Sesuatu.

  Sesuatu mewakili perangkat fisik (dalam hal ini, Rasberry Pi Anda) dan berisi metadata statis tentang perangkat.
- Sertifikat perangkat.

  Semua perangkat harus memiliki sertifikat perangkat untuk terhubung dan mengautentikasi. AWS IoT
- Sebuah AWS IoT kebijakan.

  Setiap sertifikat perangkat memiliki satu atau lebih AWS IoT kebijakan yang terkait dengannya. Kebijakan ini menentukan AWS IoT sumber daya mana yang dapat diakses perangkat.
- Sertifikat CA AWS IoT root.

  Perangkat dan klien lain menggunakan sertifikat CA AWS IoT root untuk mengautentikasi AWS IoT server yang dengannya mereka berkomunikasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Otentikasi server.

- Sebuah AWS IoT aturan.

  Aturan berisi kueri dan satu atau beberapa tindakan aturan. Kueri mengekstrak data dari pesan perangkat untuk menentukan apakah data pesan harus diproses. Tindakan aturan menentukan apa yang harus dilakukan jika data cocok dengan query.

- Langganan topik dan topik Amazon SNS.

  Aturan mendengarkan data kelembaban dari Raspberry Pi Anda. Jika nilainya di bawah ambang batas, ia mengirim pesan ke topik Amazon SNS. Amazon SNS mengirimkan pesan itu ke semua alamat email yang berlangganan topik tersebut.

Langkah 1: Buat AWS IoT kebijakan

Buat AWS IoT kebijakan yang memungkinkan Raspberry Pi Anda terhubung dan mengirim pesan AWS IoT.

1. Di AWS IoT konsol, jika tombol Mulai muncul, pilih. Jika tidak, di panel navigasi, perluas Keamanan, lalu pilih Kebijakan.
2. Jika kotak dialog Anda belum memiliki kebijakan apa pun muncul, pilih Buat kebijakan. Jika tidak, pilih Buat.
3. Masukkan nama untuk AWS IoT kebijakan (misalnya,**`MoistureSensorPolicy`**).
4. Di bagian Tambah pernyataan, ganti kebijakan yang ada dengan JSON berikut. Ganti *`region`* dan *`account`* dengan Akun AWS nomor Wilayah AWS dan Anda.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Connect",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/RaspberryPi"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Publish",
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/update",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/delete",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/get"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Receive",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/update/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/delete/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/get/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/update/rejected",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/delete/rejected"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/update/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/delete/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/get/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/update/rejected",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/things/
RaspberryPi/shadow/delete/rejected"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:GetThingShadow",
```

```
                "iot:UpdateThingShadow",
                "iot:DeleteThingShadow"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/RaspberryPi"
        }
    ]
}
```

5. Pilih Buat.

Langkah 2: Buat AWS IoT benda, sertifikat, dan kunci pribadi

Buat sesuatu di AWS IoT registri untuk mewakili Raspberry Pi Anda.

1. Di AWS IoT konsol, di panel navigasi, pilih Kelola, lalu pilih Things.
2. Jika kotak dialog Anda belum memiliki hal apa pun ditampilkan, pilih Daftarkan sesuatu. Jika tidak, pilih Buat.
3. Pada halaman Creating AWS IoT things, pilih Create a single.
4. Pada halaman Tambahkan perangkat Anda ke registri perangkat, masukkan nama untuk hal IoT Anda (misalnya,**RaspberryPi**), lalu pilih Berikutnya. Anda tidak dapat mengubah nama sesuatu setelah Anda membuatnya. Untuk mengubah nama hal, Anda harus membuat hal baru, memberikan nama baru, dan kemudian menghapus hal lama.
5. Pada halaman Tambahkan sertifikat untuk hal Anda, pilih Buat sertifikat.
6. Pilih tautan Unduh untuk mengunduh sertifikat, kunci pribadi, dan sertifikat root CA.

   > **Important**
   >
   > Ini adalah satu-satunya waktu Anda dapat mengunduh sertifikat dan kunci pribadi Anda.

7. Untuk mengaktifkan sertifikat, pilih Aktifkan. Sertifikat harus aktif agar perangkat dapat terhubung AWS IoT.
8. Pilih Lampirkan kebijakan.
9. Untuk Tambahkan kebijakan untuk barang Anda, pilih MoistureSensorPolicy, lalu pilih Register Thing.

Langkah 3: Buat topik dan langganan Amazon SNS

Buat topik dan langganan Amazon SNS.

1. Dari konsol AWS SNS, di panel navigasi, pilih Topik, lalu pilih Buat topik.
2. Pilih ketik sebagai Standar dan masukkan nama untuk topik (misalnya,**`MoistureSensorTopic`**).
3. Masukkan nama tampilan untuk topik (misalnya,**`Moisture Sensor Topic`**). Ini adalah nama yang ditampilkan untuk topik Anda di konsol Amazon SNS.
4. Pilih Buat topik.
5. Di halaman detail topik Amazon SNS, pilih Buat langganan.
6. Untuk Protokol, pilih Email.
7. Untuk Titik Akhir, masukkan alamat email Anda.
8. Pilih Buat langganan.
9. Buka klien email Anda dan cari pesan dengan subjek**`MoistureSensorTopic`**. Buka email dan klik tautan Konfirmasi berlangganan.

> **Important**
>
> Anda tidak akan menerima peringatan email apa pun dari topik Amazon SNS ini sampai Anda mengonfirmasi langganan.

Anda harus menerima pesan email dengan teks yang Anda ketik.

Langkah 4: Buat AWS IoT aturan untuk mengirim email

AWS IoT Aturan mendefinisikan kueri dan satu atau beberapa tindakan yang harus diambil saat pesan diterima dari perangkat. Mesin AWS IoT aturan mendengarkan pesan yang dikirim oleh perangkat dan menggunakan data dalam pesan untuk menentukan apakah beberapa tindakan harus diambil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Aturan untuk AWS IoT.

Dalam tutorial ini, Raspberry Pi Anda menerbitkan pesan di`aws/things/RaspberryPi/shadow/update`. Ini adalah topik MQTT internal yang digunakan oleh perangkat dan layanan Thing Shadow. Raspberry Pi menerbitkan pesan yang memiliki bentuk berikut:

```
{
    "reported": {
        "moisture" : moisture-reading,
        "temp" : temperature-reading
```

```
    }
}
```

Anda membuat kueri yang mengekstrak data kelembaban dan suhu dari pesan yang masuk. Anda juga membuat tindakan Amazon SNS yang mengambil data dan mengirimkannya ke pelanggan topik Amazon SNS jika pembacaan kelembaban di bawah nilai ambang batas.

Buat aturan Amazon SNS

1. Di AWS IoT konsol, pilih Perutean pesan, lalu pilih Aturan. Jika kotak dialog Anda belum memiliki aturan apa pun muncul, pilih Buat aturan. Jika tidak, pilih Buat aturan.
2. Di halaman properti Aturan, masukkan nama Aturan seperti**`MoistureSensorRule`**, dan berikan deskripsi Aturan singkat seperti**`Sends an alert when soil moisture level readings are too low`**.
3. Pilih Berikutnya dan konfigurasikan pernyataan SQL Anda. Pilih versi SQL sebagai 2016-03-23, dan masukkan pernyataan query SQL berikut: AWS IoT

   ```
   SELECT * FROM '$aws/things/RaspberryPi/shadow/update/accepted' WHERE
    state.reported.moisture < 400
   ```

   Pernyataan ini memicu tindakan aturan ketika `moisture` pembacaan kurang dari`400`.

   > **Note**
   >
   > Anda mungkin harus menggunakan nilai yang berbeda. Setelah kode berjalan pada Raspberry Pi Anda, Anda dapat melihat nilai yang Anda dapatkan dari sensor Anda dengan menyentuh sensor, menempatkannya di air, atau menempatkannya di penanam.

4. Pilih Berikutnya dan lampirkan tindakan aturan. Untuk Tindakan 1, pilih Layanan Pemberitahuan Sederhana. Deskripsi untuk tindakan aturan ini adalah Kirim pesan sebagai pemberitahuan push SNS.
5. Untuk topik SNS, pilih topik yang Anda buat Langkah 3: Buat topik dan langganan Amazon SNS MoistureSensorTopic, dan biarkan format Pesan sebagai RAW. Untuk Peran IAM, pilih Buat Peran Baru. Masukkan nama untuk peran, misalnya**`LowMoistureTopicRole`**, dan kemudian pilih Buat peran.
6. Pilih Berikutnya untuk meninjau dan kemudian pilih Buat untuk membuat aturan.

Menyiapkan Raspberry Pi dan sensor kelembaban Anda

Masukkan kartu microSD Anda ke Raspberry Pi, sambungkan monitor, keyboard, mouse, dan, jika Anda tidak menggunakan Wi-Fi, kabel Ethernet. Jangan sambungkan kabel daya dulu.

Hubungkan kabel jumper JST ke sensor kelembaban. Sisi lain dari jumper memiliki empat kabel:

- Hijau: I2C SCL
- Putih: I2C SDA
- Merah: daya (3,5 V)
- Hitam: tanah

Pegang Raspberry Pi dengan jack Ethernet di sebelah kanan. Dalam orientasi ini, ada dua baris pin GPIO di bagian atas. Hubungkan kabel dari sensor kelembaban ke baris bawah pin dengan urutan berikut. Mulai dari pin paling kiri, sambungkan merah (power), putih (SDA), dan hijau (SCL). Lewati satu pin, lalu hubungkan kabel hitam (ground). Untuk informasi selengkapnya, lihat Pengkabelan Komputer Python.

Pasang kabel daya ke Raspberry Pi dan colokkan ujung lainnya ke stopkontak untuk menyalakannya.

Konfigurasikan Raspberry Pi Anda

1. Pada Selamat Datang di Raspberry Pi, pilih Berikutnya.
2. Pilih negara, bahasa, zona waktu, dan tata letak keyboard Anda. Pilih Berikutnya.
3. Masukkan kata sandi untuk Raspberry Pi Anda, lalu pilih Berikutnya.
4. Pilih jaringan Wi-Fi Anda, lalu pilih Berikutnya. Jika Anda tidak menggunakan jaringan Wi-Fi, pilih Lewati.
5. Pilih Berikutnya untuk memeriksa pembaruan perangkat lunak. Ketika pembaruan selesai, pilih Restart untuk memulai ulang Raspberry Pi Anda.

Setelah Raspberry Pi Anda dimulai, aktifkan antarmuka I2C.

1. Di sudut kiri atas desktop Raspbian, klik ikon Raspberry, pilih Preferences, dan kemudian pilih Raspberry Pi Configuration.
2. Pada tab Antarmuka, untuk I2C, pilih Aktifkan.
3. Pilih OK.

Perpustakaan untuk sensor kelembaban Adafruit STEMMA ditulis untuk. CircuitPython Untuk menjalankannya di Raspberry Pi, Anda perlu menginstal versi terbaru Python 3.

1. Jalankan perintah berikut dari prompt perintah untuk memperbarui perangkat lunak Raspberry Pi Anda:

   ```
   sudo apt-get update
   ```

   ```
   sudo apt-get upgrade
   ```
2. Jalankan perintah berikut untuk memperbarui instalasi Python 3 Anda:

   ```
   sudo pip3 install --upgrade setuptools
   ```
3. Jalankan perintah berikut untuk menginstal perpustakaan Raspberry Pi GPIO:

   ```
   pip3 install RPI.GPIO
   ```
4. Jalankan perintah berikut untuk menginstal perpustakaan Adafruit Blinka:

   ```
   pip3 install adafruit-blinka
   ```

   Untuk informasi selengkapnya, lihat Menginstal CircuitPython Pustaka di Raspberry Pi.
5. Jalankan perintah berikut untuk menginstal perpustakaan Adafruit Seesaw:

   ```
   sudo pip3 install adafruit-circuitpython-seesaw
   ```
6. Jalankan perintah berikut untuk menginstal AWS IoT Device SDK untuk Python:

   ```
   pip3 install AWSIoTPythonSDK
   ```

Raspberry Pi Anda sekarang memiliki semua pustaka yang diperlukan. Buat file bernama **`moistureSensor.py`** dan salin kode Python berikut ke dalam file:

```
from adafruit_seesaw.seesaw import Seesaw
from AWSIoTPythonSDK.MQTTLib import AWSIoTMQTTShadowClient
from board import SCL, SDA

import logging
import time
import json
import argparse
import busio
```

```
# Shadow JSON schema:
#
# {
#   "state": {
#       "desired":{
#           "moisture":<INT VALUE>,
#           "temp":<INT VALUE>
#       }
#   }
# }

# Function called when a shadow is updated
def customShadowCallback_Update(payload, responseStatus, token):

    # Display status and data from update request
    if responseStatus == "timeout":
        print("Update request " + token + " time out!")

    if responseStatus == "accepted":
        payloadDict = json.loads(payload)
        print("~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~")
        print("Update request with token: " + token + " accepted!")
        print("moisture: " + str(payloadDict["state"]["reported"]["moisture"]))
        print("temperature: " + str(payloadDict["state"]["reported"]["temp"]))
        print("~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~\n\n")

    if responseStatus == "rejected":
        print("Update request " + token + " rejected!")

# Function called when a shadow is deleted
def customShadowCallback_Delete(payload, responseStatus, token):

     # Display status and data from delete request
    if responseStatus == "timeout":
        print("Delete request " + token + " time out!")

    if responseStatus == "accepted":
        print("~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~")
        print("Delete request with token: " + token + " accepted!")
        print("~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~\n\n")

    if responseStatus == "rejected":
        print("Delete request " + token + " rejected!")
```

```
# Read in command-line parameters
def parseArgs():

    parser = argparse.ArgumentParser()
    parser.add_argument("-e", "--endpoint", action="store", required=True, dest="host",
 help="Your device data endpoint")
    parser.add_argument("-r", "--rootCA", action="store", required=True,
 dest="rootCAPath", help="Root CA file path")
    parser.add_argument("-c", "--cert", action="store", dest="certificatePath",
 help="Certificate file path")
    parser.add_argument("-k", "--key", action="store", dest="privateKeyPath",
 help="Private key file path")
    parser.add_argument("-p", "--port", action="store", dest="port", type=int,
 help="Port number override")
    parser.add_argument("-n", "--thingName", action="store", dest="thingName",
 default="Bot", help="Targeted thing name")
    parser.add_argument("-id", "--clientId", action="store", dest="clientId",
 default="basicShadowUpdater", help="Targeted client id")

    args = parser.parse_args()
    return args


# Configure logging
# AWSIoTMQTTShadowClient writes data to the log
def configureLogging():

    logger = logging.getLogger("AWSIoTPythonSDK.core")
    logger.setLevel(logging.DEBUG)
    streamHandler = logging.StreamHandler()
    formatter = logging.Formatter('%(asctime)s - %(name)s - %(levelname)s -
 %(message)s')
    streamHandler.setFormatter(formatter)
    logger.addHandler(streamHandler)


# Parse command line arguments
args = parseArgs()

if not args.certificatePath or not args.privateKeyPath:
    parser.error("Missing credentials for authentication.")
    exit(2)
```

```
# If no --port argument is passed, default to 8883
if not args.port:
    args.port = 8883


# Init AWSIoTMQTTShadowClient
myAWSIoTMQTTShadowClient = None
myAWSIoTMQTTShadowClient = AWSIoTMQTTShadowClient(args.clientId)
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureEndpoint(args.host, args.port)
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureCredentials(args.rootCAPath, args.privateKeyPath,
 args.certificatePath)

# AWSIoTMQTTShadowClient connection configuration
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureAutoReconnectBackoffTime(1, 32, 20)
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureConnectDisconnectTimeout(10) # 10 sec
myAWSIoTMQTTShadowClient.configureMQTTOperationTimeout(5) # 5 sec

# Initialize Raspberry Pi's I2C interface
i2c_bus = busio.I2C(SCL, SDA)

# Intialize SeeSaw, Adafruit's Circuit Python library
ss = Seesaw(i2c_bus, addr=0x36)

# Connect to AWS IoT
myAWSIoTMQTTShadowClient.connect()

# Create a device shadow handler, use this to update and delete shadow document
deviceShadowHandler =
 myAWSIoTMQTTShadowClient.createShadowHandlerWithName(args.thingName, True)

# Delete current shadow JSON doc
deviceShadowHandler.shadowDelete(customShadowCallback_Delete, 5)

# Read data from moisture sensor and update shadow
while True:

    # read moisture level through capacitive touch pad
    moistureLevel = ss.moisture_read()

    # read temperature from the temperature sensor
    temp = ss.get_temp()

    # Display moisture and temp readings
```

```
    print("Moisture Level: {}".format(moistureLevel))
    print("Temperature: {}".format(temp))

    # Create message payload
    payload = {"state":{"reported":{"moisture":str(moistureLevel),"temp":str(temp)}}}

    # Update shadow
    deviceShadowHandler.shadowUpdate(json.dumps(payload), customShadowCallback_Update,
5)
    time.sleep(1)
```

Simpan file ke tempat Anda dapat menemukannya. Jalankan `moistureSensor.py` dari baris perintah dengan parameter berikut:

titik akhir

AWS IoT Titik akhir kustom Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Device Shadow REST API.

rootCA

Jalur lengkap ke sertifikat CA AWS IoT root Anda.

sertifikat

Jalur lengkap ke sertifikat AWS IoT perangkat Anda.

kunci

Jalur lengkap ke kunci pribadi sertifikat AWS IoT perangkat Anda.

thingName

Nama barang Anda (dalam hal ini,`RaspberryPi`).

clientId

ID klien MQTT. Gunakan `RaspberryPi`.

Baris perintah akan terlihat seperti ini:

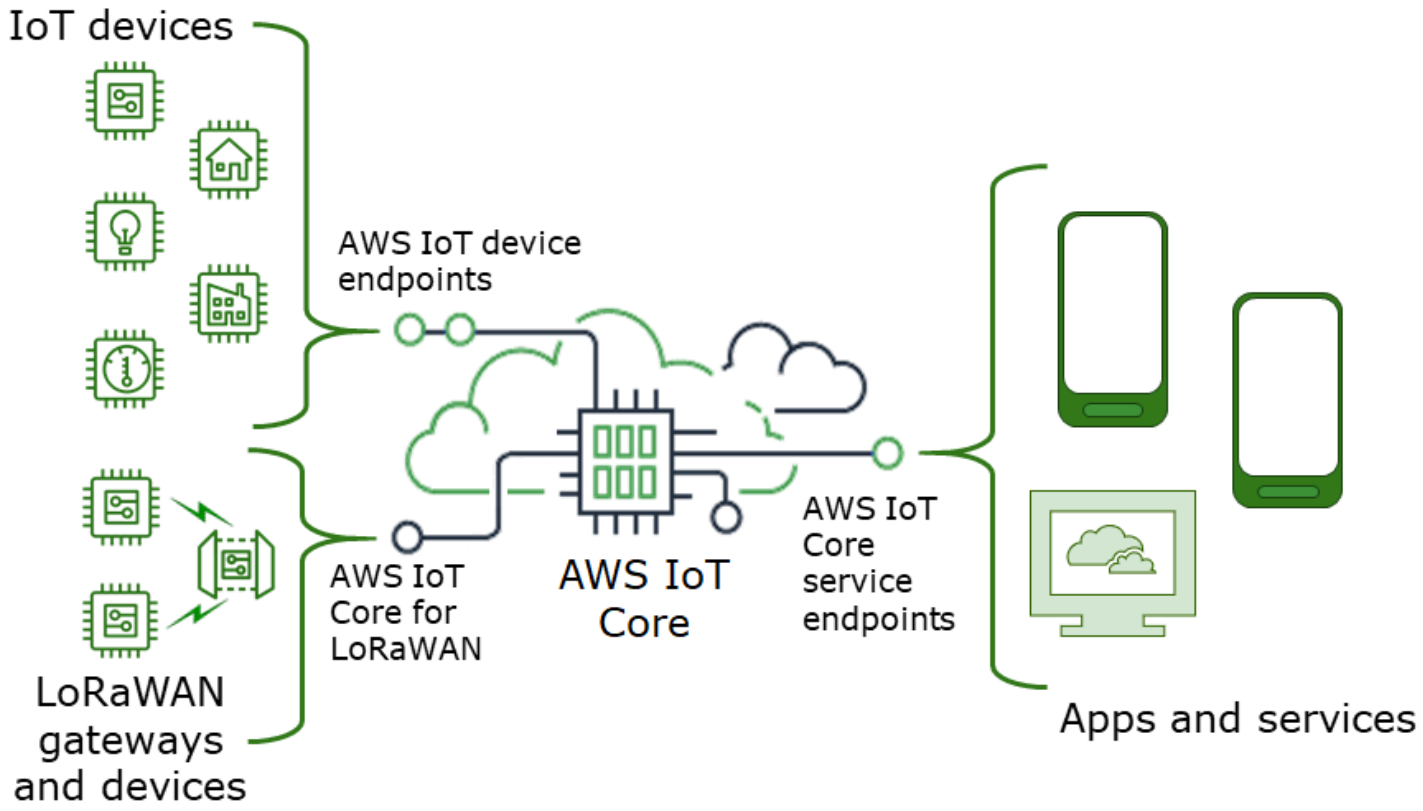
```
python3 moistureSensor.py --endpoint your-endpoint --rootCA ~/certs/
AmazonRootCA1.pem --cert ~/certs/raspberrypi-certificate.pem.crt --key
~/certs/raspberrypi-private.pem.key --thingName RaspberryPi --clientId
RaspberryPi
```

Coba sentuh sensor, letakkan di penanam, atau masukkan ke dalam segelas air untuk melihat bagaimana sensor merespons berbagai tingkat kelembapan. Jika diperlukan, Anda dapat mengubah nilai ambang batas di`MoistureSensorRule`. Saat pembacaan sensor kelembaban berada di bawah nilai yang ditentukan dalam pernyataan kueri SQL aturan Anda, AWS IoT menerbitkan pesan ke topik Amazon SNS. Anda harus menerima pesan email yang berisi data kelembaban dan suhu.

Setelah Anda memverifikasi penerimaan pesan email dari Amazon SNS, tekan CTRL+C untuk menghentikan program Python. Tidak mungkin program Python akan mengirim pesan yang cukup untuk dikenakan biaya, tetapi ini adalah praktik terbaik untuk menghentikan program ketika Anda selesai.

Connect ke AWS IoT Core

AWS IoT Core mendukung koneksi dengan perangkat IoT, gateway nirkabel, layanan, dan aplikasi. Perangkat terhubung AWS IoT Core sehingga mereka dapat mengirim data ke dan menerima data dari AWS IoT layanan dan perangkat lain. Aplikasi dan layanan lainnya juga terhubung AWS IoT Core untuk mengontrol dan mengelola perangkat IoT dan memproses data dari solusi IoT Anda. Bagian ini menjelaskan cara memilih cara terbaik untuk terhubung dan berkomunikasi AWS IoT Core untuk setiap aspek solusi IoT Anda.



Ada beberapa cara untuk berinteraksi AWS IoT. Aplikasi dan layanan dapat menggunakan AWS IoT Core- titik akhir bidang kontrol dan perangkat dapat terhubung AWS IoT Core dengan menggunakan AWS IoT titik akhir perangkat atau AWS IoT Core untuk Wilayah LoRa WAN dan titik akhir.

AWS IoT Core- titik akhir bidang kontrol

Endpoint AWS IoT Core- control plane menyediakan akses ke fungsi yang mengontrol dan mengelola AWS IoT solusi Anda.

- Titik akhir

Bidang kontrol AWS IoT Core- dan titik akhir bidang kontrol AWS IoT Core Device Advisor adalah spesifik Wilayah dan tercantum dalam AWS IoT Core Titik Akhir dan Kuota. Format titik akhir adalah sebagai berikut.

Tujuan titik akhir	Format titik akhir	Melayani
AWS IoT Core- pesawat kontrol	AWS IoT Titik akhir Control Plane	AWS IoT Kontrol API Pesawat
AWS IoT Core Device Advisor - bidang kontrol	`api.iotdeviceadvisor.` *`aws-region`* `.amazonaws.com`	AWS IoT Core API Pesawat Kontrol Penasihat Perangkat

- IPv4 titik akhir — IPv4 titik akhir hanya mendukung IPv4 lalu lintas, dan tersedia untuk semua Wilayah.

  IPv4 endpoint menggunakan konvensi penamaan berikut:

  ```
  iot.aws-region.amazonaws.com
  ```

  Misalnya nama IPv4 titik akhir untuk Wilayah us-east-1 adalah. `iot.us-east-1.amazonaws.com`

- Dual-stack (IPv4 dan IPv6) endpoint — Dual-stack endpoint mendukung keduanya dan lalu lintas. IPv4 IPv6 Ketika permintaan dibuat ke titik akhir dual-stack, URL endpoint menyelesaikan ke alamat IPv6 atau IPv4 alamat, tergantung pada protokol yang digunakan oleh jaringan dan klien.

  Titik akhir tumpukan ganda menggunakan konvensi penamaan berikut:

  ```
  iot.aws-region.api.aws
  ```

  Misalnya nama titik akhir tumpukan ganda untuk Wilayah us-east-1 adalah. `iot.us-east-1.api.aws`

- SDKs dan alat-alat

AWS SDKsMenyediakan dukungan khusus bahasa untuk AWS IoT Core APIs, dan layanan lainnya AWS . APIs AWS Mobile SDKs menyediakan pengembang aplikasi dukungan khusus platform untuk AWS IoT Core API, dan AWS layanan lainnya di perangkat seluler.

AWS CLIMenyediakan akses baris perintah ke fungsi yang disediakan oleh titik akhir AWS IoT layanan. AWS Alat untuk PowerShell menyediakan alat untuk mengelola AWS layanan dan sumber daya di lingkungan PowerShell scripting.

- Autentikasi

  Endpoint layanan menggunakan pengguna IAM dan AWS kredensi untuk mengautentikasi pengguna.

- Pelajari selengkapnya

  Untuk informasi selengkapnya dan tautan ke referensi SDK, lihatthe section called “Connect ke AWS IoT Core endpoint layanan”.

AWS IoT titik akhir perangkat

Titik akhir AWS IoT perangkat mendukung komunikasi antara perangkat IoT Anda dan perangkat. AWS IoT

- Titik akhir

  Dukungan AWS IoT Core dan AWS IoT Device Management fungsi titik akhir perangkat. Mereka khusus untuk Anda Akun AWS dan Anda dapat melihat apa itu dengan menggunakan describe-endpoint perintah.

Tujuan titik akhir	Format titik akhir	Melayani
AWS IoT Core- pesawat data	Lihat ???.	AWS IoT API Pesawat Data
AWS IoT Device Managemen t- data pekerjaan	Lihat ???.	AWS IoT Lowongan Kerja Data Plane API
AWS IoT Device Advisor - bidang data	Lihat ???.	Tidak berlaku

Tujuan titik akhir	Format titik akhir	Melayani
AWS IoT Device Managemen t- terowongan aman	`api.tunneling.iot.` *`aws-region`* `.amazonaw s.com`	AWS IoT API Tunneling Aman

Jika Anda menggunakan titik akhir dual-stack (IPv4 dan IPv6) untuk operasi bidang data, gunakan tipe endpoint. `iot:Data-ATS` `iot:Jobs`dapat digunakan IPv4 hanya untuk. Untuk informasi lebih lanjut tentang titik akhir ini dan fungsi yang mereka dukung, lihatthe section called “AWS IoT data perangkat dan titik akhir layanan”.

- SDKs

  AWS IoT Perangkat SDKs menyediakan dukungan khusus bahasa untuk protokol Message Queueing Telemetry Transport (MQTT) dan WebSocket Secure (WSS), yang digunakan perangkat untuk berkomunikasi dengannya. AWS IoTAWS Ponsel SDKsjuga memberikan dukungan untuk komunikasi perangkat MQTT, AWS IoT APIs, dan AWS layanan lainnya APIs pada perangkat seluler.

- Autentikasi

  Titik akhir perangkat menggunakan sertifikat X.509 atau pengguna AWS IAM dengan kredensyal untuk mengautentikasi pengguna.

- Pelajari selengkapnya

  Untuk informasi selengkapnya dan tautan ke referensi SDK, lihatthe section called “AWS IoT Perangkat SDKs”.

AWS IoT Core untuk gateway dan perangkat LoRa WAN

AWS IoT Core untuk LoRa WAN menghubungkan gateway nirkabel dan perangkat ke. AWS IoT Core

- Titik akhir

  AWS IoT Core untuk LoRa WAN mengelola koneksi gateway ke akun dan titik akhir khusus Wilayah AWS IoT Core . Gateway dapat terhubung ke titik akhir Configuration and Update Server (CUPS) akun Anda yang disediakan oleh AWS IoT Core WAN. LoRa

Tujuan titik akhir	Format titik akhir	Melayani
Konfigurasi dan Perbarui Server (CUPS)	*account-specific-prefix* .cups.lorawan. *aws-region* .amazonaws.com:443	Komunikasi gateway dengan Server Konfigurasi dan Pembaruan yang disediakan oleh AWS IoT Core untuk LoRa WAN
LoRaServer Jaringan WAN (LNS)	*account-specific-prefix* .gateway.lorawan. *aws-region* .amazonaws.com:443	Komunikasi gateway dengan Server Jaringan LoRa WAN yang disediakan oleh AWS IoT Core untuk LoRa WAN

- SDKs

  AWS IoT Wireless API yang AWS IoT Core untuk LoRa WAN dibangun didukung oleh AWS SDK. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS SDKs dan Toolkit.

- Autentikasi

  AWS IoT Core untuk komunikasi perangkat LoRa WAN gunakan sertifikat X.509 untuk mengamankan komunikasi dengan. AWS IoT

- Pelajari selengkapnya

  Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi dan menghubungkan perangkat nirkabel, lihat AWS IoT Core Wilayah LoRa WAN dan titik akhir.

Connect ke AWS IoT Core endpoint layanan

Anda dapat mengakses fitur AWS IoT Core- control plane dengan menggunakan AWS CLI, AWS SDK untuk bahasa pilihan Anda, atau dengan memanggil REST API secara langsung. Sebaiknya gunakan AWS CLI atau AWS SDK untuk berinteraksi AWS IoT Core karena mereka menggabungkan praktik terbaik untuk AWS layanan panggilan. Memanggil REST APIs secara langsung adalah opsi, tetapi Anda harus memberikan kredensyal keamanan yang diperlukan yang memungkinkan akses ke API.

> **Note**
>
> Perangkat IoT harus digunakan. AWS IoT Perangkat SDKs Perangkat SDKs dioptimalkan untuk digunakan pada perangkat, mendukung komunikasi MQTT dengan AWS IoT, dan mendukung yang AWS IoT APIs paling banyak digunakan oleh perangkat. Untuk informasi selengkapnya tentang Perangkat SDKs dan fitur yang mereka sediakan, lihatAWS IoT Perangkat SDKs.
> Perangkat seluler harus digunakanAWS Ponsel SDKs. Mobile SDKs menyediakan dukungan untuk AWS IoT APIs, komunikasi perangkat MQTT, dan AWS layanan lainnya pada perangkat seluler. APIs Untuk informasi selengkapnya tentang Ponsel SDKs dan fitur yang mereka sediakan, lihatAWS Ponsel SDKs.

Anda dapat menggunakan AWS Amplify alat dan sumber daya dalam aplikasi web dan seluler untuk terhubung dengan lebih mudah AWS IoT Core. Untuk informasi selengkapnya tentang menghubungkan AWS IoT Core dengan menggunakan Amplify, lihat PubSubdi dokumentasi Amplify.

Bagian berikut menjelaskan alat dan SDKs yang dapat Anda gunakan untuk mengembangkan dan berinteraksi dengan AWS IoT dan AWS layanan lainnya. Untuk daftar lengkap AWS alat dan kit pengembangan yang tersedia untuk membangun dan mengelola aplikasi AWS, lihat Alat untuk Dibangun AWS.

AWS CLI untuk AWS IoT Core

AWS CLI Ini menyediakan akses baris perintah ke. AWS APIs

- Penginstalan

  Untuk informasi tentang cara menginstal AWS CLI, lihat Menginstal AWS CLI.
- Autentikasi

  AWS CLI Menggunakan kredensi dari Anda. Akun AWS
- Referensi

  Untuk informasi tentang AWS CLI perintah untuk AWS IoT Core layanan ini, lihat:
  - AWS CLI Referensi Perintah untuk IoT
  - AWS CLI Referensi Perintah untuk data IoT
  - AWS CLI Referensi Perintah untuk data pekerjaan IoT

- AWS CLI Referensi Perintah untuk tunneling aman IoT

Untuk alat untuk mengelola AWS layanan dan sumber daya di lingkungan PowerShell skrip, lihat AWS Alat untuk PowerShell.

AWS SDKs

Dengan AWS SDKs, aplikasi dan perangkat yang kompatibel dapat menelepon AWS IoT APIs dan AWS layanan lainnya. APIs Bagian ini menyediakan tautan ke AWS SDKs dan ke dokumentasi referensi API untuk AWS IoT Core layanan. APIs

AWS SDKs Dukungan ini AWS IoT Core APIs

- AWS IoT
- AWS IoT Pesawat Data
- AWS IoT Lowongan Kerja Data Plane
- AWS IoT Terowongan Aman
- AWS IoT Nirkabel

C++

Untuk menginstal AWS SDK untuk C++dan menggunakannya untuk terhubung ke AWS IoT:

1. Ikuti petunjuk di Memulai Menggunakan AWS SDK for C++

   Instruksi ini menjelaskan cara:

   - Instal dan buat SDK dari file sumber
   - Berikan kredensi untuk menggunakan SDK dengan Akun AWS
   - Menginisialisasi dan mematikan SDK di aplikasi atau layanan
   - Membuat CMake proyek untuk membangun aplikasi atau layanan
2. Buat dan jalankan aplikasi sampel. Untuk contoh aplikasi yang menggunakan AWS SDK for C++ + AWS SDK untuk C++ , lihat Contoh Kode.

Dokumentasi untuk AWS IoT Core layanan yang AWS SDK untuk C++ didukung

- AWS:: Io TClient "dokumentasi referensi

- Aws: :Io TData Plane: :Dokumentasi referensi Io TData PlaneClient
- Aws: :Io TJobsDataPlane: :Dokumentasi referensi Io TJobs DataPlaneClient
- Aws: :Io TSecure Tunneling: :Dokumentasi referensi Io TSecure TunnelingClient

Go

Untuk menginstal AWS SDK for Godan menggunakannya untuk terhubung ke AWS IoT:

1. Ikuti instruksi di Memulai dengan AWS SDK for Go

   Instruksi ini menjelaskan cara:

   - Instal AWS SDK for Go
   - Dapatkan kunci akses untuk SDK untuk mengakses Akun AWS
   - Impor paket ke kode sumber aplikasi atau layanan kami
2. Buat dan jalankan aplikasi sampel. Untuk contoh aplikasi yang menggunakan aplikasi AWS SDK for Go, lihat Contoh AWS SDK for Go Kode.

Dokumentasi untuk AWS IoT Core layanan yang AWS SDK for Go didukung

- Dokumentasi referensi IoT
- Dokumentasi referensi Io TData Plane
- Dokumentasi TJobs DataPlane referensi Io
- Dokumentasi TSecure referensi Io Tunneling

Java

Untuk menginstal AWS SDK for Javadan menggunakannya untuk terhubung ke AWS IoT:

1. Ikuti instruksi di Memulai dengan AWS SDK for Java 2.x

   Instruksi ini menjelaskan cara:

   - Mendaftar AWS dan Membuat Pengguna IAM
   - Unduh SDK
   - Menyiapkan AWS Kredensyal dan Wilayah
   - Gunakan SDK dengan Apache Maven

- Menggunakan SDK dengan Gradle

2. Buat dan jalankan aplikasi contoh menggunakan salah satu Contoh AWS SDK for Java 2.x Kode.
3. Tinjau dokumentasi referensi SDK API

Dokumentasi untuk AWS IoT Core layanan yang AWS SDK for Java didukung

- IotClient dokumentasi referensi
- IotDataPlaneClient dokumentasi referensi
- IotJobsDataPlaneClient dokumentasi referensi
- Dokumentasi TSecure TunnelingClient referensi Io

JavaScript

Untuk menginstal AWS SDK untuk JavaScript dan menggunakannya untuk terhubung ke AWS IoT:

1. Ikuti instruksi dalam Menyiapkan AWS SDK untuk JavaScript. Instruksi ini berlaku untuk menggunakan AWS SDK untuk JavaScript di browser dan dengan Node.JS. Pastikan Anda mengikuti petunjuk yang berlaku untuk instalasi Anda.

   Instruksi ini menjelaskan cara:

   - Periksa prasyaratnya
   - Instal SDK untuk JavaScript
   - Muat SDK untuk JavaScript
2. Buat dan jalankan aplikasi contoh untuk memulai SDK seperti yang dijelaskan oleh opsi memulai untuk lingkungan Anda.
   - Memulai AWS SDK untuk JavaScript di Browser, atau
   - Memulai dengan AWS SDK untuk JavaScript di Node.js

Dokumentasi untuk AWS IoT Core layanan yang AWS SDK untuk JavaScript didukung

- `AWS.Iot reference documentation`
- `AWS.IotData reference documentation`

- `AWS.IotJobsDataPlane reference documentation`
- `AWS.IotSecureTunneling reference documentation`

.NET

Untuk menginstal AWS SDK for .NETdan menggunakannya untuk terhubung ke AWS IoT:

1. Ikuti petunjuk dalam Menyiapkan AWS SDK for .NET lingkungan Anda
2. Ikuti petunjuk dalam Menyiapkan AWS SDK for .NET proyek Anda

   Instruksi ini menjelaskan cara:

   - Memulai proyek baru
   - Dapatkan dan konfigurasikan AWS kredensyal
   - Instal AWS paket SDK
3. Membuat dan menjalankan salah satu program sampel dalam Bekerja dengan AWS layanan di AWS SDK for .NET
4. Tinjau dokumentasi referensi SDK API

Dokumentasi untuk AWS IoT Core layanan yang AWS SDK for .NET didukung

- Dokumentasi referensi Amazon.iot.model
- Amazon. IotDataDokumentasi referensi. Model
- Dokumentasi referensi Amazon.Io .Model TJobs DataPlane
- Dokumentasi referensi Amazon.Io Tunneling.Model TSecure

PHP

Untuk menginstal AWS SDK for PHPdan menggunakannya untuk terhubung ke AWS IoT:

1. Ikuti petunjuk di Memulai dengan AWS SDK for PHP Versi 3

   Instruksi ini menjelaskan cara:

   - Periksa prasyaratnya
   - Instal SDK
   - Menerapkan SDK ke skrip PHP

2. Buat dan jalankan aplikasi sampel menggunakan salah satu Contoh Kode AWS SDK for PHP Versi 3

Dokumentasi untuk AWS IoT Core layanan yang AWS SDK for PHP didukung

- Dokumentasi TClient referensi Io
- Dokumentasi TData PlaneClient referensi Io
- Dokumentasi TJobs DataPlaneClient referensi Io
- Dokumentasi TSecure TunnelingClient referensi Io

Python

Untuk menginstal AWS SDK for Python (Boto3)dan menggunakannya untuk terhubung ke AWS IoT:

1. Ikuti petunjuk di AWS SDK for Python (Boto3) Quickstart

   Instruksi ini menjelaskan cara:

   - Instal SDK
   - Konfigurasikan SDK
   - Gunakan SDK dalam kode Anda
2. Membuat dan menjalankan program sampel yang menggunakan AWS SDK for Python (Boto3)

   Program ini menampilkan opsi logging akun yang saat ini dikonfigurasi. Setelah Anda menginstal SDK dan mengkonfigurasinya untuk akun Anda, Anda harus dapat menjalankan program ini.

```
import boto3
import json

# initialize client
iot = boto3.client('iot')

# get current logging levels, format them as JSON, and write them to stdout
response = iot.get_v2_logging_options()
print(json.dumps(response, indent=4))
```

Untuk informasi selengkapnya tentang fungsi yang digunakan dalam contoh ini, lihatthe section called “Konfigurasikan AWS IoT logging”.

Dokumentasi untuk AWS IoT Core layanan yang AWS SDK for Python (Boto3) didukung

- Dokumentasi referensi IoT
- Dokumentasi referensi Io TData Plane
- Dokumentasi TJobs DataPlane referensi Io
- Dokumentasi TSecure referensi Io Tunneling

Ruby

Untuk menginstal AWS SDK for Rubydan menggunakannya untuk terhubung ke AWS IoT:

- Ikuti instruksi di Memulai dengan AWS SDK for Ruby

  Instruksi ini menjelaskan cara:

  - Instal SDK
  - Konfigurasikan SDK
- Membuat dan menjalankan Hello World Tutorial

Dokumentasi untuk AWS IoT Core layanan yang didukung AWS SDK for Ruby

- Aws: :IoT: :Dokumentasi referensi klien
- Aws: :Io TData Plane: :Dokumentasi referensi klien
- Aws: :Io TJobsDataPlane: :Dokumentasi referensi klien
- Aws: :Io TSecure Tunneling: :Dokumentasi referensi klien

AWS Ponsel SDKs

AWS Mobile SDKs menyediakan dukungan khusus platform pengembang aplikasi seluler untuk layanan AWS IoT Core , komunikasi perangkat IoT menggunakan MQTT, dan layanan lainnya. APIs APIs AWS

Android

AWS Mobile SDK untuk Android

AWS Mobile SDK untuk Android Ini berisi pustaka, sampel, dan dokumentasi bagi pengembang untuk membangun aplikasi seluler yang terhubung menggunakan AWS. SDK ini juga mencakup dukungan untuk komunikasi perangkat MQTT dan panggilan layanan. APIs AWS IoT Core Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS SDK seluler untuk Android aktif GitHub
- AWS SDK for Android Readme
- AWS Sampel SDK for Android Seluler
- AWS Referensi SDK for Android API
- AWSIoTClient Dokumentasi referensi kelas

iOS

AWS Mobile SDK for iOS

AWS Mobile SDK for iOS Ini adalah kit pengembangan perangkat lunak open-source, didistribusikan di bawah lisensi Apache Open Source. SDK for iOS menyediakan pustaka, contoh kode, dan dokumentasi untuk membantu pengembang membangun aplikasi AWS seluler yang terhubung menggunakan. SDK ini juga mencakup dukungan untuk komunikasi perangkat MQTT dan panggilan layanan. APIs AWS IoT Core Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS Mobile SDK for iOS pada GitHub
- AWS SDK for iOS Readme
- AWS Sampel SDK for iOS
- AWS IoT Dokumen referensi kelas di AWS SDK for iOS

APIs SISA AWS IoT Core layanan

REST APIs dari AWS IoT Core layanan dapat dipanggil langsung dengan menggunakan permintaan HTTP.

- URL Titik Akhir

Titik akhir layanan yang mengekspos SISA APIs AWS IoT Core layanan bervariasi menurut Wilayah dan tercantum dalam AWS IoT Core Titik Akhir dan Kuota. Anda harus menggunakan titik akhir untuk Wilayah yang memiliki AWS IoT sumber daya yang ingin Anda akses, karena AWS IoT sumber daya bersifat spesifik Wilayah.

- Autentikasi

  REST APIs dari AWS IoT Core layanan menggunakan kredensyal AWS IAM untuk otentikasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menandatangani permintaan AWS API di Referensi AWS Umum.

- Referensi API

  Untuk informasi tentang fungsi spesifik yang disediakan oleh REST APIs dari AWS IoT Core layanan, lihat:

  - Referensi API untuk IoT.
  - Referensi API untuk data IoT.
  - Referensi API untuk data pekerjaan IoT.
  - Referensi API untuk tunneling aman IoT.

Connect perangkat ke AWS IoT

Perangkat terhubung ke AWS IoT dan layanan lainnya melalui AWS IoT Core. Melalui AWS IoT Core, perangkat mengirim dan menerima pesan menggunakan titik akhir perangkat yang khusus untuk akun Anda. Komunikasi perangkat the section called “AWS IoT Perangkat SDKs” pendukung menggunakan protokol MQTT dan WSS. Untuk informasi selengkapnya tentang protokol yang dapat digunakan perangkat, lihat. the section called “Protokol komunikasi perangkat”

Broker pesan

AWS IoT mengelola komunikasi perangkat melalui broker pesan. Perangkat dan klien mempublikasikan pesan ke broker pesan dan juga berlangganan pesan yang diterbitkan oleh broker pesan. Pesan diidentifikasi oleh topik yang ditentukan aplikasi. Ketika broker pesan menerima pesan yang diterbitkan oleh perangkat atau klien, ia menerbitkan kembali pesan itu ke perangkat dan klien yang telah berlangganan topik pesan tersebut. Broker pesan juga meneruskan pesan ke mesin AWS IoT aturan, yang dapat bertindak berdasarkan konten pesan.

AWS IoT keamanan pesan

Koneksi perangkat untuk AWS IoT digunakan the section called “Sertifikat klien X.509” dan AWS tanda tangan V4 untuk otentikasi. Komunikasi perangkat diamankan oleh TLS versi 1.3 dan AWS IoT mengharuskan perangkat untuk mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI) ketika mereka terhubung. Untuk informasi selengkapnya, lihat Keamanan Transportasi di AWS IoT.

AWS IoT data perangkat dan titik akhir layanan

> **Important**
>
> Anda dapat menyimpan atau menyimpan titik akhir di perangkat Anda. Ini berarti Anda tidak perlu melakukan kueri `DescribeEndpoint` API setiap kali perangkat baru terhubung. Titik akhir tidak akan berubah setelah AWS IoT Core membuatnya untuk akun Anda.

Setiap akun memiliki beberapa titik akhir perangkat yang unik untuk akun dan mendukung fungsi IoT tertentu. Titik akhir data AWS IoT perangkat mendukung publish/subscribe protokol yang dirancang untuk kebutuhan komunikasi perangkat IoT; Namun, klien lain, seperti aplikasi dan layanan, juga dapat menggunakan antarmuka ini jika aplikasi mereka memerlukan fitur khusus yang disediakan titik akhir ini. Titik akhir layanan AWS IoT perangkat mendukung akses yang berpusat pada perangkat ke layanan keamanan dan manajemen.

Untuk mempelajari titik akhir data perangkat akun Anda, Anda dapat menemukannya di halaman Pengaturan AWS IoT Core konsol Anda.

Untuk mempelajari titik akhir perangkat akun Anda untuk tujuan tertentu, termasuk titik akhir data perangkat, gunakan perintah describe-endpoint CLI yang ditampilkan di sini, atau `DescribeEndpoint` REST API, dan berikan nilai *`endpointType`* parameter dari tabel berikut.

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type endpointType
```

Perintah ini mengembalikan sebuah *`iot-endpoint`* dalam format berikut:*`account-specific-prefix`*`.iot.`*`aws-region`*`.amazonaws.com`.

Setiap pelanggan memiliki `iot:Data-ATS` dan `iot:Data` titik akhir. Setiap titik akhir menggunakan sertifikat X.509 untuk mengautentikasi klien. Kami sangat menyarankan agar pelanggan menggunakan tipe `iot:Data-ATS` endpoint yang lebih baru untuk menghindari masalah yang terkait dengan ketidakpercayaan yang meluas terhadap otoritas sertifikat Symantec. Kami menyediakan `iot:Data` titik akhir bagi perangkat untuk mengambil data dari titik akhir lama yang menggunakan

VeriSign sertifikat untuk kompatibilitas mundur. Untuk informasi selengkapnya, lihat Otentikasi Server.

AWS IoT titik akhir untuk perangkat

Tujuan titik akhir	Nilai *endpointType*	Deskripsi
AWS IoT Core- operasi pesawat data	`iot:Data-ATS`	Digunakan untuk mengirim dan menerima data ke dan dari broker pesan, Device Shadow, dan komponen Rules Engine dari AWS IoT. `iot:Data-ATS` mengembalikan titik akhir data yang ditandatangani ATS.
AWS IoT Core- operasi pesawat data (warisan)	`iot:Data`	`iot:Data`mengembalikan titik akhir data yang VeriSign ditandatangani yang disediakan untuk kompatibilitas mundur. MQTT 5 tidak didukung pada titik akhir Symantec (). `iot:Data`
AWS IoT Core akses kredensi	`iot:CredentialProvider`	Digunakan untuk menukar sertifikat X.509 bawaan perangkat dengan kredensyal sementara untuk terhubung langsung dengan layanan lain. AWS Untuk informasi selengkapnya tentang menghubungkan ke AWS layanan lain, lihat Mengotorisasi Panggilan Langsung ke AWS Layanan.
AWS IoT Device Management- operasi data pekerjaan	`iot:Jobs`	Digunakan untuk mengaktifkan perangkat berinteraksi

Tujuan titik akhir	Nilai *endpointType*	Deskripsi
		dengan layanan AWS IoT Jobs menggunakan HTTPS Perangkat Pekerjaan APIs. `iot:Jobs`dapat digunakan IPv4 hanya untuk. Jika Anda menggunakan titik akhir dual-stack (IPv4 and IPv6), gunakan tipe endpoint. `iot:Data-ATS`
AWS IoT Operasi Device Advisor	`iot:DeviceAdvisor`	Jenis titik akhir pengujian yang digunakan untuk menguji perangkat dengan Device Advisor. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.
AWS IoT Core data beta (pratinjau)	`iot:Data-Beta`	Tipe endpoint yang dicadangkan untuk rilis beta. Untuk informasi tentang penggunaannya saat ini, lihat???.

Anda juga dapat menggunakan nama domain yang sepenuhnya memenuhi syarat (FQDN) Anda sendiri, seperti*example.com*, dan sertifikat server terkait untuk menghubungkan perangkat dengan menggunakan. AWS IoT the section called “Konfigurasi domain”

AWS IoT Perangkat SDKs

AWS IoT Perangkat SDKs membantu Anda menghubungkan perangkat IoT dan mendukung MQTT AWS IoT Core dan MQTT melalui protokol WSS.

AWS IoT Perangkat SDKs berbeda dari perangkat AWS SDKs yang SDKs mendukung kebutuhan komunikasi khusus AWS IoT perangkat IoT, tetapi tidak mendukung semua layanan yang didukung oleh perangkat IoT. AWS SDKs AWS IoT Perangkat SDKs kompatibel dengan AWS SDKs yang mendukung semua AWS layanan; namun, mereka menggunakan metode otentikasi yang berbeda

dan terhubung ke titik akhir yang berbeda, yang dapat membuat penggunaan AWS SDKs tidak praktis pada perangkat IoT.

Perangkat seluler

the section called “AWS Ponsel SDKs”Dukungan komunikasi perangkat MQTT, beberapa AWS IoT layanan APIs, dan layanan lainnya APIs . AWS Jika Anda mengembangkan pada perangkat seluler yang didukung, tinjau SDK-nya untuk melihat apakah itu pilihan terbaik untuk mengembangkan solusi IoT Anda.

C++

AWS IoT SDK Perangkat C ++

AWS IoT C++ Device SDK memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi yang terhubung menggunakan AWS dan APIs layanan. AWS IoT Core Secara khusus, SDK ini dirancang untuk perangkat yang tidak dibatasi sumber daya dan memerlukan fitur-fitur canggih seperti antrian pesan, dukungan multi-threading, dan fitur bahasa terbaru. Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS IoT Perangkat SDK C++ v2 aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK C++ v2 Readme
- AWS IoT Sampel Perangkat SDK C++ v2
- AWS IoT Dokumentasi API SDK C++ v2 perangkat

Python

AWS IoT Perangkat SDK untuk Python

AWS IoT Perangkat SDK untuk Python memungkinkan pengembang untuk menulis skrip Python untuk menggunakan perangkat mereka untuk mengakses AWS IoT platform melalui MQTT atau MQTT melalui protokol Secure (WSS). WebSocket Dengan menghubungkan perangkat mereka ke AWS IoT Core layanan, pengguna dapat bekerja dengan aman dengan broker pesan, aturan, dan layanan Device Shadow yang AWS IoT Core menyediakan dan dengan AWS layanan lain seperti AWS Lambda, Amazon Kinesis, dan Amazon S3, dan banyak lagi. APIs

- AWS IoT Perangkat SDK untuk Python v2 aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK untuk Python v2 Readme

- AWS IoT SDK Perangkat untuk Sampel Python v2
- AWS IoT SDK perangkat untuk dokumentasi API Python v2

JavaScript

AWS IoT Perangkat SDK untuk JavaScript

AWS IoT Perangkat SDK untuk JavaScript memungkinkan pengembang untuk menulis JavaScript aplikasi yang mengakses APIs AWS IoT Core menggunakan MQTT atau MQTT melalui protokol. WebSocket Ini dapat digunakan di lingkungan Node.js dan aplikasi browser. Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS IoT SDK perangkat untuk JavaScript v2 aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK untuk JavaScript v2 Readme
- AWS IoT SDK Perangkat untuk Sampel JavaScript v2
- AWS IoT SDK perangkat untuk dokumentasi API JavaScript v2

Java

AWS IoT Perangkat SDK for Java

AWS IoT Device SDK for Java memungkinkan pengembang Java untuk mengakses APIs melalui MQTT atau MQTT melalui protokol. AWS IoT Core WebSocket SDK mendukung layanan Device Shadow. Anda dapat mengakses bayangan dengan menggunakan metode HTTP, termasuk GET, UPDATE, dan DELETE. SDK juga mendukung model akses bayangan yang disederhanakan, yang memungkinkan pengembang untuk bertukar data dengan bayangan dengan menggunakan metode pengambil dan penyetel, tanpa harus membuat serial atau deserialisasi dokumen JSON apa pun. Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS IoT Perangkat SDK for Java v2 aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK for Java v2 Readme
- AWS IoT Perangkat SDK for Java v2 Sampel
- AWS IoT Dokumentasi SDK for Java v2 API

Embedded C

AWS IoT Perangkat SDK untuk Embedded C

> **Important**
>
> SDK ini dimaksudkan untuk digunakan oleh pengembang perangkat lunak tertanam yang berpengalaman.

C-SDK adalah kumpulan file sumber C di bawah lisensi sumber terbuka MIT yang dapat digunakan dalam aplikasi tertanam untuk menghubungkan perangkat IoT dengan aman ke IoT Core. AWS IoT Device SDK for Embedded C AWS Ini termasuk perpustakaan MQTT, JSON Parser, dan Device Shadow AWS IoT dan lainnya. Ini didistribusikan dalam bentuk sumber dan dimaksudkan untuk dibangun ke dalam firmware pelanggan bersama dengan kode aplikasi, perpustakaan lain dan, secara opsional, RTOS (Real Time Operating System).

Umumnya AWS IoT Device SDK for Embedded C ditargetkan pada perangkat terbatas sumber daya yang memerlukan runtime bahasa C yang dioptimalkan. Anda dapat menggunakan SDK pada sistem operasi apa pun dan menghostingnya pada jenis prosesor apa pun (misalnya, MCUs dan MPUs). Jika perangkat Anda memiliki memori yang cukup dan sumber daya pemrosesan yang tersedia, kami sarankan Anda menggunakan salah satu AWS IoT Perangkat dan Seluler lainnya SDKs, seperti AWS IoT Device SDK for C++, JavaScript Java, atau Python.

Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS IoT Perangkat SDK untuk Embedded C aktif GitHub
- AWS IoT SDK Perangkat untuk Readme C Tertanam
- AWS IoT SDK Perangkat untuk Sampel C Tertanam

Protokol komunikasi perangkat

AWS IoT Core mendukung perangkat dan klien yang menggunakan protokol MQTT dan MQTT over WebSocket Secure (WSS) untuk mempublikasikan dan berlangganan pesan, serta perangkat dan klien yang menggunakan protokol HTTPS untuk mempublikasikan pesan. Semua protokol mendukung IPv4 dan IPv6 Bagian ini menjelaskan opsi koneksi yang berbeda untuk perangkat dan klien.

Versi protokol TLS

AWS IoT Core menggunakan TLS versi 1.2 dan TLS versi 1.3 untuk mengenkripsi semua komunikasi. Anda dapat mengonfigurasi versi kebijakan TLS tambahan untuk titik akhir Anda dengan

mengonfigurasi setelan TLS dalam konfigurasi domain. Saat menghubungkan perangkat ke AWS IoT Core, klien dapat mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI), yang diperlukan untuk fitur seperti pendaftaran multi-akun, endpoint yang dapat dikonfigurasi, domain khusus, dan titik akhir VPC. Untuk informasi selengkapnya, lihat Keamanan Transportasi di AWS IoT.

AWS IoT Perangkat SDKsDukungan MQTT dan MQTT melalui WSS dan mendukung persyaratan keamanan koneksi klien. Kami merekomendasikan menggunakan AWS IoT Perangkat SDKs untuk menghubungkan klien ke AWS IoT.

Protokol, pemetaan port, dan otentikasi

Bagaimana perangkat atau klien terhubung ke broker pesan dapat dikonfigurasi menggunakan jenis otentikasi. Secara default atau ketika tidak ada ekstensi SNI yang dikirim, metode otentikasi didasarkan pada protokol aplikasi, port, dan ekstensi TLS Application Layer Protocol Negotiation (ALPN) yang digunakan perangkat. Tabel berikut mencantumkan otentikasi yang diharapkan berdasarkan port, port, dan ALPN.

Protokol, otentikasi, dan pemetaan port

Protokol	Operasi yang didukung	Autentikasi	Port	Nama protokol ALPN
MQTT lebih WebSocket	Publikasikan, Berlangganan	Tanda Tangan Versi 4	443	N/A
MQTT lebih WebSocket	Publikasikan, Berlangganan	Autentikasi kustom	443	N/A
MQTT	Publikasikan, Berlangganan	Sertifikat klien X.509	443 †	`x-amzn-mqtt-ca`
MQTT	Publikasikan, Berlangganan	Sertifikat klien X.509	8883	N/A
MQTT	Publikasikan, Berlangganan	Autentikasi kustom	443 †	`mqtt`
HTTPS	Publikasikan saja	Tanda Tangan Versi 4	443	N/A

Protokol	Operasi yang didukung	Autentikasi	Port	Nama protokol ALPN
HTTPS	Publikasikan saja	Sertifikat klien X.509	443 †	`x-amzn-http-ca`
HTTPS	Publikasikan saja	Sertifikat klien X.509	8443	N/A
HTTPS	Publikasikan saja	Autentikasi kustom	443	N/A

Negosiasi Protokol Lapisan Aplikasi (ALPN)

† Saat menggunakan konfigurasi endpoint default, klien yang terhubung pada port 443 dengan otentikasi sertifikat klien X.509 harus menerapkan ekstensi TLS Application Layer Protocol Negotiation (ALPN) dan menggunakan nama protokol ALPN yang tercantum dalam ALPN yang dikirim oleh klien sebagai bagian dari pesan. ProtocolNameList `ClientHello`
Pada port 443, titik akhir IoT:Data-ATS mendukung ALPN x-amzn-http-ca HTTP, tetapi titik akhir IoT:Jobs tidak.
Pada port 8443 HTTPS dan port 443 MQTT dengan ALPN x-amzn-mqtt-ca, otentikasi khusus tidak dapat digunakan.

Klien terhubung ke titik akhir perangkat mereka Akun AWS. Lihat the section called “AWS IoT data perangkat dan titik akhir layanan” untuk informasi tentang cara menemukan titik akhir perangkat akun Anda.

Note

AWS SDKs tidak memerlukan seluruh URL. Mereka hanya memerlukan nama host endpoint seperti `pubsub.py`contoh untuk AWS IoT Device SDK for Python on. GitHub Melewati seluruh URL seperti yang disediakan dalam tabel berikut dapat menghasilkan kesalahan seperti nama host yang tidak valid.

Menghubungkan ke AWS IoT Core

Protokol	Titik akhir atau URL
MQTT	*iot-endpoint*
MQTT melalui WSS	wss://*iot-endpoint* /mqtt
HTTPS	https://*iot-endpoint* /topics

Memilih protokol aplikasi untuk komunikasi perangkat Anda

Untuk sebagian besar komunikasi perangkat IoT melalui titik akhir perangkat, Anda akan ingin menggunakan protokol Secure MQTT atau MQTT over WebSocket Secure (WSS); namun, titik akhir perangkat juga mendukung HTTPS.

Tabel berikut membandingkan bagaimana AWS IoT Core menggunakan dua protokol tingkat tinggi (MQTT dan HTTPS) untuk komunikasi perangkat.

AWS IoT protokol perangkat (MQTT dan HTTPS) side-by-side

Fitur	MQTT	HTTPS
Publikasi/Berlangganan dukungan	Publikasikan dan berlangganan	Publikasikan saja
Dukungan SDK	AWS Perangkat SDKs mendukung protokol MQTT dan WSS	Tidak ada dukungan SDK, tetapi Anda dapat menggunakan metode khusus bahasa untuk membuat permintaan HTTPS
Dukungan Kualitas Layanan	MQTT QoS level 0 dan 1	QoS didukung dengan melewatkan parameter string kueri ?qos=qos di mana nilainya bisa 0 atau 1. Anda dapat menambahkan string kueri ini untuk mempublik

Fitur	MQTT	HTTPS
		asikan pesan dengan nilai QoS yang Anda inginkan.
Dapat menerima pesan yang terlewatkan saat perangkat sedang offline	Ya	Tidak
`clientId`dukungan lapangan	Ya	Tidak
Deteksi pemutusan perangkat	Ya	Tidak
Komunikasi yang aman	Ya. Lihat ???	Ya. Lihat ???
Definisi topik	Aplikasi didefinisikan	Aplikasi didefinisikan
Format data pesan	Aplikasi didefinisikan	Aplikasi didefinisikan
Protokol overhead	Lebih rendah	Lebih tinggi
Konsumsi daya	Lebih rendah	Lebih tinggi

Memilih jenis otentikasi untuk komunikasi perangkat Anda

Anda dapat mengonfigurasi jenis otentikasi untuk titik akhir IoT Anda menggunakan titik akhir yang dapat dikonfigurasi. Atau, gunakan konfigurasi default dan tentukan bagaimana perangkat Anda mengautentikasi dengan protokol aplikasi, port, dan kombinasi ekstensi ALPN TLS. Jenis otentikasi yang Anda pilih menentukan bagaimana perangkat Anda akan mengautentikasi saat menghubungkan ke. AWS IoT Core Ada lima jenis otentikasi:

Sertifikat X.509

Otentikasi perangkat menggunakan sertifikat klien X.509, yang AWS IoT Core memvalidasi untuk mengautentikasi perangkat. Jenis otentikasi ini bekerja dengan protokol Secure MQTT (MQTT over TLS) dan HTTPS.

Sertifikat X.509 dengan otorisasi khusus

Otentikasi perangkat menggunakan sertifikat klien X.509 dan melakukan tindakan otentikasi tambahan menggunakan otorisasi khusus, yang akan menerima informasi sertifikat klien X.509. Jenis

otentikasi ini bekerja dengan protokol Secure MQTT (MQTT over TLS) dan HTTPS. Jenis otentikasi ini hanya dimungkinkan menggunakan titik akhir yang dapat dikonfigurasi dengan otentikasi kustom X.509. Tidak ada opsi ALPN.

AWS Tanda Tangan Versi 4 (SiGv4)

Mengautentikasi perangkat menggunakan Cognito atau layanan backend Anda, mendukung federasi sosial dan perusahaan. Jenis otentikasi ini bekerja dengan protokol MQTT over WebSocket Secure (WSS) dan HTTPS.

Authorizer kustom

Mengautentikasi perangkat dengan mengonfigurasi fungsi Lambda untuk memproses informasi otentikasi kustom yang dikirim ke. AWS IoT Core Jenis otentikasi ini bekerja dengan protokol Secure MQTT (MQTT over TLS), HTTPS, dan MQTT over Secure (WSS). WebSocket

Default

Otentikasi perangkat berdasarkan ekstensi port and/or application layer protocol negotiation (ALPN) yang digunakan perangkat. Beberapa opsi otentikasi tambahan tidak didukung. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Tabel di bawah ini menunjukkan semua kombinasi yang didukung dari jenis otentikasi dan protokol aplikasi.

Kombinasi yang didukung dari jenis otentikasi dan protokol aplikasi

Jenis autentikasi	MQTT aman (MQTT melalui TLS)	MQTT lebih WebSocket Aman (WSS)	HTTPS	Default
Sertifikat X.509	✓		✓	
Sertifikat X.509 dengan otorisasi khusus	✓		✓	
AWS Tanda Tangan Versi 4 (SiGv4)		✓	✓	

Jenis autentikasi	MQTT aman (MQTT melalui TLS)	MQTT lebih WebSocket Aman (WSS)	HTTPS	Default
Authorizer kustom	✓	✓	✓	
Default				✓

Batas durasi koneksi

Koneksi HTTPS tidak dijamin bertahan lebih lama dari waktu yang diperlukan untuk menerima dan menanggapi permintaan.

Durasi koneksi MQTT tergantung pada fitur otentikasi yang Anda gunakan. Tabel berikut mencantumkan durasi koneksi maksimum dalam kondisi ideal untuk setiap fitur.

Durasi koneksi MQTT dengan fitur otentikasi

Fitur	Durasi maksimum*
Sertifikat klien X.509	1—2 minggu
Autentikasi kustom	1—2 minggu
Tanda Tangan Versi 4	Hingga 24 jam

* Tidak dijamin

Dengan sertifikat X.509 dan otentikasi khusus, durasi koneksi tidak memiliki batas keras, tetapi bisa sesingkat beberapa menit. Gangguan koneksi dapat terjadi karena berbagai alasan. Daftar berikut berisi beberapa alasan paling umum.

- Gangguan ketersediaan Wi-Fi
- Gangguan koneksi penyedia layanan Internet (ISP)
- Patch layanan
- Deployment Layanan
- Penskalaan otomatis layanan

- Host layanan tidak tersedia
- Masalah dan pembaruan penyeimbang beban
- Kesalahan sisi klien

Perangkat Anda harus menerapkan strategi untuk mendeteksi pemutusan dan penyambungan kembali. Untuk informasi tentang peristiwa pemutusan sambungan dan panduan tentang cara menanganinya, lihat ??? di???.

MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) adalah protokol pesan ringan dan diadopsi secara luas yang dirancang untuk perangkat terbatas. AWS IoT Core dukungan untuk MQTT didasarkan pada spesifikasi MQTT v3.1.1 dan spesifikasi MQTT v5.0, dengan beberapa perbedaan, seperti yang didokumentasikan dalam. the section called “AWS IoT perbedaan dari spesifikasi MQTT” Sebagai versi terbaru dari standar, MQTT 5 memperkenalkan beberapa fitur utama yang membuat sistem berbasis MQTT lebih kuat, termasuk peningkatan skalabilitas baru, pelaporan kesalahan yang ditingkatkan dengan respons kode alasan, pengatur waktu kedaluwarsa pesan dan sesi, dan header pesan pengguna khusus. Untuk informasi selengkapnya tentang fitur MQTT 5 yang AWS IoT Core mendukung, lihat fitur yang didukung MQTT 5. AWS IoT Core juga mendukung komunikasi lintas versi MQTT (MQTT 3 dan MQTT 5). Penerbit MQTT 3 dapat mengirim pesan MQTT 3 ke pelanggan MQTT 5 yang akan menerima pesan publikasi MQTT 5, dan sebaliknya.

AWS IoT Core mendukung koneksi perangkat yang menggunakan protokol MQTT dan MQTT melalui protokol WSS dan yang diidentifikasi oleh ID klien. AWS IoT Perangkat SDKsDukungan kedua protokol dan merupakan cara yang disarankan untuk menghubungkan perangkat ke. AWS IoT Core AWS IoT Perangkat SDKs mendukung fungsi yang diperlukan untuk perangkat dan klien untuk terhubung dan mengakses AWS IoT layanan. Perangkat SDKs mendukung protokol otentikasi yang diperlukan AWS IoT layanan dan persyaratan ID koneksi yang diperlukan oleh protokol MQTT dan MQTT melalui protokol WSS. Untuk informasi tentang cara menyambung AWS IoT menggunakan AWS Perangkat SDKs dan menautkan ke contoh AWS IoT dalam bahasa yang didukung, lihatthe section called “Menghubungkan dengan MQTT menggunakan Perangkat AWS IoT SDKs”. Untuk informasi selengkapnya tentang metode otentikasi dan pemetaan port untuk pesan MQTT, lihat. ???

Meskipun kami merekomendasikan penggunaan AWS IoT Perangkat SDKs untuk terhubung AWS IoT, mereka tidak diperlukan. Namun SDKs, jika Anda tidak menggunakan AWS IoT Perangkat, Anda harus menyediakan koneksi dan keamanan komunikasi yang diperlukan. Klien harus mengirimkan ekstensi TLS Server Name Indication (SNI) dalam permintaan koneksi. Upaya koneksi yang tidak

termasuk SNI ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Keamanan Transportasi di AWS IoT. Klien yang menggunakan pengguna IAM dan AWS kredensialnya untuk mengautentikasi klien harus memberikan otentikasi Signature Version 4 yang benar.

Setelah klien Anda terhubung, Anda dapat memantau dan mengelola koneksi klien MQTT mereka menggunakan. APIs Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengelola koneksi MQTT”.

Dalam topik ini:

- Menghubungkan dengan MQTT menggunakan Perangkat AWS IoT SDKs
- Opsi Kualitas Layanan (QoS) MQTT
- Sesi persisten MQTT
- Pesan yang dipertahankan MQTT
- Pesan Last Will and Testament (LWT) MQTT
- Menggunakan ConnectAttributes
- Fitur yang didukung MQTT 5
- Properti MQTT 5
- Kode alasan MQTT
- AWS IoT perbedaan dari spesifikasi MQTT
- Mengelola koneksi MQTT

Menghubungkan dengan MQTT menggunakan Perangkat AWS IoT SDKs

Bagian ini berisi tautan ke AWS IoT Perangkat SDKs dan ke kode sumber program contoh yang menggambarkan cara menghubungkan perangkat. AWS IoT Contoh aplikasi yang ditautkan di sini menunjukkan cara terhubung AWS IoT menggunakan protokol MQTT dan MQTT melalui WSS.

> **Note**
>
> AWS IoT Perangkat SDKs telah merilis klien MQTT 5.

C++

Menggunakan SDK Perangkat AWS IoT C ++ untuk menghubungkan perangkat

- Kode sumber aplikasi contoh yang menunjukkan contoh koneksi MQTT di C ++

- AWS IoT Perangkat SDK for C++ v2 aktif GitHub

Python

Menggunakan AWS IoT Device SDK untuk Python untuk menghubungkan perangkat

- Kode sumber aplikasi contoh yang menunjukkan contoh koneksi MQTT dengan Python
- AWS IoT Perangkat SDK v2 untuk Python aktif GitHub

JavaScript

Menggunakan AWS IoT Device SDK JavaScript untuk menghubungkan perangkat

- Kode sumber aplikasi contoh yang menunjukkan contoh koneksi MQTT di JavaScript
- AWS IoT SDK perangkat untuk JavaScript v2 aktif GitHub

Java

Menggunakan AWS IoT Device SDK for Java untuk menghubungkan perangkat

> **Note**
>
> AWS IoT Device SDK for Java v2 sekarang mendukung pengembangan Android. Untuk informasi selengkapnya, lihat SDK AWS IoT perangkat untuk Android.

- Kode sumber aplikasi contoh yang menunjukkan contoh koneksi MQTT di Java
- AWS IoT Perangkat SDK for Java v2 aktif GitHub

Embedded C

Menggunakan AWS IoT Device SDK untuk Embedded C untuk menghubungkan perangkat

> **Important**
>
> SDK ini dimaksudkan untuk digunakan oleh pengembang perangkat lunak tertanam yang berpengalaman.

- Kode sumber aplikasi contoh yang menunjukkan contoh koneksi MQTT di Embedded C
- AWS IoT Perangkat SDK untuk Embedded C aktif GitHub

Opsi Kualitas Layanan (QoS) MQTT

AWS IoT dan AWS IoT Perangkat SDKs mendukung tingkat MQTT Quality of Service (QoS) dan. `0` `1` Protokol MQTT mendefinisikan tingkat ketiga QoS, level2, tetapi tidak mendukungnya. AWS IoT Hanya protokol MQTT yang mendukung fitur QoS. HTTPS mendukung QoS dengan meneruskan parameter string kueri `?qos=qos` di mana nilainya bisa 0 atau 1.

Tabel ini menjelaskan bagaimana setiap level QoS memengaruhi pesan yang dipublikasikan ke dan oleh broker pesan.

Dengan tingkat QoS...	Pesannya adalah...	Komentar
QoS tingkat 0	Dikirim nol atau lebih kali	Level ini harus digunakan untuk pesan yang dikirim melalui tautan komunikasi yang andal atau yang dapat dilewatkan tanpa masalah.
QoS tingkat 1	Dikirim setidaknya satu kali, dan kemudian berulang kali sampai `PUBACK` tanggapan diterima	Pesan tidak dianggap lengkap sampai pengirim menerima `PUBACK` tanggapan untuk menunjukkan pengiriman yang berhasil.

Sesi persisten MQTT

Sesi persisten menyimpan langganan dan pesan klien, dengan Quality of Service (QoS) 1, yang belum diakui oleh klien. Ketika perangkat terhubung kembali ke sesi persisten, sesi dilanjutkan, langganan dipulihkan, dan pesan berlangganan yang tidak diakui diterima dan disimpan sebelum koneksi ulang dikirim ke klien.

Pemrosesan pesan yang disimpan direkam dalam CloudWatch metrik dan CloudWatch Log. Untuk informasi tentang entri yang ditulis ke CloudWatch dan CloudWatch Log, lihat Metrik broker pesan danEntri log antrian.

Membuat sesi persisten

Di MQTT 3, Anda membuat sesi persisten MQTT dengan mengirim `CONNECT` pesan dan menyetel flag ke. `cleanSession` `0` Jika tidak ada sesi untuk klien yang mengirim `CONNECT` pesan, sesi persisten baru akan dibuat. Jika sesi sudah ada untuk klien, klien melanjutkan sesi yang ada. Untuk membuat sesi bersih, Anda mengirim `CONNECT` pesan dan mengatur `cleanSession` bendera ke`1`, dan broker tidak akan menyimpan status sesi apa pun saat klien terputus.

Di MQTT 5, Anda menangani sesi persisten dengan menyetel bendera dan`Clean Start`. `Session Expiry Interval` Clean Start mengontrol awal sesi penghubung dan akhir sesi sebelumnya. Ketika Anda menetapkan `Clean Start` =`1`, sesi baru dibuat dan sesi sebelumnya dihentikan jika ada. Saat Anda mengatur `Clean Start` =`0`, sesi penghubung melanjutkan sesi sebelumnya jika ada. Interval Kedaluwarsa Sesi mengontrol akhir sesi penghubung. Session Expiry Interval menentukan waktu, dalam detik (4-byte integer), bahwa sesi akan bertahan setelah terputus. Pengaturan `Session Expiry interval` = `0` menyebabkan sesi segera berakhir setelah terputus. Jika Interval Kedaluwarsa Sesi tidak ditentukan dalam pesan CONNECT, defaultnya adalah 0.

MQTT 5 Mulai Bersih dan Kedaluwarsa Sesi

Nilai properti	Deskripsi
`Clean Start`= `1`	Membuat sesi baru dan mengakhiri sesi sebelumnya jika ada.
`Clean Start`= `0`	Melanjutkan sesi jika sesi sebelumnya ada.
`Session Expiry Interval`> `0`	Bertahan sesi.
`Session Expiry interval`= `0`	Tidak bertahan sesi.

Dalam MQTT 5, jika Anda mengatur `Clean Start` = `1` dan `Session Expiry Interval` =`0`, ini setara dengan sesi bersih MQTT 3. Jika Anda mengatur `Clean Start` = `0` dan `Session Expiry Interval` >`0`, ini setara dengan sesi persisten MQTT 3.

> **Note**
>
> Versi Cross MQTT (MQTT 3 dan MQTT 5) sesi persisten tidak didukung. Sesi persisten MQTT 3 tidak dapat dilanjutkan sebagai sesi MQTT 5, dan sebaliknya.

Operasi selama sesi persisten

Klien menggunakan `sessionPresent` atribut dalam pesan koneksi yang diakui (`CONNACK`) untuk menentukan apakah ada sesi persisten. Jika `sessionPresent` ada`1`, sesi persisten hadir dan pesan yang disimpan untuk klien dikirim ke klien setelah klien menerima`CONNACK`, seperti yang dijelaskan dalam lalu lintas Pesan setelah koneksi ulang ke sesi persisten. Jika `sessionPresent` ya`1`, klien tidak perlu berlangganan kembali. Namun, jika `sessionPresent` ada`0`, tidak ada sesi persisten yang hadir dan klien harus berlangganan kembali ke filter topiknya.

Setelah klien bergabung dengan sesi persisten, klien dapat mempublikasikan pesan dan berlangganan filter topik tanpa tanda tambahan pada setiap operasi.

Lalu lintas pesan setelah koneksi ulang ke sesi persisten

Sesi persisten mewakili hubungan yang sedang berlangsung antara klien dan broker pesan MQTT. Ketika klien terhubung ke broker pesan menggunakan sesi persisten, broker pesan menyimpan semua langganan yang dibuat klien selama koneksi. Ketika klien terputus, broker pesan menyimpan pesan QoS 1 yang tidak diakui dan pesan QoS 1 baru yang dipublikasikan ke topik yang menjadi langganan klien. Pesan disimpan sesuai dengan batas akun. Pesan yang melebihi batas akan dihapus. Untuk informasi selengkapnya tentang batas pesan persisten, lihat AWS IoT Core titik akhir dan kuota. Ketika klien terhubung kembali ke sesi persistennya, semua langganan dipulihkan dan semua pesan yang disimpan dikirim ke klien dengan kecepatan maksimum 10 pesan per detik. Di MQTT 5, jika QoS 1 keluar dengan Interval Kedaluwarsa Pesan berakhir saat klien offline, setelah koneksi dilanjutkan, klien tidak akan menerima pesan kedaluwarsa.

Setelah koneksi ulang, pesan yang disimpan dikirim ke klien, dengan kecepatan yang dibatasi hingga 10 pesan tersimpan per detik, bersama dengan lalu lintas pesan saat ini hingga `Publish requests per second per connection`batas tercapai. Karena tingkat pengiriman pesan yang disimpan terbatas, akan memakan waktu beberapa detik untuk mengirimkan semua pesan yang disimpan jika sesi memiliki lebih dari 10 pesan tersimpan untuk dikirim setelah koneksi ulang.

Untuk pelanggan bersama, pesan akan diantrian jika setidaknya satu pelanggan grup menggunakan sesi persisten dan tidak ada pelanggan yang online untuk menerima pesan QoS 1. Dequeuing pesan

dilakukan dengan kecepatan maksimum 20 pesan per detik per pelanggan aktif dalam grup. Untuk informasi selengkapnya, lihat antrian pesan langganan bersama.

Mengakhiri sesi persisten

Sesi persisten dapat diakhiri dengan cara-cara berikut:

- Waktu kedaluwarsa sesi persisten berlalu. Timer kedaluwarsa sesi persisten dimulai ketika broker pesan mendeteksi bahwa klien telah terputus, baik oleh klien memutuskan sambungan atau waktu koneksi habis.
- Klien mengirimkan `CONNECT` pesan yang menyetel `cleanSession` bendera ke`1`.
- Anda memutuskan sambungan klien secara manual dan menghapus sesi menggunakan `DeleteConnection` API. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengelola koneksi MQTT”.

Di MQTT 3, nilai default dari waktu kedaluwarsa sesi persisten adalah satu jam, dan ini berlaku untuk semua sesi di akun.

Di MQTT 5, Anda dapat mengatur Interval Kedaluwarsa Sesi untuk setiap sesi pada paket CONNECT dan DISCONNECT.

Untuk Interval Kedaluwarsa Sesi pada paket DISCONNECT:

- Jika sesi saat ini memiliki Interval Kedaluwarsa Sesi 0, Anda tidak dapat mengatur Interval Kedaluwarsa Sesi menjadi lebih besar dari 0 pada paket DISCONNECT.
- Jika sesi saat ini memiliki Interval Kedaluwarsa Sesi lebih besar dari 0, dan Anda mengatur Interval Kedaluwarsa Sesi ke 0 pada paket DISCONNECT, sesi akan berakhir pada DISCONNECT.
- Jika tidak, Interval Kedaluwarsa Sesi pada paket DISCONNECT akan memperbarui Interval Kedaluwarsa Sesi sesi saat ini.

> **Note**
>
> Pesan yang disimpan menunggu untuk dikirim ke klien ketika sesi berakhir dibuang; Namun, mereka masih ditagih pada tingkat pesan standar, meskipun mereka tidak dapat dikirim. Untuk informasi selengkapnya tentang harga pesan, lihat AWS IoT Core Harga. Anda dapat mengonfigurasi interval waktu kedaluwarsa.

Koneksi ulang setelah sesi persisten kedaluwarsa

Jika klien tidak terhubung kembali ke sesi persistennya sebelum kedaluwarsa, sesi berakhir dan pesan yang disimpan akan dibuang. Ketika klien tersambung kembali setelah sesi kedaluwarsa dengan `cleanSession` tanda ke`0`, layanan akan membuat sesi persisten baru. Setiap langganan atau pesan dari sesi sebelumnya tidak tersedia untuk sesi ini karena mereka dibuang ketika sesi sebelumnya kedaluwarsa.

Biaya pesan sesi persisten

Pesan dibebankan kepada Anda Akun AWS ketika broker pesan mengirim pesan ke klien atau sesi persisten offline. Ketika perangkat offline dengan sesi persisten menghubungkan kembali dan melanjutkan sesi, pesan yang disimpan dikirim ke perangkat dan dibebankan ke akun Anda lagi. Untuk informasi selengkapnya tentang harga pesan, lihat AWS IoT Core harga - Pesan.

Waktu kedaluwarsa sesi persisten default satu jam dapat ditingkatkan dengan menggunakan proses peningkatan batas standar. Perhatikan bahwa meningkatkan waktu kedaluwarsa sesi dapat meningkatkan biaya pesan Anda karena waktu tambahan dapat memungkinkan lebih banyak pesan disimpan untuk perangkat offline dan pesan tambahan tersebut akan dibebankan ke akun Anda dengan tarif pesan standar. Waktu kedaluwarsa sesi adalah perkiraan dan sesi dapat bertahan hingga 30 menit lebih lama dari batas akun; Namun, sesi tidak akan lebih pendek dari batas akun. Untuk informasi selengkapnya tentang batas sesi, lihat AWS Service Quotas.

Pesan yang dipertahankan MQTT

AWS IoT Core mendukung `RETAIN` bendera yang dijelaskan dalam protokol MQTT. Saat klien menyetel `RETAIN` bendera pada pesan MQTT yang diterbitkannya, AWS IoT Core akan menyimpan pesan tersebut. Kemudian dapat dikirim ke pelanggan baru, diambil dengan memanggil `GetRetainedMessage`operasi, dan dilihat di AWS IoT konsol.

Contoh menggunakan pesan yang dipertahankan MQTT

- Sebagai pesan konfigurasi awal

  Pesan yang disimpan MQTT dikirim ke klien setelah klien berlangganan topik. Jika Anda ingin semua klien yang berlangganan topik menerima pesan yang dipertahankan MQTT tepat setelah langganan mereka, Anda dapat mempublikasikan pesan konfigurasi dengan tanda set. `RETAIN` Klien berlangganan juga menerima pembaruan konfigurasi itu setiap kali pesan konfigurasi baru diterbitkan.

- Sebagai pesan status terakhir yang diketahui

  Perangkat dapat mengatur `RETAIN` bendera pada pesan status saat ini sehingga AWS IoT Core akan menyimpannya. Saat aplikasi terhubung atau terhubung kembali, mereka dapat berlangganan topik ini dan mendapatkan status terakhir yang dilaporkan segera setelah berlangganan topik pesan yang dipertahankan. Dengan cara ini mereka dapat menghindari keharusan menunggu hingga pesan berikutnya dari perangkat untuk melihat keadaan saat ini.

Di bagian ini:

- Tugas umum dengan pesan yang disimpan MQTT di AWS IoT Core
- Penagihan dan pesan yang disimpan
- Membandingkan pesan yang dipertahankan MQTT dan sesi persisten MQTT
- MQTT menyimpan pesan dan Device Shadows AWS IoT

Tugas umum dengan pesan yang disimpan MQTT di AWS IoT Core

AWS IoT Core menyimpan pesan MQTT dengan set bendera. `RETAIN` Pesan yang disimpan ini dikirim ke semua klien yang telah berlangganan topik, sebagai pesan MQTT normal, dan mereka juga disimpan untuk dikirim ke pelanggan baru ke topik tersebut.

Pesan yang disimpan MQTT memerlukan tindakan kebijakan khusus untuk memberi wewenang kepada klien untuk mengaksesnya. Untuk contoh penggunaan kebijakan pesan yang dipertahankan, lihatContoh kebijakan pesan yang dipertahankan.

Bagian ini menjelaskan operasi umum yang melibatkan pesan yang disimpan.

- Membuat pesan yang disimpan

  Klien menentukan apakah pesan dipertahankan saat memublikasikan pesan MQTT. Klien dapat menyetel `RETAIN` tanda saat memublikasikan pesan menggunakan Device SDK. Aplikasi dan layanan dapat mengatur `RETAIN` bendera saat mereka menggunakan `Publish`tindakan untuk mempublikasikan pesan MQTT.

  Hanya satu pesan per nama topik yang dipertahankan. Pesan baru dengan set tanda RETAIN yang dipublikasikan ke topik menggantikan pesan tertahan yang sudah ada yang dikirim ke topik sebelumnya.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat memublikasikan ke topik yang dicadangkan dengan set `RETAIN` bendera.

- Berlangganan topik pesan yang dipertahankan

  Klien berlangganan topik pesan yang dipertahankan seperti halnya topik pesan MQTT lainnya. Pesan yang disimpan yang diterima dengan berlangganan topik pesan yang dipertahankan memiliki tanda yang disetel. `RETAIN`

  Pesan yang disimpan akan dihapus dari AWS IoT Core saat klien menerbitkan pesan yang disimpan dengan muatan pesan 0-byte ke topik pesan yang dipertahankan. Klien yang telah berlangganan topik pesan yang dipertahankan juga akan menerima pesan 0-byte.

  Berlangganan filter topik wild card yang menyertakan topik pesan yang dipertahankan memungkinkan klien menerima pesan berikutnya yang dipublikasikan ke topik pesan yang disimpan, tetapi tidak mengirimkan pesan yang disimpan saat berlangganan.

  > **Note**
  >
  > Untuk menerima pesan yang disimpan saat berlangganan, filter topik dalam permintaan langganan harus sama persis dengan topik pesan yang disimpan.

  Pesan yang disimpan yang diterima saat berlangganan topik pesan yang dipertahankan memiliki tanda yang disetel. `RETAIN` Pesan yang disimpan yang diterima oleh klien berlangganan setelah berlangganan, jangan.

- Mengambil pesan yang disimpan

  Pesan yang disimpan dikirim ke klien secara otomatis ketika mereka berlangganan topik dengan pesan yang disimpan. Agar klien menerima pesan yang disimpan saat berlangganan, klien harus berlangganan nama topik yang tepat dari pesan yang disimpan. Berlangganan filter topik wild card yang menyertakan topik pesan yang dipertahankan memungkinkan klien menerima pesan berikutnya yang dipublikasikan ke topik pesan yang disimpan, tetapi tidak mengirimkan pesan yang disimpan saat berlangganan.

  Layanan dan aplikasi dapat mencantumkan dan mengambil pesan yang disimpan dengan menelepon `ListRetainedMessages`dan. `GetRetainedMessage`

Klien tidak dicegah untuk memublikasikan pesan ke topik pesan yang dipertahankan tanpa menyetel `RETAIN` bendera. Hal ini dapat menyebabkan hasil yang tidak terduga, seperti pesan yang disimpan tidak cocok dengan pesan yang diterima dengan berlangganan topik.

Dengan MQTT 5, jika pesan yang disimpan memiliki Interval Kedaluwarsa Pesan yang disetel dan pesan yang disimpan kedaluwarsa, pelanggan baru yang berlangganan topik tersebut tidak akan menerima pesan yang disimpan setelah berlangganan berhasil.

- Daftar topik pesan yang dipertahankan

  Anda dapat mencantumkan pesan yang disimpan dengan menelepon `ListRetainedMessages`dan pesan yang disimpan dapat dilihat di konsol.AWS IoT

- Mendapatkan detail pesan yang disimpan

  Anda bisa mendapatkan detail pesan yang disimpan dengan menelepon `GetRetainedMessage`dan mereka dapat dilihat di AWS IoT konsol.

- Mempertahankan pesan Will

  MQTT Akan pesan yang dibuat ketika perangkat terhubung dapat dipertahankan dengan mengatur `Will Retain` bendera di bidang. `Connect Flag bits`

- Menghapus pesan yang disimpan

  Perangkat, aplikasi, dan layanan dapat menghapus pesan yang disimpan dengan menerbitkan pesan dengan `RETAIN` tanda set dan muatan pesan kosong (0-byte) ke nama topik pesan yang disimpan untuk dihapus. Pesan semacam itu menghapus pesan yang disimpan dari AWS IoT Core, dikirim ke klien dengan berlangganan topik, tetapi tidak dipertahankan oleh. AWS IoT Core

  Pesan yang disimpan juga dapat dihapus secara interaktif dengan mengakses pesan yang disimpan di konsol.AWS IoT Pesan yang disimpan yang dihapus dengan menggunakan AWS IoT konsol juga mengirim pesan 0-byte ke klien yang telah berlangganan topik pesan yang dipertahankan.

  Pesan yang disimpan tidak dapat dipulihkan setelah dihapus. Klien perlu mempublikasikan pesan tertahan baru untuk menggantikan pesan yang dihapus.

- Debugging dan pemecahan masalah pesan yang disimpan

  AWS IoT Konsol menyediakan beberapa alat untuk membantu Anda memecahkan masalah pesan yang disimpan:

- Halaman pesan yang disimpan

  Halaman pesan yang disimpan di AWS IoT konsol menyediakan daftar paginasi pesan yang disimpan yang telah disimpan oleh Akun Anda di Wilayah saat ini. Dari halaman ini Anda dapat:

  - Lihat detail setiap pesan yang disimpan, seperti payload pesan, QoS, waktu diterima.
  - Perbarui isi pesan yang disimpan.
  - Hapus pesan yang disimpan.

- Klien uji MQTT

  Halaman klien pengujian MQTT di AWS IoT konsol dapat berlangganan dan mempublikasikan ke topik MQTT. Opsi terbitkan memungkinkan Anda menyetel tanda RETAIN pada pesan yang Anda terbitkan untuk mensimulasikan perilaku perangkat Anda. Anda juga dapat menggunakan klien pengujian MQTT untuk memantau pesan dari klien yang terhubung yang Anda kelola melalui antarmuka koneksi klien. Untuk informasi selengkapnya tentang mengelola koneksi klien, lihatthe section called “Mengelola koneksi MQTT”.

Beberapa hasil yang tidak terduga mungkin merupakan hasil dari aspek-aspek ini tentang bagaimana pesan yang disimpan diimplementasikan AWS IoT Core.

- Batas pesan yang dipertahankan

  Ketika akun telah menyimpan jumlah maksimum pesan yang disimpan, AWS IoT Core mengembalikan respons terbatas ke pesan yang diterbitkan dengan set RETAIN dan muatan lebih besar dari 0 byte hingga beberapa pesan yang disimpan dihapus dan jumlah pesan yang dipertahankan turun di bawah batas.

- Pesanan pengiriman pesan yang dipertahankan

  Urutan pesan yang disimpan dan pengiriman pesan berlangganan tidak dijamin.

Penagihan dan pesan yang disimpan

Menerbitkan pesan dengan `RETAIN` tanda yang disetel dari klien, menggunakan AWS IoT konsol, atau dengan menelepon `Publish`menimbulkan biaya pesan tambahan yang dijelaskan dalam AWS IoT Core harga - Pesan.

Mengambil pesan yang disimpan oleh klien, dengan menggunakan AWS IoT konsol, atau dengan menelepon `GetRetainedMessage`menimbulkan biaya pengiriman pesan selain biaya penggunaan API normal. Biaya tambahan dijelaskan dalam AWS IoT Core harga - Pesan.

MQTT Akan pesan yang dipublikasikan ketika perangkat terputus secara tak terduga akan dikenakan biaya pesan yang dijelaskan dalam harga - Pesan.AWS IoT Core

Untuk informasi selengkapnya tentang biaya pengiriman pesan, lihat AWS IoT Core harga - Pesan.

Membandingkan pesan yang dipertahankan MQTT dan sesi persisten MQTT

Pesan yang disimpan dan sesi persisten adalah fitur standar MQTT yang memungkinkan perangkat menerima pesan yang diterbitkan saat sedang offline. Pesan yang disimpan dapat dipublikasikan dari sesi persisten. Bagian ini menjelaskan aspek-aspek kunci dari fitur-fitur ini dan bagaimana mereka bekerja sama.

	Pesan yang dipertahankan	Sesi persisten
Fitur utama	Pesan yang disimpan dapat digunakan untuk mengonfig urasi atau memberi tahu kelompok besar perangkat setelah terhubung. Pesan yang disimpan juga dapat digunakan di mana Anda ingin perangkat hanya menerima pesan terakhir yang dipublikasikan ke topik setelah koneksi ulang.	Sesi persisten berguna untuk perangkat yang memiliki konektivitas intermiten dan dapat melewatkan beberapa pesan penting. Perangkat dapat terhubung dengan sesi persisten untuk menerima pesan yang dikirim saat sedang offline.
Contoh	Pesan yang disimpan dapat memberikan informasi konfigurasi perangkat tentang lingkungan mereka ketika mereka online. Konfigurasi awal dapat mencakup daftar topik pesan lain yang harus berlangganan atau informasi tentang bagaimana seharusny a mengkonfigurasi zona waktu lokalnya.	Perangkat yang terhubung melalui jaringan seluler dengan konektivitas intermite n dapat menggunakan sesi persisten untuk menghindari hilangnya pesan penting yang dikirim saat perangkat berada di luar jangkauan jaringan atau perlu mematikan radio selulernya.

	Pesan yang dipertahankan	Sesi persisten
Pesan yang diterima saat berlangganan awal suatu topik	Setelah berlangganan topik dengan pesan yang disimpan, pesan tertahan terbaru diterima.	Setelah berlangganan topik tanpa pesan yang dipertaha nkan, tidak ada pesan yang diterima sampai seseorang dipublikasikan ke topik tersebut.
Topik berlangganan setelah koneksi ulang	Tanpa sesi persisten, klien harus berlangganan topik setelah koneksi ulang.	Topik berlangganan dipulihkan setelah koneksi ulang.
Pesan diterima setelah koneksi ulang	Setelah berlangganan topik dengan pesan yang disimpan, pesan tertahan terbaru diterima.	Semua pesan yang diterbitk an dengan QOS = 1 dan berlangganan dengan QOS =1 saat perangkat terputus dikirim setelah perangkat terhubung kembali.
Kedaluwarsa data/sesi	Di MQTT 3, pesan yang disimpan tidak kedaluwar sa. Mereka disimpan sampai diganti atau dihapus. Di MQTT 5, pesan yang disimpan akan kedaluwarsa setelah Interval Kedaluwarsa Pesan yang Anda tetapkan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kedaluwarsa Pesan.	Sesi persisten kedaluwar sa jika klien tidak terhubung kembali dalam periode batas waktu. Setelah sesi persisten berakhir, langganan klien dan pesan tersimpan yang diterbitk an dengan QOS = 1 dan berlangganan dengan QOS =1 saat perangkat terputus akan dihapus. Pesan kedaluwar sa tidak akan terkirim. Untuk informasi selengkapnya tentang kedaluwarsa sesi dengan sesi persisten, lihat. the section called “Sesi persisten MQTT”

Untuk informasi tentang sesi persisten, lihatthe section called “Sesi persisten MQTT”.

Dengan Pesan Tertahan, klien penerbitan menentukan apakah pesan harus disimpan dan dikirim ke perangkat setelah tersambung, apakah pesan tersebut memiliki sesi sebelumnya atau tidak. Pilihan untuk menyimpan pesan dibuat oleh penerbit dan pesan yang disimpan dikirimkan ke semua klien saat ini dan masa depan yang berlangganan langganan QoS 0 atau QoS 1. Pesan yang disimpan hanya menyimpan satu pesan pada topik tertentu pada satu waktu.

Ketika akun telah menyimpan jumlah maksimum pesan yang disimpan, AWS IoT Core mengembalikan respons terbatas ke pesan yang diterbitkan dengan set RETAIN dan muatan lebih besar dari 0 byte hingga beberapa pesan yang disimpan dihapus dan jumlah pesan yang dipertahankan turun di bawah batas.

MQTT menyimpan pesan dan Device Shadows AWS IoT

Pesan yang disimpan dan Device Shadows menyimpan data dari perangkat, tetapi berperilaku berbeda dan melayani tujuan yang berbeda. Bagian ini menjelaskan persamaan dan perbedaan mereka.

	Pesan yang dipertahankan	Bayangan Perangkat
Payload pesan memiliki struktur atau skema yang telah ditentukan sebelumnya	Seperti yang didefinisikan oleh implementasi. MQTT tidak menentukan struktur atau skema untuk muatan pesannya.	AWS IoT mendukung struktur data tertentu.
Memperbarui payload pesan menghasilkan pesan acara	Menerbitkan pesan yang disimpan akan mengirimk an pesan ke klien berlangga nan, tetapi tidak menghasilkan pesan pembaruan tambahan.	Memperbarui Device Shadow menghasilkan pesan pembaruan yang menjelaskan perubahan.
Pembaruan pesan diberi nomor	Pesan yang disimpan tidak diberi nomor secara otomatis.	Dokumen Device Shadow memiliki nomor versi otomatis dan stempel waktu.

	Pesan yang dipertahankan	Bayangan Perangkat
Muatan pesan dilampirkan ke sumber daya benda	Pesan yang disimpan tidak dilampirkan ke sumber daya sesuatu.	Device Shadows dilampirkan ke sumber daya benda.
Memperbarui elemen individua l dari payload pesan	Elemen individual pesan tidak dapat diubah tanpa memperbarui seluruh payload pesan.	Elemen individual dari dokumen Device Shadow dapat diperbarui tanpa perlu memperbarui seluruh dokumen Device Shadow.
Klien menerima data pesan saat berlangganan	Klien secara otomatis menerima pesan yang disimpan setelah berlangga nan topik dengan pesan yang disimpan.	Klien dapat berlangganan pembaruan Device Shadow, tetapi mereka harus meminta status saat ini dengan sengaja.
Pengindeksan dan kemampuan pencarian	Pesan yang disimpan tidak diindeks untuk pencarian.	Pengindeksan armada mengindeks data Device Shadow untuk pencarian dan agregasi.

Pesan Last Will and Testament (LWT) MQTT

Last Will and Testament (LWT) adalah fitur di MQTT. Dengan LWT, klien dapat menentukan pesan yang akan dipublikasikan broker ke topik yang ditentukan klien dan mengirimkannya ke semua klien yang berlangganan topik ketika pemutusan yang belum tahu terjadi. Pesan yang ditentukan klien disebut pesan LWT atau Pesan Will, dan topik yang ditentukan klien disebut sebagai Topik Will. Anda dapat menentukan pesan LWT saat perangkat terhubung ke broker. Pesan-pesan ini dapat dipertahankan dengan menyetel `Will Retain` bendera di `Connect Flag bits` bidang selama koneksi. Misalnya, jika `Will Retain` bendera disetel ke`1`, Pesan Will akan disimpan di broker di Topik Will terkait. Untuk informasi selengkapnya, lihat Akan Pesan.

Saat mengelola koneksi klien, Anda dapat mengontrol apakah pesan LWT dipublikasikan saat Anda memutuskan sambungan klien. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengelola koneksi MQTT”.

Broker akan menyimpan Pesan Will sampai terjadi pemutusan yang belum diketahui. Ketika itu terjadi, broker akan mempublikasikan pesan ke semua klien yang berlangganan Topik Will untuk memberi tahu pemutusan. Jika klien terputus dari broker dengan pemutusan yang diprakarsai klien menggunakan pesan MQTT DISCONNECT, broker tidak akan mempublikasikan pesan LWT yang disimpan. Dalam semua kasus lain, pesan LWT akan dikirim. Karena sifat asinkron dari pemrosesan pemutusan sambungan, pesan LWT tidak dijamin akan dikirim secara berurutan selama penyambungan ulang. Kami menyarankan Anda menggunakan peristiwa siklus hidup untuk meningkatkan akurasi deteksi status konektivitas, karena peristiwa ini menyediakan atribut seperti stempel waktu dan nomor versi untuk mengelola peristiwa. out-of-order Untuk daftar lengkap skenario pemutusan saat broker akan mengirim pesan LWT, lihat peristiwa Hubungkan/Putuskan sambungan.

Menggunakan ConnectAttributes

`ConnectAttributes`memungkinkan Anda untuk menentukan atribut apa yang ingin Anda gunakan dalam pesan connect Anda dalam kebijakan IAM Anda seperti `PersistentConnect` dan`LastWill`. Dengan`ConnectAttributes`, Anda dapat membuat kebijakan yang tidak memberikan akses perangkat ke fitur baru secara default, yang dapat membantu jika perangkat dikompromikan.

`connectAttributes`mendukung fitur-fitur berikut:

`PersistentConnect`

Gunakan `PersistentConnect` fitur ini untuk menyimpan semua langganan yang dibuat klien selama koneksi ketika koneksi antara klien dan broker terputus.

`LastWill`

Gunakan `LastWill` fitur ini untuk mempublikasikan pesan ke `LastWillTopic` saat klien tiba-tiba terputus.

Secara default, kebijakan Anda memiliki koneksi non-persisten dan tidak ada atribut yang diteruskan untuk koneksi ini. Anda harus menentukan koneksi persisten dalam kebijakan IAM Anda jika Anda ingin memilikinya.

Saat mengelola koneksi klien, Anda dapat melihat atribut koneksi dan konfigurasi sesi untuk klien yang terhubung. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengelola koneksi MQTT”.

Untuk `ConnectAttributes` contoh, lihat Connect Policy Examples.

Fitur yang didukung MQTT 5

AWS IoT Core dukungan untuk MQTT 5 didasarkan pada spesifikasi MQTT v5.0 dengan beberapa perbedaan seperti yang didokumentasikan dalam. the section called “AWS IoT perbedaan dari spesifikasi MQTT”

AWS IoT Core mendukung fitur MQTT 5 berikut:

- Langganan bersama
- Mulai Bersih dan Kedaluwarsa Sesi
- Kode alasan pada semua ACKs
- Alias topik
- Kedaluwarsa pesan
- Fitur MQTT 5 lainnya

Langganan bersama

AWS IoT Core mendukung langganan bersama untuk MQTT 3.1.1 dan MQTT 5. Langganan bersama memungkinkan beberapa klien untuk berbagi langganan ke suatu topik dan hanya satu klien yang akan menerima pesan yang dipublikasikan ke topik tersebut menggunakan distribusi acak. Langganan bersama dapat secara efektif memuat pesan MQTT saldo di sejumlah pelanggan. Misalnya, Anda memiliki 1.000 perangkat yang menerbitkan topik yang sama, dan 10 aplikasi backend yang memproses pesan tersebut. Dalam hal ini, aplikasi backend dapat berlangganan topik yang sama, dan masing-masing akan secara acak menerima pesan yang diterbitkan oleh perangkat ke topik bersama. Ini secara efektif “berbagi” beban pesan-pesan itu. Langganan bersama juga memungkinkan ketahanan yang lebih baik. Ketika aplikasi backend terputus, broker mendistribusikan beban ke pelanggan yang tersisa dalam grup. Ketika semua pelanggan terputus, pesan diantri.

Kemampuan antrian pesan tersedia untuk langganan bersama pada koneksi MQTT 3.1.1 dan MQTT 5 untuk meningkatkan keandalan pengiriman pesan.

Untuk menggunakan langganan bersama, klien berlangganan filter topik langganan bersama sebagai berikut:

```
$share/{ShareName}/{TopicFilter}
```

- `$share`adalah string literal untuk menunjukkan filter topik Berlangganan Bersama, yang harus dimulai dengan`$share`.

- `{ShareName}`adalah string karakter untuk menentukan nama bersama yang digunakan oleh sekelompok pelanggan. Filter topik langganan bersama harus berisi `ShareName` dan diikuti oleh `/` karakter. Tidak `{ShareName}` boleh menyertakan karakter berikut:`/`,`+`, atau`#`. Ukuran maksimum untuk `{ShareName}` adalah 128 karakter UTF-8.
- `{TopicFilter}`mengikuti sintaks filter topik yang sama dengan langganan non-bersama. Ukuran maksimum untuk `{TopicFilter}` adalah 256 karakter UTF-8.
- Dua garis miring yang diperlukan (`/`) untuk `$share/{ShareName}/{TopicFilter}` tidak termasuk dalam Jumlah garis miring maksimum dalam batas filter topik dan topik.

Langganan yang memiliki hal yang sama `{ShareName}/{TopicFilter}` termasuk dalam grup langganan bersama yang sama. Anda dapat membuat beberapa grup langganan bersama dan tidak melebihi batas Langganan Bersama per grup. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core titik akhir dan kuota dari Referensi AWS Umum.

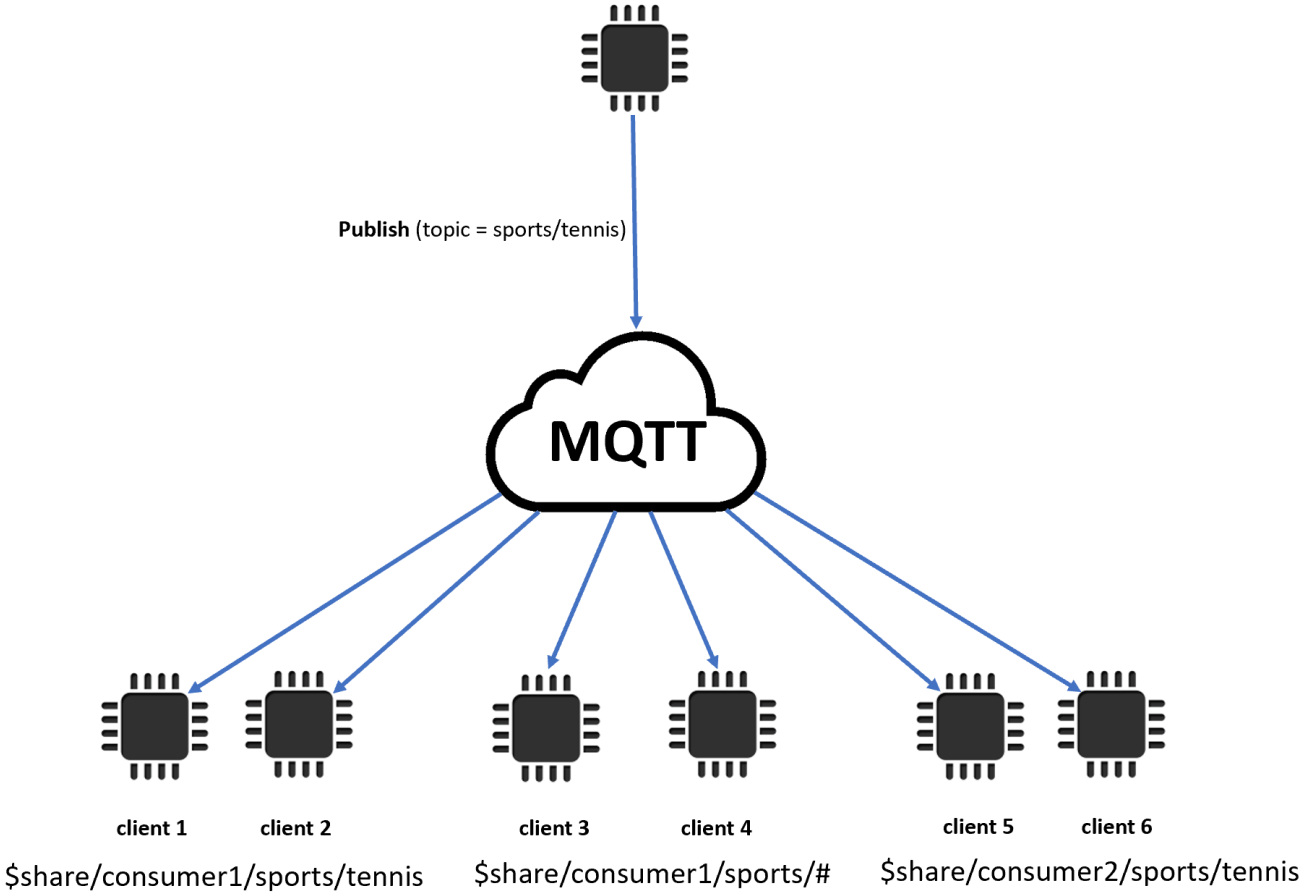
Tabel berikut membandingkan langganan non-bersama dan langganan bersama:

Langganan	Deskripsi	Contoh filter topik
Langganan yang tidak dibagikan	Setiap klien membuat langganan terpisah untuk menerima pesan yang dipublikasikan. Saat pesan dipublikasikan ke suatu topik, semua pelanggan topik tersebut menerima salinan pesan tersebut.	`sports/tennis` `sports/#`
Langganan bersama	Beberapa klien dapat berbagi langganan ke topik dan hanya satu klien yang akan menerima pesan yang dipublikasikan ke topik itu pada distribusi acak.	`$share/consumer/sports/tennis` `$share/consumer/sports/#`

Alur langganan non-bersama	Alur langganan bersama		
			

Catatan penting untuk menggunakan langganan bersama

- Jika grup pelanggan bersama terdiri dari pelanggan sesi persisten, ketika semua pelanggan dalam grup bersama terputus, atau jika ada pelanggan yang melanggar permintaan Publikasikan per detik per batas koneksi, pesan QoS 1 yang tidak diakui dan pesan QoS 1 yang tidak terkirim yang dipublikasikan ke grup langganan bersama akan diantrian. Untuk informasi selengkapnya, lihat antrian pesan langganan bersama.
- Pesan QoS 0 yang dipublikasikan ke grup langganan bersama akan dibatalkan jika terjadi kegagalan.
- Langganan bersama tidak menerima pesan yang disimpan saat berlangganan pola topik sebagai bagian dari grup pelanggan bersama. Pesan yang dipublikasikan pada topik yang memiliki pelanggan bersama dan memiliki set `RETAIN` bendera dikirimkan ke pelanggan bersama seperti pesan publikasi lainnya.
- Saat langganan bersama berisi karakter wildcard (# atau +), mungkin ada beberapa langganan bersama yang cocok dengan suatu topik. Jika itu terjadi, broker pesan menyalin pesan penerbitan dan mengirimkannya ke klien acak di setiap langganan bersama yang cocok. Perilaku wildcard dari langganan bersama dapat dijelaskan dalam diagram berikut.



Dalam contoh ini, ada tiga langganan bersama yang cocok dengan topik MQTT penerbitan. `sports/tennis` Broker pesan menyalin pesan yang diterbitkan dan mengirim pesan ke klien acak di setiap grup yang cocok.

Klien 1 dan klien 2 berbagi langganan: `$share/consumer1/sports/tennis`

Klien 3 dan klien 4 berbagi langganan: `$share/consumer1/sports/#`

Klien 5 dan klien 6 berbagi langganan: `$share/consumer2/sports/tennis`

Untuk informasi selengkapnya tentang batas langganan bersama, lihat AWS IoT Core titik akhir dan kuota dari Referensi Umum.AWS Untuk menguji langganan bersama menggunakan klien AWS IoT MQTT di konsol, lihat.AWS IoT ??? Anda juga dapat melihat topik mana klien yang terhubung berlangganan, termasuk langganan bersama, dengan menggunakan fitur manajemen koneksi klien. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengelola koneksi MQTT”. Untuk informasi selengkapnya tentang langganan bersama, lihat Langganan Bersama dari MQTTv5 spesifikasi.0.

Antrian pesan langganan bersama

Untuk meningkatkan keandalan pengiriman pesan, langganan bersama mencakup kemampuan antrian pesan yang menyimpan pesan ketika tidak ada pelanggan online yang tersedia. Jika grup langganan bersama berisi setidaknya satu anggota dengan sesi persisten, fitur antrian diaktifkan untuk grup. Saat mendistribusikan pesan, anggota online dipilih sebagai penerima. Pesan QoS 1 diantrian ketika tidak ada anggota yang ditemukan online atau ketika pelanggan melebihi batas. `Publish requests per second per connection` Pesan antrian dikirimkan ketika anggota yang ada melanjutkan sesi persisten mereka, atau anggota baru bergabung dengan grup. Pesan antrian dikirimkan hingga 20 pesan antrian per detik per pelanggan grup aktif, bersama dengan pesan lain yang dikirimkan ke pelanggan sesuai langganan.

Secara default, penyimpanan pesan antrian mengikuti kuota. `Persistent Session expiry period` Namun, jika Interval Kedaluwarsa Pesan (MEI) diatur dalam pesan publikasi masuk, MEI akan diutamakan. Ketika MEI hadir, ia menentukan periode penyimpanan pesan, terlepas dari periode kedaluwarsa Sesi Persisten.

Tarif antrian pesan dibatasi sesuai dengan `Queued messages per second per account`kuota, dan jumlah pesan dibatasi oleh `Maximum number of queued messages per shared subscription group`kuota. Untuk melihat dan mengelola kuota Anda, akses konsol Service Quotas.

Anda dapat memantau Antrian CloudWatch dengan mencari `ApproximateQueueDepth` di bawah `AWS/Usage` namespace, atau Anda dapat menggunakan perintah CLI berikut untuk membuat daftar metrik yang terkait dengan kedalaman antrian setiap grup langganan bersama.

```
aws cloudwatch list-metrics --namespace "AWS/Usage" --dimensions
 Name=Resource,Value='ApproximateQueueDepth'
```

Ketika batas ini terlampaui, hanya pesan yang sudah antri sebelum mencapai batas yang dipertahankan. Pesan masuk baru yang akan melebihi batas dijatuhkan. Sistem tidak mengganti pesan antrian yang lebih lama dengan yang lebih baru.

Antrian pesan direkam dalam CloudWatch metrik dan Log. CloudWatch Untuk informasi tentang entri yang ditulis ke CloudWatch dan CloudWatch Log, lihat Metrik broker pesan danEntri log antrian. Pesan antrian masih ditagih pada tingkat pesan standar. Untuk informasi selengkapnya tentang harga pesan, lihat AWS IoT Core Harga.

Siklus hidup sesi dalam grup langganan bersama

Ketika sesi bersih berlangganan grup, itu menjadi anggota online grup. Ketika berhenti berlangganan atau terputus, sesi bersih meninggalkan grup.

Ketika sesi persisten berlangganan ke grup, itu menjadi anggota online grup. Ketika terputus, itu masih tetap dalam grup, tetapi menjadi anggota offline grup. Ketika terhubung kembali, itu menjadi anggota online lagi. Sesi persisten meninggalkan grup ketika secara eksplisit berhenti berlangganan atau ketika kedaluwarsa setelah terputus.

Mulai Bersih dan Kedaluwarsa Sesi

Anda dapat menggunakan Clean Start dan Session Expiry untuk menangani sesi persisten Anda dengan lebih fleksibel. Bendera Mulai Bersih menunjukkan apakah sesi harus dimulai tanpa menggunakan sesi yang ada. Interval Kedaluwarsa Sesi menunjukkan berapa lama untuk mempertahankan sesi setelah pemutusan. Interval kedaluwarsa sesi dapat dimodifikasi pada saat pemutusan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Sesi persisten MQTT”.

Kode alasan pada semua ACKs

Anda dapat men-debug atau memproses pesan kesalahan dengan lebih mudah menggunakan kode alasan. Kode alasan dikembalikan oleh broker pesan berdasarkan jenis interaksi dengan broker (Berlangganan, Publikasikan, Akui). Untuk informasi lebih lanjut, lihat kode alasan MQTT. Untuk daftar lengkap kode alasan MQTT, lihat Spesifikasi MQTT v5.

Alias topik

Anda dapat mengganti nama topik dengan alias topik, yang merupakan bilangan bulat dua byte. Menggunakan alias topik dapat mengoptimalkan transmisi nama topik untuk berpotensi mengurangi biaya data pada layanan data terukur. AWS IoT Core memiliki batas default 8 alias topik. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core titik akhir dan kuota dari Referensi AWS Umum.

Kedaluwarsa pesan

Anda dapat menambahkan nilai kedaluwarsa pesan ke pesan yang dipublikasikan. Nilai-nilai ini mewakili Interval Kedaluwarsa Pesan (MEI) dalam hitungan detik. Jika pesan belum dikirim ke pelanggan dalam interval tersebut, pesan akan kedaluwarsa dan dihapus. Jika Anda tidak menyetel nilai kedaluwarsa pesan, pesan tidak akan kedaluwarsa.

Pada outbound, pelanggan akan menerima pesan dengan sisa waktu yang tersisa dalam interval kedaluwarsa. Misalnya, jika pesan publikasi masuk memiliki pesan kedaluwarsa 30 detik, dan dialihkan ke pelanggan setelah 20 detik, bidang kedaluwarsa pesan akan diperbarui menjadi 10.

Dimungkinkan untuk pesan yang diterima oleh pelanggan untuk memiliki MEI yang diperbarui sebesar 0. Ini karena segera setelah waktu yang tersisa adalah 999 ms atau kurang, itu akan diperbarui ke 0.

Dalam AWS IoT Core, MEI minimum adalah 1. Jika interval diatur ke 0 dari sisi klien, itu akan disesuaikan ke 1. Interval kadaluwarsa pesan maksimum adalah 604800 (7 hari). Nilai apa pun yang lebih tinggi dari ini akan disesuaikan dengan nilai maksimum.

Dalam komunikasi lintas versi, perilaku kedaluwarsa pesan ditentukan oleh versi MQTT dari pesan publikasi masuk. Misalnya, pesan dengan kedaluwarsa pesan yang dikirim oleh sesi yang terhubung melalui MQTT5 dapat kedaluwarsa untuk perangkat yang berlangganan sesi. MQTT3 Tabel di bawah ini mencantumkan cara kedaluwarsa pesan mendukung jenis pesan publikasi berikut:

Publikasikan Jenis Pesan	Interval Kedaluwarsa Pesan
Publikasikan Reguler	Jika server gagal mengirimkan pesan dalam waktu yang ditentukan, pesan yang kedaluwarsa akan dihapus dan pelanggan tidak akan menerimanya. Ini termasuk situasi seperti ketika perangkat tidak mempublikasikan pesan QoS 1 mereka.
Mempertah ankan	Jika pesan yang disimpan kedaluwarsa dan klien baru berlangganan topik, klien tidak akan menerima pesan saat berlangganan.
Kehendak Terakhir	Interval untuk pesan terakhir akan dimulai setelah klien terputus dan server mencoba mengirimkan pesan wasiat terakhir kepada pelanggannya.
Pesan antrian	Jika QoS 1 keluar dengan Interval Kedaluwarsa Pesan kedaluwarsa saat klien offline, setelah sesi persisten dilanjutkan, klien tidak akan menerima pesan kedaluwarsa.

Fitur MQTT 5 lainnya

Putuskan sambungan server

Ketika pemutusan terjadi, server dapat secara proaktif mengirim klien DISCONNECT untuk memberi tahu penutupan koneksi dengan kode alasan untuk pemutusan.

Permintaan/Tanggapan

Penayang dapat meminta tanggapan dikirim oleh penerima ke topik yang ditentukan penerbit pada saat penerimaan.

Ukuran Paket Maksimum

Client dan Server dapat secara independen menentukan ukuran paket maksimum yang mereka dukung.

Format payload dan jenis konten

Anda dapat menentukan format payload (biner, teks) dan jenis konten saat pesan dipublikasikan. Ini diteruskan ke penerima pesan.

Properti MQTT 5

Properti MQTT 5 merupakan tambahan penting pada standar MQTT untuk mendukung fitur MQTT 5 baru seperti Session Expiry dan polanya. Request/Response Di AWS IoT Core, Anda dapat membuat aturan yang dapat meneruskan properti dalam pesan keluar, atau menggunakan HTTP Publish untuk mempublikasikan pesan MQTT dengan beberapa properti baru.

Tabel berikut mencantumkan semua properti MQTT 5 yang mendukung. AWS IoT Core

Properti	Deskripsi	Jenis masuk	Paket
Indikator Format Muatan	Nilai Boolean yang menunjukkan apakah payload diformat sebagai UTF-8.	Byte	MEMPUBLIKASIKAN, MENGHUBUNGKAN
Jenis Konten	String UTF-8 yang menggambarkan isi muatan.	Tali UTF-8	MEMPUBLIKASIKAN, MENGHUBUNGKAN
Topik Respon	String UTF-8 yang menjelaskan topik yang harus dipublikasikan oleh penerima sebagai bagian dari alur permintaan-respons. Topik tidak boleh memiliki karakter wildcard.	Tali UTF-8	MEMPUBLIKASIKAN, MENGHUBUNGKAN
Data Korelasi	Data biner yang digunakan oleh pengirim pesan permintaan untuk mengidentifikasi	Biner	MEMPUBLIKASIKAN, MENGHUBUNGKAN

Properti	Deskripsi	Jenis masuk	Paket
	permintaan mana yang terkait dengan pesan respons.		
Properti Pengguna	Pasangan string UTF-8. Properti ini dapat muncul beberapa kali dalam satu paket. Penerima akan menerima pasangan kunci-nilai dalam urutan yang sama dengan yang dikirim.	Pasan string UTF-8	HUBUNGKAN, PUBLIKASIKAN, Akan Properti, BERLANGGANAN, PUTUSKAN, BERHENTI BERLANGGANAN
Interval Kedaluwarsa Pesan	Integer 4-byte yang mewakili Interval Kedaluwarsa Pesan dalam hitungan detik. Jika tidak ada, pesan tidak kedaluwarsa.	Bilang bulat 4-byte	MEMPUBLIKASIKAN, MENGHUBUNGKAN
Interval Kedaluwarsa Sesi	Integer 4-byte yang mewakili interval kedaluwarsa sesi dalam hitungan detik. AWS IoT Core mendukung maksimal 7 hari, dengan default maksimal satu jam. Jika nilai yang Anda tetapkan melebihi maksimum akun Anda, AWS IoT Core akan mengembalikan nilai yang disesuaikan di CONNACK.	Bilang bulat 4-byte	SAMBUNGKAN, SAMBUNGKAN, PUTUSKAN SAMBUNGAN
Pengidentifikasi Klien yang Ditugaskan	ID klien acak yang dihasilkan AWS IoT Core ketika ID klien tidak ditentukan oleh perangkat. ID klien acak harus merupakan pengidentifikasi klien baru yang tidak digunakan oleh sesi lain yang saat ini dikelola oleh broker.	Tali UTF-8	CONNACK
Server Tetap Hidup	Sebuah integer 2-byte yang mewakili keep alive time yang ditetapkan oleh server. Server akan memutuskan koneksi klien jika klien tidak aktif selama lebih dari waktu tetap hidup.	Bilang bulat 2 byte	CONNACK

Properti	Deskripsi	Jenis masuk	Paket
Minta Informasi Masalah	Nilai Boolean yang menunjukkan apakah Reason String atau User Properties dikirim dalam kasus kegagalan.	Byte	MENGHUBUNG
Menerima Maksimum	Bilangan bulat 2-byte yang mewakili jumlah maksimum paket PUBLISH QOS> 0 yang dapat dikirim tanpa menerima PUBACK.	Bilang bulat 2 byte	SAMBUNGKAN, CONNACK
Topik Alias Maksimum	Nilai ini menunjukkan nilai tertinggi yang akan diterima sebagai Alias Topik. Default-nya adalah 0.	Bilang bulat 2 byte	SAMBUNGKAN, CONNACK
QoS maksimum	Nilai maksimum QoS yang AWS IoT Core mendukung. Default adalah 1. AWS IoT Core tidak mendukung QoS 2.	Byte	CONNACK
Pertahankan Tersedia	Nilai Boolean yang menunjukkan apakah broker AWS IoT Core pesan mendukung pesan yang disimpan. Default-nya adalah 1.	Byte	CONNACK
Ukuran Paket Maksimum	Ukuran paket maksimum yang AWS IoT Core menerima dan mengirim. Tidak boleh melebihi 128 KB.	Bilang bulat 4-byte	SAMBUNGKAN, CONNACK
Berlangga nan Wildcard Tersedia	Nilai Boolean yang menunjukkan apakah broker AWS IoT Core pesan mendukung Langganan Wildcard Tersedia. Default-nya adalah 1.	Byte	CONNACK

Properti	Deskripsi	Jenis masuk	Paket
Pengenal Berlangganan Tersedia	Nilai Boolean yang menunjukkan apakah broker AWS IoT Core pesan mendukung Pengenal Langganan Tersedia. Default-nya adalah 0.	Byte	CONNACK

Kode alasan MQTT

MQTT 5 memperkenalkan pelaporan kesalahan yang ditingkatkan dengan respons kode alasan. AWS IoT Core dapat mengembalikan kode alasan termasuk tetapi tidak terbatas pada berikut dikelompokkan berdasarkan paket. Untuk daftar lengkap kode alasan yang didukung oleh MQTT 5, lihat spesifikasi MQTT 5.

Kode Alasan CONNACK

Nilai	Hex	Nama Kode Alasan	Deskripsi
0	0x00	Berhasil	Koneksi diterima.
128	0x80	Kesalahan yang tidak ditentukan	Server tidak ingin mengungkapkan alasan kegagalan, atau tidak ada kode alasan lain yang berlaku.
133	0x85	Client Identifier tidak valid	Pengidentifikasi klien adalah string yang valid tetapi tidak diizinkan oleh server.
134	0x86	Nama Pengguna atau Kata Sandi Buruk	Server tidak menerima nama pengguna atau kata sandi yang ditentukan oleh klien.
135	0x87	Tidak diotorisasi	Klien tidak berwenang untuk terhubung.
144	0x90	Nama Topik tidak valid	Nama Topik Will dibentuk dengan benar tetapi tidak diterima oleh server.
151	0x97	Kuota terlampaui	Batas implementasi atau administrasi yang diberlakukan telah terlampaui.

Nilai	Hex	Nama Kode Alasan	Deskripsi
155	0x9B	QoS tidak didukung	Server tidak mendukung QoS yang ditetapkan di Will QoS.

Kode Alasan PUBACK

Nilai	Hex	Nama Kode Alasan	Deskripsi
0	0x00	Berhasil	Pesan diterima. Publikasi pesan QoS 1 berlangsung.
128	0x80	Kesalahan yang tidak ditentukan	Penerima tidak menerima publikasi, tetapi tidak ingin mengungkapkan alasannya, atau tidak cocok dengan salah satu nilai lainnya.
135	0x87	Tidak diotorisasi	PUBLISH tidak diotorisasi.
144	0x90	Nama Topik tidak valid	Nama topik tidak cacat, tetapi tidak diterima oleh klien atau server.
145	0x91	Pengenal paket yang digunakan	Packet identifier sudah digunakan. Ini mungkin menunjukkan ketidakcocokan dalam keadaan sesi antara klien dan server.
151	0x97	Kuota terlampaui	Batas implementasi atau administrasi yang diberlakukan telah terlampaui.

PUTUSKAN Kode Alasan

Nilai	Hex	Nama Kode Alasan	Deskripsi
129	0x81	Paket cacat	Paket yang diterima tidak sesuai dengan spesifikasi ini.

Nilai	Hex	Nama Kode Alasan	Deskripsi
130	0x82	Kesalahan Protokol	Paket yang tidak terduga atau rusak diterima.
135	0x87	Tidak diotorisasi	Permintaan tidak diizinkan.
139	0x8B	Server dimatikan	Server dimatikan.
141	0x8D	Keep Alive timeout	Koneksi ditutup karena tidak ada paket yang diterima selama 1,5 kali waktu Keep Alive.
142	0x8E	Sesi diambil alih	Koneksi lain menggunakan clientID yang sama telah terhubung, menyebabkan koneksi ini ditutup.
143	0x8F	Filter Topik tidak valid	Filter topik dibentuk dengan benar tetapi tidak diterima oleh server.
144	0x90	Nama Topik tidak valid	Nama topik dibentuk dengan benar tetapi tidak diterima oleh klien atau server ini.
147	0x93	Menerima maksimum terlampaui	Klien atau server telah menerima lebih dari publikasi Terima Maksimum yang belum dikirim PUBACK atau PUBCOMP.
148	0x94	Topik Alias tidak valid	Klien atau server telah menerima paket PUBLISH yang berisi alias topik yang lebih besar dari Alias Topik Maksimum yang dikirim dalam paket CONNECT atau CONNACK.
151	0x97	Kuota terlampaui	Batas implementasi atau administrasi yang diberlakukan telah terlampaui.
152	0x98	Tindakan administratif	Koneksi ditutup karena tindakan administratif.

Nilai	Hex	Nama Kode Alasan	Deskripsi
155	0x9B	QoS tidak didukung	Klien menentukan QoS lebih besar dari QoS yang ditentuka n dalam QoS Maksimum di CONNACK.
161	0xA1	Pengident ifikasi Langganan tidak didukung	Server tidak mendukung pengidentifikasi langganan; langganan tidak diterima.

Kode Alasan SUBACK

Nilai	Hex	Nama Kode Alasan	Deskripsi
0	0x00	Diberikan QoS 0	Langganan diterima dan QoS maksimum yang dikirim adalah QoS 0. Ini mungkin QoS yang lebih rendah dari yang diminta.
1	0x01	Diberikan QoS 1	Langganan diterima dan QoS maksimum yang dikirim adalah QoS 1. Ini mungkin QoS yang lebih rendah dari yang diminta.
128	0x80	Kesalahan yang tidak ditentukan	Langganan tidak diterima dan Server tidak ingin mengungka pkan alasan atau tidak ada Kode Alasan lainnya yang berlaku.
135	0x87	Tidak diotorisasi	Klien tidak berwenang untuk membuat langganan ini.
143	0x8F	Filter Topik tidak valid	Filter Topik dibentuk dengan benar tetapi tidak diizinkan untuk Klien ini.
145	0x91	Packet Identifie r sedang digunakan	Packet Identifier yang ditentukan sudah digunakan.
151	0x97	Kuota terlampau i	Batas implementasi atau administrasi yang diberlakukan telah terlampaui.

Kode Alasan UNSUBACK

Nilai	Hex	Nama Kode Alasan	Deskripsi
0	0x00	Berhasil	Langganan dihapus.
128	0x80	Kesalahan yang tidak ditentukan	Berhenti berlangganan tidak dapat diselesaikan dan Server tidak ingin mengungkapkan alasan atau tidak ada Kode Alasan lainnya yang berlaku.
143	0x8F	Filter Topik tidak valid	Filter Topik dibentuk dengan benar tetapi tidak diizinkan untuk Klien ini.
145	0x91	Packet Identifier sedang digunakan	Packet Identifier yang ditentukan sudah digunakan.

AWS IoT perbedaan dari spesifikasi MQTT

Implementasi broker pesan didasarkan pada spesifikasi MQTT v3.1.1 dan spesifikasi MQTT v5.0, tetapi berbeda dari spesifikasi dengan cara ini:

- AWS IoT tidak mendukung paket berikut untuk MQTT 3: PUBREC, PUBREL, dan PUBCOMP.
- AWS IoT tidak mendukung paket berikut untuk MQTT 5: PUBREC, PUBREL, PUBCOMP, dan AUTH.
- AWS IoT tidak mendukung pengalihan server MQTT 5.
- AWS IoT mendukung kualitas layanan MQTT (QoS) level 0 dan 1 saja. AWS IoT tidak mendukung penerbitan atau berlangganan dengan QoS level 2. Ketika QoS level 2 diminta, broker pesan tidak mengirim PUBACK atau SUBACK.
- Di AWS IoT, berlangganan topik dengan QoS level 0 berarti pesan dikirimkan nol kali atau lebih. Sebuah pesan dapat disampaikan lebih dari satu kali. Pesan yang dikirim lebih dari satu kali dapat dikirim dengan ID paket yang berbeda. Dalam kasus ini, bendera DUP tidak disetel.
- Saat menanggapi permintaan koneksi, broker pesan mengirim pesan CONNACK. Pesan ini berisi bendera untuk menunjukkan apakah koneksi melanjutkan sesi sebelumnya.
- Sebelum mengirim paket kontrol tambahan atau permintaan pemutusan sambungan, klien harus menunggu pesan CONNACK diterima di perangkat mereka dari broker pesan. AWS IoT

- Ketika klien berlangganan topik, mungkin ada penundaan antara waktu broker pesan mengirim SUBACK dan waktu klien mulai menerima pesan baru yang cocok.
- Saat klien menggunakan karakter wildcard # dalam filter topik untuk berlangganan topik, semua string di dan di bawah levelnya dalam hierarki topik akan dicocokkan. Namun, topik induk tidak cocok. Misalnya, langganan topik `sensor/#` menerima pesan yang dipublikasikan ke topik`sensor/`, `sensor/temperaturesensor/temperature/room1`, tetapi bukan pesan yang dipublikasikan ke`sensor`. Untuk informasi selengkapnya tentang wildcard, lihatFilter nama topik.
- Broker pesan menggunakan ID klien untuk mengidentifikasi setiap klien. ID klien diteruskan dari klien ke broker pesan sebagai bagian dari muatan MQTT. Dua klien dengan ID klien yang sama tidak dapat dihubungkan secara bersamaan ke broker pesan. Ketika klien terhubung ke broker pesan menggunakan ID klien yang digunakan klien lain, koneksi klien baru diterima dan klien yang terhubung sebelumnya terputus. Anda juga dapat secara manual memutuskan klien menggunakan APIs. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengelola koneksi MQTT”.
- Pada kesempatan yang jarang terjadi, broker pesan mungkin mengirim ulang pesan PUBLISH logis yang sama dengan ID paket yang berbeda.
- Berlangganan filter topik yang berisi karakter wildcard tidak dapat menerima pesan yang disimpan. Untuk menerima pesan yang disimpan, permintaan berlangganan harus berisi filter topik yang sama persis dengan topik pesan yang disimpan.
- Broker pesan tidak menjamin urutan pesan dan ACK diterima.
- AWS IoT dapat memiliki batasan yang berbeda dari spesifikasi. Untuk informasi lebih lanjut, lihat broker AWS IoT Core pesan dan batas protokol dan kuota dari Panduan AWS IoT Referensi.
- Bendera DUP MQTT tidak didukung.

Mengelola koneksi MQTT

AWS IoT Core menyediakan APIs untuk membantu Anda mengelola koneksi MQTT, termasuk kemampuan untuk memutuskan klien dan mengelola sesi mereka. Kemampuan ini memberi Anda kontrol lebih besar atas armada AWS IoT klien Anda dan membantu mengatasi masalah koneksi.

DeleteConnection API

Gunakan `DeleteConnection` API untuk memutuskan sambungan perangkat MQTT AWS IoT Core dengan menentukan klien mereka. IDs Ketika Anda memutuskan koneksi klien, AWS IoT Core putuskan klien dari broker AWS IoT Core pesan dan secara opsional dapat membersihkan status sesi dan menekan pesan Kehendak dan Perjanjian Terakhir (LWT).

Saat Anda memanggil `DeleteConnection` API, AWS IoT Core lakukan beberapa tindakan untuk memastikan pemutusan yang bersih. AWS IoT Core pertama mengirimkan pesan pemutusan MQTT ke klien untuk mengakhiri sesi MQTT. Layanan kemudian menutup TCP/TLS soket yang mendasarinya.

Broker pesan mengirimkan `DISCONNECT` paket ke perangkat dan menerbitkan peristiwa siklus hidup dengan alasan pemutusan sambungan. `API_INITIATED_DISCONNECT` Ini membantu Anda mengidentifikasi kapan pemutusan dimulai melalui API daripada oleh klien atau karena masalah jaringan. Anda dapat memantau peristiwa ini untuk tujuan visibilitas, pemecahan masalah, dan audit. Misalnya, Anda dapat menggunakan AWS IoT aturan untuk memproses peristiwa ini untuk melacak kapan dan mengapa klien terputus.

Jika Anda menyetel `cleanSession` parameter ke`true`, AWS IoT Core menghapus status sesi klien, termasuk semua langganan dan pesan antrian. Jika Anda membersihkan sesi, sesi persisten dihentikan. Jika klien adalah sesi persisten dan `preventWillMessage` parameter diatur ke`false`, layanan mengirimkan pesan LWT jika tersedia, yang berguna selama operasi pemeliharaan yang direncanakan.

Saat Anda memanggil `DeleteConnection` API, proses pemutusan segera dimulai, tetapi waktu yang tepat kapan klien mengenali pemutusan dapat bervariasi berdasarkan kondisi jaringan dan implementasi klien. Sebagian besar klien akan mendeteksi pemutusan dalam beberapa detik, tetapi dalam beberapa kasus dengan konektivitas jaringan yang buruk, mungkin perlu waktu lebih lama bagi klien untuk mengenali bahwa itu telah terputus.

> **Note**
>
> Dengan memaksa pemutusan, klien harus mengautentikasi ulang dan mengotorisasi ulang dengan status sesi baru. Panggilan API itu sendiri tidak mencegah koneksi ulang klien. Jika ini diinginkan, kredensi atau kebijakan klien juga harus dimodifikasi sebelum mengeluarkan panggilan `DeleteConnection` API.

Untuk informasi lebih lanjut tenngenai harga, lihat harga AWS IoT Core.

Kasus penggunaan

`DeleteConnection`API berguna untuk mengelola klien yang berperilaku buruk yang menunjukkan perilaku bermasalah atau mengkonsumsi sumber daya yang berlebihan. Dengan memaksa pemutusan sambungan, Anda dapat memastikan bahwa klien membangun kembali koneksi mereka

dengan otentikasi dan otorisasi yang tepat, yang dapat membantu menyelesaikan masalah konsumsi sumber daya.

Skenario pengalihan klien juga mendapat manfaat dari API ini. Saat Anda perlu mengarahkan klien ke titik akhir yang berbeda atau Wilayah AWS, Anda dapat memutuskannya secara terprogram dan menyambungkannya kembali ke titik akhir yang berbeda AWS IoT Core dengan mengubah pengaturan DNS. API ini dapat membantu menyelesaikan koneksi yang macet atau menghapus status sesi bermasalah yang mungkin mencegah operasi normal.

Parameter API:

`DeleteConnection`API menerima parameter berikut:

ClientID (wajib)

Pengidentifikasi unik klien MQTT untuk memutuskan sambungan. Ini ditentukan dalam jalur URL. ID klien tidak dapat memulai dengan tanda dolar ($).

> **Note**
>
> Klien MQTT IDs dapat berisi karakter yang tidak valid dalam permintaan HTTP. Saat menggunakan `DeleteConnection` API, Anda harus menyandikan URL (encode persen) karakter apa pun di ID klien yang valid di MQTT tetapi tidak di HTTP. Ini termasuk karakter khusus seperti spasi, garis miring maju (/), dan karakter UTF-8. Misalnya, spasi menjadi% 20, garis miring ke depan menjadi% 2F, dan karakter UTF-8 ü menjadi% C 3% BC. Pengkodean yang tepat memastikan bahwa klien IDs MQTT ditransmisikan dengan benar dalam panggilan API berbasis HTTP.

CleanSession (opsional)

Menentukan apakah akan menghapus keadaan sesi klien saat memutuskan sambungan. Setel `true` untuk menghapus semua informasi sesi, termasuk langganan dan pesan antrian. Setel `false` untuk mempertahankan status sesi. Secara default, ini diatur ke `false` (mempertahankan status sesi). Untuk sesi bersih parameter ini akan diabaikan.

preventWillMessage (opsional)

Mengontrol apakah AWS IoT Core mengirimkan pesan Kehendak dan Perjanjian Terakhir (LWT) jika tersedia pada saat pemutusan. Setel `true` untuk mencegah pengiriman pesan LWT. Setel

`false` untuk memungkinkan pengiriman. Secara default, ini diatur ke `false` (mengirimkan LWT jika tersedia).

Sintaks API

`DeleteConnection`API menggunakan format permintaan HTTP berikut:

```
DELETE /connections/<clientId>?
cleanSession=<cleanSession>&preventWillMessage=<preventWillMessage> HTTP/1.1
```

Contoh permintaan:

```
// Basic disconnect (preserves session, allows LWT message)
DELETE /connections/myDevice123 HTTP/1.1

// Disconnect and clear session
DELETE /connections/myDevice123?cleanSession=TRUE HTTP/1.1

// Disconnect, clear session, and prevent LWT message
DELETE /connections/myDevice123?cleanSession=TRUE&preventWillMessage=TRUE HTTP/1.1
```

Permintaan yang berhasil mengembalikan HTTP 200 OK tanpa badan respons.

> **Note**
>
> Nama layanan yang digunakan oleh AWS Signature Version 4 untuk menandatangani permintaan adalah: iotdevicegateway. Anda dapat menemukan titik akhir Anda dengan menggunakan `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS` perintah.

Izin yang diperlukan

Untuk menggunakan `DeleteConnection` API, Anda memerlukan izin IAM berikut:

```
iot:DeleteConnection
```

Anda dapat memberikan cakupan izin ini ke klien tertentu IDs menggunakan kebijakan berbasis sumber daya. Contoh:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:DeleteConnection",
            "Resource": "arn:aws:iot:region:account:client/myDevice*"
        }
    ]
}
```

Pertimbangan penting

Klien yang terputus dapat segera mencoba menyambung kembali kecuali Anda telah menerapkan logika tambahan untuk mencegah penyambungan kembali. Operasi pemutusan hanya menghentikan koneksi saat ini dan tidak mencegah koneksi terhubung kembali. Jika Anda perlu mencegah koneksi ulang, pertimbangkan untuk menerapkan logika sisi klien atau menonaktifkan kredensi perangkat.

Batas tarif berlaku untuk API sebagai bagian dari pembatasan tarif AWS IoT Core API standar. Saat merencanakan operasi pemutusan massal, pastikan Anda memperhitungkan batasan ini dan menerapkan logika coba ulang dan strategi batching yang sesuai untuk menghindari pelambatan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS IoT Core kuota dan titik akhir.

Tanggapan kesalahan

`DeleteConnection`API dapat mengembalikan respons kesalahan berikut:

InvalidRequestException

Permintaan tidak valid. Ini dapat terjadi jika format ID klien tidak valid, berisi awalan tanda dolar ($), atau jika parameter yang diperlukan tidak ada.

ResourceNotFoundException

ID klien yang ditentukan tidak ada atau saat ini tidak terhubung, dan tidak memiliki sesi persisten.

UnauthorizedException

Anda tidak berwenang untuk melakukan operasi ini. Pastikan Anda memiliki `iot:DeleteConnection` izin yang diperlukan.

ForbiddenException

Penelepon tidak berwenang untuk membuat permintaan. Hal ini mungkin terjadi karena izin IAM yang tidak mencukupi atau pembatasan kebijakan berbasis sumber daya.

ThrottlingException

Tarif melebihi batas. Kurangi frekuensi panggilan API Anda dan terapkan logika coba ulang yang sesuai dengan backoff eksponensial.

InternalFailureException

Terjadi kesalahan tak terduga. Coba lagi permintaan setelah penundaan singkat.

ServiceUnavailableException

Layanan untuk sementara tidak tersedia. Coba lagi permintaan setelah penundaan singkat.

HTTPS mempublikasikan

Klien dapat mempublikasikan pesan dengan membuat permintaan ke REST API menggunakan protokol HTTP 1.0 atau 1.1. Untuk otentikasi dan pemetaan port yang digunakan oleh permintaan HTTP, lihat. ???

> **Note**
>
> HTTPS tidak mendukung `clientId` nilai seperti yang dilakukan MQTT. `clientId`tersedia saat menggunakan MQTT, tetapi tidak tersedia saat menggunakan HTTPS.

URL pesan HTTPS

Perangkat dan klien mempublikasikan pesan mereka dengan membuat permintaan POST ke titik akhir khusus klien dan URL khusus topik:

```
https://IoT_data_endpoint/topics/url_encoded_topic_name?qos=1
```

- *`IoT_data_endpoint`*adalah titik akhir data AWS IoT perangkat. Anda dapat menemukan titik akhir di AWS IoT konsol di halaman detail benda atau di klien dengan menggunakan AWS CLI perintah:

  ```
  aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
  ```

Titik akhir akan terlihat seperti ini: `a3qjEXAMPLEffp-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com`

- *`url_encoded_topic_name`*adalah nama topik lengkap dari pesan yang dikirim.

Contoh kode pesan HTTPS

Ini adalah beberapa contoh cara mengirim pesan HTTPS ke AWS IoT.

Python (port 8443)

```
import requests
import argparse

# define command-line parameters
parser = argparse.ArgumentParser(description="Send messages through an HTTPS
 connection.")
parser.add_argument('--endpoint', required=True, help="Your AWS IoT data custom
 endpoint, not including a port. " +
                                                       "Ex: \"abcdEXAMPLExyz-
ats.iot.us-east-1.amazonaws.com\"")
parser.add_argument('--cert', required=True, help="File path to your client
 certificate, in PEM format.")
parser.add_argument('--key', required=True, help="File path to your private key, in
 PEM format.")
parser.add_argument('--topic', required=True, default="test/topic", help="Topic to
 publish messages to.")
parser.add_argument('--message', default="Hello World!", help="Message to publish. "
 +
                                                       "Specify empty string to
 publish nothing.")

# parse and load command-line parameter values
args = parser.parse_args()

# create and format values for HTTPS request
publish_url = 'https://' + args.endpoint + ':8443/topics/' + args.topic + '?qos=1'
publish_msg = args.message.encode('utf-8')

# make request
publish = requests.request('POST',
            publish_url,
            data=publish_msg,
            cert=[args.cert, args.key])
```

```
# print results
print("Response status: ", str(publish.status_code))
if publish.status_code == 200:
        print("Response body:", publish.text)
```

Python (port 443)

```
import requests
import http.client
import json
import ssl

ssl_context = ssl.SSLContext(protocol=ssl.PROTOCOL_TLS_CLIENT)
ssl_context.minimum_version = ssl.TLSVersion.TLSv1_2

# note the use of ALPN
ssl_context.set_alpn_protocols(["x-amzn-http-ca"])
ssl_context.load_verify_locations(cafile="./<root_certificate>")

# update the certificate and the AWS endpoint
ssl_context.load_cert_chain("./<certificate_in_PEM_Format>",
 "<private_key_in_PEM_format>")
connection = http.client.HTTPSConnection('<the ats IoT endpoint>', 443,
 context=ssl_context)
message = {'data': 'Hello, I'm using TLS Client authentication!'}
json_data = json.dumps(message)
connection.request('POST', '/topics/device%2Fmessage?qos=1', json_data)

# make request
response = connection.getresponse()

# print results
print(response.read().decode())
```

CURL

Anda dapat menggunakan curl dari klien atau perangkat untuk mengirim pesan ke AWS IoT.

Untuk menggunakan curl untuk mengirim pesan dari perangkat AWS IoT klien

1. Periksa curl versinya.

a. Pada klien Anda, jalankan perintah ini pada command prompt.

   curl --help

   Dalam teks bantuan, cari opsi TLS. Anda harus melihat `--tlsv1.2` opsi.

b. Jika Anda melihat `--tlsv1.2` opsi, lanjutkan.

c. Jika Anda tidak melihat `--tlsv1.2` opsi atau Anda mendapatkan `command not found` kesalahan, Anda mungkin perlu memperbarui atau menginstal curl pada klien Anda atau menginstal `openssl` sebelum melanjutkan.

2. Instal sertifikat pada klien Anda.

   Salin file sertifikat yang Anda buat saat Anda mendaftarkan klien Anda (benda) di AWS IoT konsol. Pastikan Anda memiliki tiga file sertifikat ini di klien Anda sebelum melanjutkan.

   - File sertifikat CA (*Amazon-root-CA-1.pem*dalam contoh ini).
   - File sertifikat klien (*device.pem.crt*dalam contoh ini).
   - File kunci pribadi klien (*private.pem.key*dalam contoh ini).

3. Buat baris curl perintah, ganti nilai yang dapat diganti untuk akun dan sistem Anda.

```
curl --tlsv1.2 \
    --cacert Amazon-root-CA-1.pem \
    --cert device.pem.crt \
    --key private.pem.key \
    --request POST \
    --data "{ \"message\": \"Hello, world\" }" \
    "https://IoT_data_endpoint:8443/topics/topic?qos=1"
```

   --tlsv1.2

   Gunakan TLS 1.2 (SSL).

   --cacert *Amazon-root-CA-1.pem*

   Nama file dan jalur, jika perlu, dari sertifikat CA untuk memverifikasi rekan.

   --sertifikat *device.pem.crt*

   Nama file sertifikat klien dan jalur, jika perlu.

--kunci *private.pem.key*

Nama file kunci pribadi klien dan jalur, jika perlu.

--permintaan POST

Jenis permintaan HTTP (dalam hal ini, POST).

--data "" *{ \"message\": \"Hello, world\" }*

Data HTTP POST yang ingin Anda publikasikan. Dalam hal ini, ini adalah string JSON, dengan tanda kutip internal lolos dengan karakter garis miring terbalik (\).

“https: *IoT_data_endpoint* //:8443/topik/? *topic* qos=1"

URL titik akhir data AWS IoT perangkat klien Anda, diikuti oleh port HTTPS`:8443`, yang kemudian diikuti oleh kata kunci, `/topics/` dan nama topik`topic`, dalam hal ini. Tentukan Kualitas Layanan sebagai parameter kueri,`?qos=1`.

4. Buka klien pengujian MQTT di konsol. AWS IoT

   Ikuti petunjuk Lihat pesan MQTT dengan klien MQTT AWS IoT dan konfigurasikan konsol untuk berlangganan pesan dengan nama topik yang *topic* digunakan dalam curl perintah Anda, atau gunakan filter topik wildcard dari#.

5. Uji perintahnya.

   Saat memantau topik di klien pengujian AWS IoT konsol, buka klien Anda dan keluarkan baris perintah curl yang Anda buat di langkah 3. Anda akan melihat pesan klien Anda di konsol.

Topik MQTT

Topik MQTT mengidentifikasi pesan. AWS IoT AWS IoT klien mengidentifikasi pesan yang mereka terbitkan dengan memberikan nama topik pesan. Klien mengidentifikasi pesan yang ingin mereka berlangganan (terima) dengan mendaftarkan filter topik AWS IoT Core. Broker pesan menggunakan nama topik dan filter topik untuk merutekan pesan dari klien penerbitan ke klien berlangganan.

Broker pesan menggunakan topik untuk mengidentifikasi pesan yang dikirim menggunakan MQTT dan dikirim menggunakan HTTP ke. URL pesan HTTPS

Sementara AWS IoT mendukung beberapa topik sistem cadangan, sebagian besar topik MQTT dibuat dan dikelola oleh Anda, perancang sistem. AWS IoT menggunakan topik untuk

mengidentifikasi pesan yang diterima dari klien penerbitan dan memilih pesan untuk dikirim ke klien berlangganan, seperti yang dijelaskan di bagian berikut. Sebelum Anda membuat namespace topik untuk sistem Anda, tinjau karakteristik topik MQTT untuk membuat hierarki nama topik yang paling sesuai untuk sistem IoT Anda.

Nama topik

Nama topik dan filter topik adalah string yang dikodekan UTF-8. Mereka dapat mewakili hierarki informasi dengan menggunakan karakter garis miring maju (/) untuk memisahkan tingkat hierarki. Misalnya, nama topik ini bisa merujuk ke sensor suhu di ruangan 1:

- `sensor/temperature/room1`

Dalam contoh ini, mungkin juga ada jenis sensor lain di ruangan lain dengan nama topik seperti:

- `sensor/temperature/room2`
- `sensor/humidity/room1`
- `sensor/humidity/room2`

> **Note**
>
> Saat Anda mempertimbangkan nama topik untuk pesan di sistem Anda, ingatlah:
>
> - Nama topik dan filter topik peka huruf besar/kecil.
> - Nama topik tidak boleh berisi informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi.
> - Nama topik yang dimulai dengan $ adalah topik yang dicadangkan untuk digunakan hanya oleh AWS IoT Core.
> - AWS IoT Core tidak dapat mengirim atau menerima pesan antara Akun AWS s atau Wilayah.

Untuk informasi selengkapnya tentang mendesain nama topik dan namespace Anda, lihat whitepaper kami, Merancang Topik MQTT untuk. AWS IoT Core

Untuk contoh bagaimana aplikasi dapat mempublikasikan dan berlangganan pesan, mulailah dengan Memulai dengan AWS IoT Core tutorial danAWS IoT Klien Perangkat SDKs SDKs, Seluler, dan AWS IoT Perangkat.

> **Important**
>
> Namespace topik terbatas pada Akun AWS dan Wilayah. Misalnya, `sensor/temp/room1` topik yang digunakan oleh Akun AWS dalam satu Wilayah berbeda dari `sensor/temp/room1` topik yang digunakan oleh AWS akun yang sama di Wilayah lain atau digunakan oleh orang lain Akun AWS di Wilayah mana pun.

Topik ARN

Semua topik ARNs (Nama Sumber Daya Amazon) memiliki formulir berikut:

```
arn:aws:iot:aws-region:AWS-account-ID:topic/Topic
```

Misalnya, `arn:aws:iot:us-west-2:123EXAMPLE456:topic/application/topic/device/sensor` adalah ARN untuk topik tersebut. `application/topic/device/sensor`

Filter nama topik

Klien berlangganan mendaftarkan filter nama topik dengan broker pesan untuk menentukan topik pesan yang harus dikirim oleh broker pesan kepada mereka. Filter nama topik dapat berupa nama topik tunggal untuk berlangganan satu nama topik atau dapat menyertakan karakter wildcard untuk berlangganan beberapa nama topik secara bersamaan.

Klien penerbitan tidak dapat menggunakan karakter wildcard dalam nama topik yang mereka terbitkan.

Tabel berikut mencantumkan karakter wildcard yang dapat digunakan dalam filter topik.

Wildcard topik

Karakter wildcard	Cocok	Catatan
#	Semua string di dan di bawah levelnya dalam hierarki topik.	Harus menjadi karakter terakhir dalam filter topik. Harus menjadi satu-satunya karakter dalam tingkat hierarki topiknya.

Karakter wildcard	Cocok	Catatan
		Dapat digunakan dalam filter topik yang juga berisi karakter wildcard +.
+	String apa pun di level yang berisi karakter.	Harus menjadi satu-satunya karakter dalam tingkat hierarki topiknya. Dapat digunakan di berbagai tingkatan filter topik.

Menggunakan wildcard dengan contoh nama topik sensor sebelumnya:

- Langganan untuk `sensor/#` menerima pesan yang dipublikasikan ke`sensor/`, `sensor/temperature`sensor/temperature/room1, tetapi bukan pesan yang dipublikasikan ke`sensor`.
- Langganan untuk `sensor/+/room1` menerima pesan yang dipublikasikan ke `sensor/temperature/room1` dansensor/humidity/room1, tetapi bukan pesan yang dikirim ke `sensor/temperature/room2` atausensor/humidity/room2.

Filter topik ARN

Semua filter topik ARNs (Nama Sumber Daya Amazon) memiliki formulir berikut:

```
arn:aws:iot:aws-region:AWS-account-ID:topicfilter/TopicFilter
```

Misalnya, `arn:aws:iot:us-west-2:123EXAMPLE456:topicfilter/application/topic/+/sensor` adalah ARN untuk filter topik. `application/topic/+/sensor`

Muatan pesan MQTT

Payload pesan yang dikirim dalam pesan MQTT Anda tidak ditentukan oleh AWS IoT, kecuali untuk salah satu pesan. the section called “Topik cadangan” Untuk mengakomodasi kebutuhan aplikasi Anda, kami sarankan Anda menentukan payload pesan untuk topik Anda dalam batasan Service Quotas AWS IoT Core for Protocols.

Menggunakan format JSON untuk payload pesan Anda memungkinkan mesin AWS IoT aturan untuk mengurai pesan Anda dan menerapkan kueri SQL ke dalamnya. Jika aplikasi Anda tidak memerlukan mesin aturan untuk menerapkan kueri SQL ke muatan pesan, Anda dapat menggunakan format data apa pun yang diperlukan aplikasi Anda. Untuk informasi tentang batasan dan karakter yang dicadangkan dalam dokumen JSON yang digunakan dalam kueri SQL, lihat. Ekstensi JSON

Untuk informasi selengkapnya tentang mendesain topik MQTT Anda dan muatan pesan yang sesuai, lihat Merancang Topik MQTT untuk. AWS IoT Core

Jika batas ukuran pesan melebihi kuota layanan, itu akan menghasilkan alasan `CLIENT_ERROR` dengan `PAYLOAD_LIMIT_EXCEEDED` dan “Payload pesan melebihi batas ukuran untuk jenis pesan.” Untuk informasi selengkapnya tentang batas ukuran AWS IoT Core pesan, lihat batas dan kuota broker pesan.

Topik cadangan

Topik yang dimulai dengan tanda dolar ($) dicadangkan untuk digunakan oleh AWS IoT. Anda dapat berlangganan dan mempublikasikan topik yang dipesan ini jika memungkinkan; Namun, Anda tidak dapat membuat topik baru yang dimulai dengan tanda dolar. Operasi publikasi atau berlangganan yang tidak didukung ke topik yang dicadangkan dapat mengakibatkan koneksi terputus.

Topik model aset

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$ aws/sitewise/asset - model/ /aset/ *assetModelId* /properties/ *assetId* *propertyId*	Langganan	AWS IoT SiteWise menerbitkan pemberitahuan properti aset untuk topik ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat Berinteraksi dengan AWS layanan lain di Panduan AWS IoT SiteWise Pengguna.

AWS IoT Device Defender topik

Pesan-pesan ini mendukung buffer respons dalam format Concise Binary Object Representation (CBOR) dan JavaScript Object Notation (JSON), tergantung pada topik. *payload-format* AWS IoT Device Defender topik hanya mendukung publikasi MQTT.

payload-format	Jenis data format respons
cbor	Representasi Objek Biner Ringkas (CBOR)
json	JavaScript Notasi Objek (JSON)

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengirim metrik dari perangkat.

Topik	Operasi yang diizinkan	Deskripsi
$ aws/hal//pembela/metrik/*thingName* *payload-format*	Publikasikan	AWS IoT Device Defender agen mempublikasikan metrik untuk topik ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengirim metrik dari perangkat.
$ aws/things//defender/metrik//diterima *thingName* *payload-format*	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini setelah AWS IoT Device Defender agen menerbitkan pesan yang berhasil ke *thingName* $aws/things/ /defender /metrics/. *payload-format* Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengirim metrik dari perangkat.
$aws/things//defender/metrik//ditolak *thingName* *payload-format*	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini setelah AWS IoT Device Defender agen menerbitkan pesan yang gagal ke $aws/things/ /defender/metrics/. *thingName* *payload-format* Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengirim metrik dari perangkat.

AWS IoT Core Topik Lokasi Perangkat

AWS IoT Core Lokasi Perangkat dapat menyelesaikan data pengukuran dari perangkat Anda dan memberikan perkiraan lokasi perangkat IoT Anda. Data pengukuran dari perangkat dapat mencakup

GNSS, Wi-Fi, seluler, dan alamat IP. AWS IoT Core Lokasi Perangkat kemudian memilih jenis pengukuran yang memberikan akurasi terbaik dan memecahkan informasi lokasi perangkat. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core Lokasi Perangkat dan Menyelesaikan lokasi perangkat menggunakan topik AWS IoT Core MQTT Lokasi Perangkat.

Topik	Operasi yang diizinkan	Deskripsi
customer_device_id $aws/device_location/ / get_position_estimate	Publikasikan	Perangkat memublikasikan topik ini agar data pengukuran mentah yang dipindai diselesaikan oleh Lokasi AWS IoT Core Perangkat.
customer_device_id $aws/device_location/ / get_position_estimate/dite rima	Langganan	AWS IoT Core Lokasi Perangkat memublikasikan topik ini setelah berhasil menyelesaikan lokasi perangkat.
customer_device_id $aws/device_location/ / get_position_estimate/dito lak	Langganan	AWS IoT Core Lokasi Perangkat memublikasikan topik ini ketika tidak dapat menyelesaikan lokasi perangkat dengan sukses karena kesalahan 4xx.

Topik peristiwa

Pesan acara dipublikasikan ketika peristiwa tertentu terjadi. Misalnya, peristiwa dihasilkan oleh registri ketika hal-hal ditambahkan, diperbarui, atau dihapus. Tabel menunjukkan berbagai AWS IoT acara dan topik yang dipesan.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$aws/events/certificates/ registered/*caCertifi cateId*	Langganan	AWS IoT menerbitkan pesan ini ketika AWS IoT secara otomatis mendaftar kan sertifikat dan ketika klien menyajika n sertifikat dengan status. `PENDING_A CTIVATION` Untuk informasi selengkap

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
		nya, lihat the section called “Konfigur asikan koneksi pertama oleh klien untuk pendaftaran otomatis”.
$aws/events/job/*jobID*/ dibatalkan	Langganan	AWS IoT memublikasikan pesan ini saat pekerjaan dibatalkan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/job/*jobID*/ cancellation_in_progress	Langganan	AWS IoT memublikasikan pesan ini saat pembatalan pekerjaan sedang berlangsu ng. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/job/*jobID*/ selesai	Langganan	AWS IoT mempublikasikan pesan ini ketika pekerjaan telah selesai. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/job/*jobID*/ dihapus	Langganan	AWS IoT memublikasikan pesan ini saat pekerjaan dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/job/*jobID*/ deletion_in_progress	Langganan	AWS IoT menerbitkan pesan ini saat penghapusan pekerjaan sedang berlangsung. Untuk informasi selengkap nya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExe cution/*jobID*/dibatalkan	Langganan	AWS IoT memublikasikan pesan ini saat eksekusi pekerjaan dibatalkan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExe cution/*jobID*/dihapus	Langganan	AWS IoT memublikasikan pesan ini saat eksekusi pekerjaan dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$aws/events/jobExecution/*jobID*/gagal	Langganan	AWS IoT memublikasikan pesan ini ketika eksekusi pekerjaan gagal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobID*/ditolak	Langganan	AWS IoT menerbitkan pesan ini ketika eksekusi pekerjaan ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobID*/dihapus	Langganan	AWS IoT memublikasikan pesan ini ketika eksekusi pekerjaan telah dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobID*/berhasil	Langganan	AWS IoT menerbitkan pesan ini ketika eksekusi pekerjaan berhasil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobID*/timed_out	Langganan	AWS IoT memublikasikan pesan ini saat eksekusi pekerjaan habis. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/presence/connected/*clientId*	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika klien MQTT dengan ID klien yang ditentukan terhubung ke. AWS IoT Untuk informasi selengkapnya, lihat Hubungkan/Putuskan acara.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$aws/events/presence/disconnected/*clientId*	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika klien MQTT dengan ID klien yang ditentukan terputus. AWS IoT Untuk informasi selengkapnya, lihat Hubungkan/Putuskan acara.
$aws/events/subscriptions/subscribed/*clientId*	Langganan	AWS IoT menerbitkan topik ini ketika klien MQTT dengan ID klien yang ditentukan berlangganan topik MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Acara Berlangganan/Berhenti Berlangganan.
$aws/events/subscriptions/unsubscribed/*clientId*	Langganan	AWS IoT menerbitkan topik ini ketika klien MQTT dengan ID klien yang ditentukan berhenti berlangganan topik MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Acara Berlangganan/Berhenti Berlangganan.
$aws/events/thing/*thingName*/dibuat	Langganan	AWS IoT menerbitkan topik ini ketika *thingName* benda itu dibuat. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thing/*thingName*/diperbarui	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika *thingName* hal diperbarui. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thing/*thingName*/dihapus	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika *thingName* hal itu dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$aws/events/thingGroup/*thingGroupName* /dibuat	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika grup sesuatu *thingGroupName* dibuat. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thingGroup/*thingGroupName* /diperbarui	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika grup hal *thingGroupName* diperbarui. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thingGroup/*thingGroupName* /dihapus	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika grup sesuatu *thingGroupName* dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thingType/*thingTypeName* /dibuat	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini saat tipe *thingTypeName* benda dibuat. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thingType/*thingTypeName* /diperbarui	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika jenis *thingTypeName* hal diperbarui. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thingType/*thingTypeName* /dihapus	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika jenis *thingTypeName* hal dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$aws/events/thingTypeAssociation/thing/*thingName*/*thingTypeName*	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika sesuatu *thingName* dikaitkan dengan atau dipisahkan dari jenis hal. *thingTypeName* Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup//*thingGroupName* hal//ditambahkan *thingName*	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika sesuatu *thingName* ditambahkan ke grup *thingGroupName* benda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/*thingGroupName* /thing/*thingName* /dihapus	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika sesuatu *thingName* dihapus dari grup *thingGroupName* benda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup//*parentThingGroupName* /childThingGroup/*childThingGroupName* /ditambahkan	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika grup benda *childThingGroupName* ditambahkan ke grup *parentThingGroupName* benda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.
$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup//*parentThingGroupName* childThingGroup/*childThingGroupName* /dihapus	Langganan	AWS IoT menerbitkan ke topik ini ketika grup sesuatu *childThingGroupName* dihapus dari grup *parentThingGroupName* benda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Peristiwa registri”.

Topik penyediaan armada

> **Note**
>
> Operasi klien yang dicatat sebagai Terima dalam tabel ini menunjukkan topik yang AWS IoT diterbitkan langsung ke klien yang memintanya, apakah klien telah berlangganan topik atau tidak. Klien harus mengharapkan untuk menerima pesan respons ini bahkan jika mereka belum berlangganan. Pesan respons ini tidak melewati broker pesan dan mereka tidak dapat berlangganan oleh klien atau aturan lain.

Pesan-pesan ini mendukung buffer respons dalam format Concise Binary Object Representation (CBOR) dan JavaScript Object Notation (JSON), tergantung pada topik. *payload-format*

payload-format	Jenis data format respons
cbor	Representasi Objek Biner Ringkas (CBOR)
json	JavaScript Notasi Objek (JSON)

Untuk informasi selengkapnya, lihat Penyediaan perangkat MQTT API.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$aws/certificates/create/*payload-format*	Publikasikan	Publikasikan ke topik ini untuk membuat sertifikat dari permintaan penandata nganan sertifikat (CSR).
$aws/certificates/create/*payload-format* / diterima	Berlangganan, Terima	AWS IoT menerbitkan ke topik ini setelah panggilan berhasil ke $aws/certificates/create/*payload-format* .
$aws/certificates/create/*payload-format* / ditolak	Berlangganan, Terima	AWS IoT menerbitkan ke topik ini setelah panggilan gagal ke $aws/certificates/create/. *payload-format*

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$ aws/certificates/create -dari-csr/ *payload-format*	Publikasikan	Menerbitkan topik ini untuk membuat sertifikat dari CSR.
$ aws/certificates/create -dari-csr/ /diterima *payload-format*	Berlangganan, Terima	AWS IoT menerbitkan ke topik ini panggilan yang berhasil ke $ aws/certificates/create *payload-format* -from-csr/.
$ aws/certificates/create -dari-csr/ /ditolak *payload-format*	Berlangganan, Terima	AWS IoT menerbitkan ke topik ini panggilan yang gagal ke $ aws/certificates/create -from-csr/. *payload-format*
$ *templateName* aws/penyediaan-template//penyediaan/*payload-format*	Publikasikan	Publikasikan ke topik ini untuk mendaftarkan sesuatu.
$aws/provisioning-template//provision///diterima *templateName* *payload-format*	Berlangganan, Terima	AWS IoT menerbitkan ke topik ini setelah panggilan berhasil ke *templateName* $aws/provisioning-templates/ /provision/. *payload-format*
$aws/provisioning-templates/ /provision//ditolak *templateName* *payload-format*	Berlangganan, Terima	AWS IoT menerbitkan ke topik ini setelah panggilan gagal ke *templateName* $aws/provisioning-templates/ /provision/. *payload-format*

Topik Job

> **Note**
>
> Operasi klien yang dicatat sebagai Terima dalam tabel ini menunjukkan topik yang AWS IoT diterbitkan langsung ke klien yang memintanya, apakah klien telah berlangganan topik atau

tidak. Klien harus mengharapkan untuk menerima pesan respons ini bahkan jika mereka belum berlangganan.
Pesan respons ini tidak melewati broker pesan dan mereka tidak dapat berlangganan oleh klien atau aturan lain. Untuk berlangganan pesan terkait aktivitas pekerjaan, gunakan `notify` dan `notify-next` topik.
Saat berlangganan topik pekerjaan dan `jobExecution` acara untuk solusi pemantauan armada Anda, Anda harus terlebih dahulu mengaktifkan acara pelaksanaan pekerjaan dan pekerjaan untuk menerima acara apa pun di sisi cloud.
Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$ aws/hal//pekerjaan/dapatkan *thingName*	Publikasikan	Perangkat mempublikasikan pesan ke topik ini untuk membuat `GetPendingJobExecutions` permintaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ aws/hal//*thingName* jobs/get/accepted	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima tanggapan yang berhasil dari `GetPendingJobExecutions` permintaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ aws/hal//*thingName* jobs/get/rejected	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima tanggapan saat `GetPendingJobExecutions` permintaan ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ aws/hal//pekerjaan/mulai-berikutnya *thingName*	Publikasikan	Perangkat mempublikasikan pesan ke topik ini untuk membuat `StartNextPendingJobExecution` permintaa

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
		n. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ aws/hal//*thingName* jobs/start-next/accepted	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima tanggapan yang berhasil `StartNextPendingJobExecution` atas permintaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ aws/hal//*thingName* jobs/start-next/rejected	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima tanggapan saat `StartNextPendingJobExecution` permintaan ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ aws/hal//pekerjaan// dapatkan *thingName* *jobId*	Publikasikan	Perangkat mempublikasikan pesan ke topik ini untuk membuat `DescribeJobExecution` permintaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ aws/hal//pekerjaan //dapatkan/diterima *thingName* *jobId*	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima tanggapan yang berhasil `DescribeJobExecution` atas permintaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ aws/hal//pekerjaan //dapatkan/ditolak *thingName* *jobId*	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima tanggapan saat `DescribeJobExecution` permintaan ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$ *thingName* aws/hal// pekerjaan//perbarui *jobId*	Publikasikan	Perangkat mempublikasikan pesan ke topik ini untuk membuat `UpdateJob Execution` permintaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ aws/hal//pekerjaan //pembaruan/diterima *thingName* *jobId*	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima tanggapan yang berhasil `UpdateJobExecution` atas permintaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API. **Catatan** Hanya perangkat yang menerbitkan ke $aws/things/ / jobs/ *thingName* *jobId* / update yang menerima pesan tentang topik ini.
$aws/things//jobs/ /update/d itolak *thingName* *jobId*	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima tanggapan saat `UpdateJob Execution` permintaan ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API. **Catatan** Hanya perangkat yang menerbitkan ke $aws/things/ / jobs/ *thingName* *jobId* / update yang menerima pesan tentang topik ini.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$ aws/hal//pekerjaan/beritahu *thingName*	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima pemberitahuan saat eksekusi pekerjaan ditambahkan atau dihapus ke daftar eksekusi yang tertunda untuk suatu hal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$ *thingName* aws/hal//pekerjaan/beritahukan-berikutnya	Berlangganan, Terima	Perangkat berlangganan topik ini untuk menerima pemberitahuan ketika eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya untuk hal tersebut diubah. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan perangkat operasi MQTT API.
$aws/events/job/*jobId*/selesai	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika pekerjaan selesai. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/job/*jobId*/dibatalkan	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika pekerjaan dibatalkan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/job/*jobId*/dihapus	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika pekerjaan dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/job/*jobId*/cancellation_in_progress	Langganan	Layanan Pekerjaan menerbitkan acara tentang topik ini saat pembatalan pekerjaan dimulai. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$aws/events/job/*jobId*/deletion_in_progress	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika penghapusan pekerjaan dimulai. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobId*/berhasil	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika eksekusi pekerjaan berhasil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobId*/gagal	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika eksekusi pekerjaan gagal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobId*/ditolak	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika eksekusi pekerjaan ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobId*/dibatalkan	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika eksekusi pekerjaan dibatalkan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobId*/timed_out	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika waktu eksekusi pekerjaan habis. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.
$aws/events/jobExecution/*jobId*/dihapus	Langganan	Layanan Jobs memublikasikan peristiwa tentang topik ini saat eksekusi pekerjaan dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$aws/events/jobExecution/*jobId*/dihapus	Langganan	Layanan Jobs menerbitkan acara tentang topik ini ketika eksekusi pekerjaan dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa tugas.

Topik perintah

> **Note**
>
> Operasi klien yang dicatat sebagai Terima dalam tabel ini menunjukkan topik yang AWS IoT diterbitkan langsung ke klien yang memintanya, apakah klien telah berlangganan topik atau tidak. Klien harus mengharapkan untuk menerima pesan respons ini bahkan jika mereka belum berlangganan.
>
> Pesan respons ini tidak melewati broker pesan dan mereka tidak dapat berlangganan oleh klien atau aturan lain.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$aws/perintah///eksekusi//permintaan/*<devices> <DeviceID> <ExecutionId> <PayloadFormat>* $ aws/perintah///eksekusi//permintaan *<devices> <DeviceID> <ExecutionId>*	Berlangganan, Terima	Perangkat menerima pesan tentang topik ini saat permintaan dibuat untuk memulai eksekusi perintah dari konsol atau menggunakan `StartCommandExecution` API. Dalam hal ini, *<devices>* dapat berupa hal IoT atau klien MQTT, dan *<DeviceID>* dapat berupa nama benda IoT atau ID klien MQTT.
$aws/perintah///eksekusi//tanggapan/ *<devices> <DeviceID> <Executio*	Publikasikan	Perangkat menggunakan `UpdateCommandExecution` MQTT API untuk mempublikasikan pesan ke topik ini tentang eksekusi perintah. Pesan

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
nId> <PayloadF ormat>		dipublikasikan sebagai respons terhadap permintaan untuk memulai eksekusi perintah dari konsol atau menggunak an `StartCommandExecution` API. Pesan yang diterbitkan akan menggunakan JSON atau CBOR sebagai. *<PayloadFormat>*
$aws/perintah///ek sekusi//tanggap/diterima/ *<devices> <DeviceID > <ExecutionId> <PayloadFormat>* $aws/perintah///eksekusi// tanggapan/diterima *<devices> <DeviceID > <ExecutionId>*	Berlangganan, Terima	Jika layanan cloud berhasil memproses hasil eksekusi perintah, AWS IoT Device Management menerbitkan respons terhadap topik /accepted.
$aws/perintah///ek sekusi//tanggapan/ ditolak/*<devices> <DeviceID > <Executio nId> <PayloadF ormat>* $aws/commands///ek sekusi//tanggapan/ditolak *<devices> <DeviceID > <ExecutionId>*	Publikasikan	Jika layanan cloud gagal memproses hasil eksekusi perintah, AWS IoT Device Management menerbitkan respons ke topik/ditolak.

Topik aturan

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$ aws/aturan/ *ruleName*	Publikasikan	Perangkat atau aplikasi menerbitkan topik ini untuk memicu aturan secara langsung. Untuk informasi selengkap nya, lihat Mengurangi biaya pengiriman pesan dengan Basic Ingest.

Topik tunneling yang aman

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$ *thing-name* aws/thing s//tunnels/notify	Langganan	AWS IoT menerbitkan pesan ini untuk agen IoT untuk memulai proxy lokal di perangkat jarak jauh. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Cuplikan agen IoT”.

Topik bayangan

Topik di bagian ini digunakan oleh bayangan bernama dan tidak disebutkan namanya. Topik yang digunakan oleh masing-masing hanya berbeda dalam awalan topik. Tabel ini menunjukkan awalan topik yang digunakan oleh setiap jenis bayangan.

Nilai ***ShadowTopicPrefix***	Jenis bayangan
$ aws/benda//bayangan *thingName*	Bayangan tanpa nama (klasik)
$ aws/hal//bayangan/nama/*thingName* *shadowName*	Bernama bayangan

Untuk membuat topik lengkap, pilih jenis bayangan yang ingin Anda rujuk, ganti *thingName* dan jika berlaku,*shadowName*, dengan nilai yang sesuai, lalu tambahkan dengan rintisan topik seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut. *ShadowTopicPrefix* Ingatlah bahwa topik peka huruf besar/kecil.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
ShadowTopicPrefix / hapus	Terbitkan/Berlangganan	Perangkat atau aplikasi menerbitkan topik ini untuk menghapus bayangan. Untuk informasi selengkapnya, lihat /delete.
ShadowTopicPrefix / hapus/diterima	Langganan	Layanan Device Shadow mengirimkan pesan ke topik ini saat bayangan dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat /delete/accepted.
ShadowTopicPrefix / hapus/ditolak	Langganan	Layanan Device Shadow mengirimkan pesan ke topik ini saat permintaan untuk menghapus bayangan ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat /hapus/ditolak.
ShadowTopicPrefix / dapatkan	Terbitkan/Berlangganan	Aplikasi atau sesuatu menerbitkan pesan kosong ke topik ini untuk mendapatkan bayangan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Topik MQTT Bayangan Perangkat.
ShadowTopicPrefix / dapatkan/diterima	Langganan	Layanan Device Shadow mengirimkan pesan ke topik ini saat permintaan bayangan berhasil dibuat. Untuk informasi selengkapnya, lihat /dapatkan/diterima.
ShadowTopicPrefix / dapatkan/ditolak	Langganan	Layanan Device Shadow mengirimkan pesan ke topik ini saat permintaan bayangan ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat /get/ditolak.
ShadowTopicPrefix / perbarui	Terbitkan/Berlangganan	Sesuatu atau aplikasi menerbitkan topik ini untuk memperbarui bayangan. Untuk informasi selengkapnya, lihat /update.

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
ShadowTopicPrefix / perbarui/diterima	Langganan	Layanan Device Shadow mengirimkan pesan ke topik ini ketika pembaruan berhasil dibuat ke bayangan. Untuk informasi selengkapnya, lihat /update/accepted.
ShadowTopicPrefix / perbarui/ditolak	Langganan	Layanan Device Shadow mengirimkan pesan ke topik ini saat pembaruan ke bayangan ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat /update/ditolak.
ShadowTopicPrefix / perbarui/delta	Langganan	Layanan Device Shadow mengirimkan pesan ke topik ini ketika perbedaan terdeteksi antara bagian bayangan yang dilaporkan dan yang diinginkan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat /update/delta.
ShadowTopicPrefix / pembaruan/dokumen	Langganan	AWS IoT menerbitkan dokumen status ke topik ini setiap kali pembaruan bayangan berhasil dilakukan. Untuk informasi selengkapnya, lihat /update/documents.

Topik pengiriman file berbasis MQTT

> **Note**
>
> Operasi klien yang dicatat sebagai Terima dalam tabel ini menunjukkan topik yang AWS IoT diterbitkan langsung ke klien yang memintanya, apakah klien telah berlangganan topik atau tidak. Klien harus mengharapkan untuk menerima pesan respons ini bahkan jika mereka belum berlangganan. Pesan respons ini tidak melewati broker pesan dan mereka tidak dapat berlangganan oleh klien atau aturan lain.

Pesan-pesan ini mendukung buffer respons dalam format Concise Binary Object Representation (CBOR) dan JavaScript Object Notation (JSON), tergantung pada topik. *payload-format*

payload-format	Jenis data format respons
cbor	Representasi Objek Biner Ringkas (CBOR)
json	JavaScript Notasi Objek (JSON)

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
$ aws/hal//streaming //data/*ThingName StreamIdpayload-format*	Berlangganan, Terima	AWS Pengiriman file berbasis MQTT diterbitkan ke topik ini jika permintaan "GetStream" dari perangkat diterima. Muatan berisi data aliran. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan pengiriman AWS IoT file berbasis MQTT di perangkat.
$ aws/hal//streaming// dapatkan/*ThingName StreamIdpayload-format*	Publikasikan	Perangkat menerbitkan topik ini untuk melakukan permintaan GetStream "". Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan pengiriman AWS IoT file berbasis MQTT di perangkat.
$aws/hal//streams/ / deskripsi/ *ThingName StreamId payload-format*	Berlangganan, Terima	AWS Pengiriman file berbasis MQTT diterbitkan ke topik ini jika permintaan "DescribeStream" dari perangkat diterima. Muatan berisi deskripsi aliran. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan pengiriman AWS IoT file berbasis MQTT di perangkat.
$aws/hal//streams// deskripsikan/*ThingName*	Publikasikan	Perangkat menerbitkan topik ini untuk melakukan permintaan DescribeStream "". Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan pengirima

Topik	Operasi klien diizinkan	Deskripsi
StreamIdpayload-format		n AWS IoT file berbasis MQTT di perangkat.
$aws/hal//streams//ditolak/*ThingName* *StreamIdpayload-format*	Berlangganan, Terima	AWS Pengiriman file berbasis MQTT diterbitkan ke topik ini jika permintaan “” atau DescribeStream “GetStream” dari perangkat ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan pengiriman AWS IoT file berbasis MQTT di perangkat.

Topik cadangan ARN

Semua topik yang dicadangkan ARNs (Nama Sumber Daya Amazon) memiliki formulir berikut:

```
arn:aws:iot:aws-region:AWS-account-ID:topic/Topic
```

Misalnya, `arn:aws:iot:us-west-2:123EXAMPLE456:topic/$aws/things/thingName/jobs/get/accepted` adalah ARN untuk topik yang dicadangkan. `$aws/things/thingName/jobs/get/accepted`

Konfigurasi domain

Di AWS IoT Core, Anda dapat menggunakan konfigurasi domain untuk mengonfigurasi dan mengelola perilaku titik akhir data Anda. Dengan konfigurasi domain, Anda dapat menghasilkan beberapa titik akhir AWS IoT Core data, menyesuaikannya dengan nama domain yang sepenuhnya memenuhi syarat (FQDN) dan sertifikat server terkait, dan juga mengaitkan otorisasi kustom. Untuk informasi selengkapnya, lihat Autentikasi dan otorisasi kustom.

> **Note**
>
> Fitur ini tidak tersedia di AWS GovCloud (US) Wilayah AWS.

Dalam Bab ini:

- Apa itu konfigurasi domain?

- Membuat dan mengonfigurasi domain AWS terkelola
- Membuat dan mengonfigurasi domain terkelola pelanggan
- Mengelola konfigurasi domain
- Mengonfigurasikan pengaturan TLS dalam konfigurasi domain
- Konfigurasi sertifikat server untuk stapling OCSP

Apa itu konfigurasi domain?

Dalam AWS IoT Core, konfigurasi domain mengacu pada penyiapan dan konfigurasi domain (domain AWS terkelola atau domain yang dikelola pelanggan) untuk titik akhir AWS IoT Core data Anda. AWS IoT Core juga menyediakan endpoint default untuk AWS account (`iot:Data-ATS`) Anda untuk perangkat untuk berkomunikasi dengan AWS IoT Core.

Dalam topik ini:

- Kasus penggunaan
- Konsep utama
- Catatan penting

Kasus penggunaan

Anda dapat menggunakan konfigurasi domain untuk menyederhanakan tugas seperti berikut ini.

- Migrasikan perangkat ke AWS IoT Core.
- Mendukung armada perangkat heterogen dengan mempertahankan konfigurasi domain terpisah untuk jenis perangkat yang terpisah.
- Pertahankan identitas merek (misalnya, melalui nama domain) saat memigrasikan infrastruktur aplikasi ke AWS IoT Core.

Konsep utama

Konsep berikut memberikan rincian tentang konfigurasi domain dan konsep terkait.

- Konfigurasi domain

  Pengaturan dan konfigurasi domain untuk AWS IoT Core titik akhir Anda.

- Domain titik akhir default

  Domain yang AWS IoT menyediakan dengan endpoint default sepertiiot:Data-ATS. Untuk menemukan endpoint default, jalankan perintah describe-endpoint atau CLI. describe-domain-configuration Atau, buka AWS IoT Core konsol, pilih Konfigurasi domain dari Connect di navigasi kiri. Titik akhir default terdaftar dengan namaiot:Data-ATS.

- AWS domain terkelola

  Domain yang AWS akan dikelola. Memilih domain AWS terkelola berarti perangkat Anda akan terhubung menggunakan titik akhir data yang disediakan oleh AWS. AWS akan mengelola domain dan sertifikat.

- Domain yang dikelola pelanggan

  Domain yang akan Anda kelola. Juga dikenal sebagai custom domain. Memilih domain terkelola pelanggan berarti perangkat Anda akan terhubung menggunakan titik akhir data domain kustom. Anda akan mengelola domain dan sertifikat. Domain yang dikelola pelanggan memungkinkan Anda menyesuaikan titik akhir URLs agar sesuai dengan kebutuhan Anda. Misalnya, Anda dapat menggunakan nama domain kustom (`your-domain-name.com`) atau menerapkan kebijakan akses tertentu.

- Jenis otentikasi

  Jenis otentikasi yang Anda pilih untuk mengautentikasi perangkat Anda saat menyambungkan. AWS IoT Core Saat membuat konfigurasi domain, Anda harus menentukan jenis otentikasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

- Protokol aplikasi

  Protokol lapisan aplikasi yang digunakan perangkat Anda saat menghubungkan ke. AWS IoT Core Saat membuat konfigurasi domain, Anda harus menentukan protokol aplikasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Catatan penting

AWS IoT Core menggunakan ekstensi TLS indikasi nama server (SNI) untuk menerapkan konfigurasi domain. Saat menghubungkan perangkat ke AWS IoT Core, klien dapat mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI), yang diperlukan untuk fitur seperti pendaftaran multi-akun, endpoint yang dapat dikonfigurasi, domain khusus, dan titik akhir VPC. Mereka juga harus melewati nama server yang identik dengan nama domain yang Anda tentukan dalam konfigurasi domain. Untuk menguji layanan ini, gunakan versi v2 AWS IoT Perangkat SDKs di GitHub.

Jika Anda membuat beberapa titik akhir data di Anda Akun AWS, mereka akan berbagi AWS IoT Core sumber daya seperti topik MQTT, bayangan perangkat, dan aturan.

Ketika Anda memberikan sertifikat server untuk konfigurasi domain AWS IoT Core kustom, sertifikat memiliki maksimal empat nama domain. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS IoT Core kuota dan titik akhir.

Membuat dan mengonfigurasi domain AWS terkelola

Anda membuat titik akhir yang dapat dikonfigurasi pada domain AWS terkelola menggunakan API. CreateDomainConfiguration Konfigurasi domain untuk domain AWS terkelola terdiri dari yang berikut:

- `domainConfigurationName`

  Nama yang ditentukan pengguna yang mengidentifikasi konfigurasi domain dan nilainya harus unik untuk Anda. Wilayah AWS Anda tidak dapat menggunakan nama konfigurasi domain yang dimulai `IoT:` karena nama tersebut dicadangkan untuk titik akhir default.
- `defaultAuthorizerName` (opsional)

  Nama otorisasi khusus untuk digunakan pada titik akhir.
- `allowAuthorizerOverride` (opsional)

  Nilai Boolean yang menentukan apakah perangkat dapat mengganti authorizer default dengan menentukan authorizer yang berbeda di header HTTP permintaan. Nilai ini diperlukan jika nilai untuk `defaultAuthorizerName` ditentukan.
- `serviceType` (opsional)

  Jenis layanan yang diberikan endpoint. AWS IoT Core hanya mendukung jenis `DATA` layanan. Bila Anda menentukan`DATA`, AWS IoT Core mengembalikan endpoint dengan tipe endpoint. `iot:Data-ATS` Anda tidak dapat membuat titik akhir yang dapat dikonfigurasi `iot:Data` (VeriSign).

- `TlsConfig` (opsional)

  Objek yang menentukan konfigurasi TLS untuk domain. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Contoh AWS CLI perintah berikut membuat konfigurasi domain untuk `Data` endpoint.

```
aws iot create-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" --service-type "DATA"
```

Output dari perintah dapat terlihat seperti berikut.

```
{
    "domainConfigurationName": "myDomainConfigurationName",
    "domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:domainconfiguration/
myDomainConfigurationName/itihw"
}
```

Membuat dan mengonfigurasi domain terkelola pelanggan

Konfigurasi domain memungkinkan Anda menentukan nama domain kustom yang memenuhi syarat (FQDN) untuk terhubung. AWS IoT Core Ada banyak manfaat menggunakan domain yang dikelola pelanggan (juga dikenal sebagai domain khusus): Anda dapat mengekspos domain Anda sendiri atau domain perusahaan Anda sendiri kepada pelanggan untuk tujuan branding; Anda dapat dengan mudah mengubah domain Anda sendiri untuk menunjuk ke broker baru; Anda dapat mendukung multi-tenancy untuk melayani pelanggan dengan domain yang berbeda dalam hal yang sama Akun AWS; dan Anda dapat mengelola detail sertifikat server Anda sendiri, seperti otoritas sertifikat root (CA) yang digunakan untuk menandatangani sertifikat, algoritma tanda tangan, kedalaman rantai sertifikat, dan siklus hidup sertifikat.

Alur kerja untuk mengatur konfigurasi domain dengan domain kustom terdiri dari tiga tahap berikut.

1. Mendaftarkan Sertifikat Server di AWS Certificate Manager
2. Membuat Konfigurasi Domain
3. Membuat Catatan DNS

Mendaftarkan sertifikat server di manajer AWS sertifikat

Sebelum Anda membuat konfigurasi domain dengan domain kustom, Anda harus mendaftarkan rantai sertifikat server Anda di AWS Certificate Manager (ACM). Anda dapat menggunakan tiga jenis sertifikat server berikut.

- ACM Menghasilkan Sertifikat Publik
- Sertifikat Eksternal Ditandatangani oleh CA Publik
- Sertifikat Eksternal Ditandatangani oleh CA Pribadi

> **Note**
>
> AWS IoT Core menganggap sertifikat ditandatangani oleh CA publik jika disertakan dalam ca-bundle tepercaya Mozilla.

Persyaratan sertifikat

Lihat Prasyarat untuk Mengimpor Sertifikat untuk persyaratan untuk mengimpor sertifikat ke ACM. Selain persyaratan ini, AWS IoT Core tambahkan persyaratan berikut.

- Sertifikat leaf harus menyertakan ekstensi Extended Key Usage x509 v3 dengan nilai ServerAuth (Otentikasi Server Web TLS). Jika Anda meminta sertifikat dari ACM, ekstensi ini ditambahkan secara otomatis.
- Kedalaman rantai sertifikat maksimum adalah 5 sertifikat.
- Ukuran rantai sertifikat maksimum adalah 16KB.
- Algoritma kriptografi dan ukuran kunci yang didukung termasuk RSA 2048 bit (RSA_2048) dan ECDSA 256 bit (EC_Prime256v1).

Menggunakan satu sertifikat untuk beberapa domain

Jika Anda berencana menggunakan satu sertifikat untuk mencakup beberapa subdomain, gunakan domain wildcard di bidang common name (CN) atau Subject Alternative Names (SAN). Misalnya, gunakan **`*.iot.example.com`** untuk menutupi dev.iot.example.com, qa.iot.example.com, dan prod.iot.example.com. Setiap FQDN memerlukan konfigurasi domainnya sendiri, tetapi lebih dari satu konfigurasi domain dapat menggunakan nilai wildcard yang sama. Baik CN atau SAN harus

mencakup FQDN yang ingin Anda gunakan sebagai domain khusus. Jika SANs ada, CN diabaikan dan SAN harus mencakup FQDN yang ingin Anda gunakan sebagai domain khusus. Cakupan ini bisa berupa kecocokan persis atau pertandingan wildcard. Setelah sertifikat wildcard divalidasi dan didaftarkan ke akun, akun lain di wilayah tersebut diblokir agar tidak membuat domain khusus yang tumpang tindih dengan sertifikat.

Bagian berikut menjelaskan cara mendapatkan setiap jenis sertifikat. Setiap sumber daya sertifikat memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) yang terdaftar dengan ACM yang Anda gunakan saat membuat konfigurasi domain.

Sertifikat publik yang dihasilkan ACM

Anda dapat membuat sertifikat publik untuk domain kustom Anda dengan menggunakan RequestCertificateAPI. Saat Anda membuat sertifikat dengan cara ini, ACM memvalidasi kepemilikan Anda atas domain kustom. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Permintaan Sertifikat Publik dalam Panduan Pengguna AWS Certificate Manager .

Sertifikat eksternal yang ditandatangani oleh CA publik

Jika Anda sudah memiliki sertifikat server yang ditandatangani oleh CA publik (CA yang disertakan dalam ca-bundle tepercaya Mozilla), Anda dapat mengimpor rantai sertifikat langsung ke ACM dengan menggunakan API. ImportCertificate Untuk mempelajari lebih lanjut tentang tugas ini dan prasyarat serta persyaratan format sertifikat, lihat Mengimpor Sertifikat.

Sertifikat eksternal yang ditandatangani oleh CA pribadi

Jika Anda sudah memiliki sertifikat server yang ditandatangani oleh CA pribadi atau ditandatangani sendiri, Anda dapat menggunakan sertifikat untuk membuat konfigurasi domain Anda, tetapi Anda juga harus membuat sertifikat publik tambahan di ACM untuk memvalidasi kepemilikan domain Anda. Untuk melakukan ini, daftarkan rantai sertifikat server Anda di ACM menggunakan ImportCertificateAPI. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang tugas ini dan prasyarat serta persyaratan format sertifikat, lihat Mengimpor Sertifikat.

Membuat sertifikat validasi

Setelah Anda mengimpor sertifikat ke ACM, buat sertifikat publik untuk domain kustom Anda dengan menggunakan RequestCertificateAPI. Saat Anda membuat sertifikat dengan cara ini, ACM memvalidasi kepemilikan Anda atas domain kustom. Untuk informasi selengkapnya, lihat Meminta Sertifikat Publik. Saat Anda membuat konfigurasi domain, gunakan sertifikat publik ini sebagai sertifikat validasi Anda.

Membuat konfigurasi domain

Anda membuat titik akhir yang dapat dikonfigurasi pada domain kustom dengan menggunakan API. CreateDomainConfiguration Konfigurasi domain untuk domain kustom terdiri dari yang berikut:

- `domainConfigurationName`

  Nama yang ditentukan pengguna yang mengidentifikasi konfigurasi domain. Nama konfigurasi domain `IoT:` yang dimulai dengan dicadangkan untuk titik akhir default dan tidak dapat digunakan. Juga, nilai ini harus unik untuk Anda Wilayah AWS.
- `domainName`

  FQDN yang digunakan perangkat Anda untuk terhubung. AWS IoT Core AWS IoT Core memanfaatkan ekstensi TLS indikasi nama server (SNI) untuk menerapkan konfigurasi domain. Perangkat harus menggunakan ekstensi ini saat menghubungkan dan meneruskan nama server yang identik dengan nama domain yang ditentukan dalam konfigurasi domain.
- `serverCertificateArns`

  ARN dari rantai sertifikat server yang Anda daftarkan dengan ACM. AWS IoT Core saat ini hanya mendukung satu sertifikat server.
- `validationCertificateArn`

  ARN sertifikat publik yang Anda buat di ACM untuk memvalidasi kepemilikan domain kustom Anda. Argumen ini tidak diperlukan jika Anda menggunakan sertifikat server yang ditandatangani secara publik atau yang dibuat ACM.
- `defaultAuthorizerName (optional)`

  Nama otorisasi khusus untuk digunakan pada titik akhir.
- `allowAuthorizerOverride`

  Nilai Boolean yang menentukan apakah perangkat dapat mengganti authorizer default dengan menentukan authorizer yang berbeda di header HTTP permintaan. Nilai ini diperlukan jika nilai untuk `defaultAuthorizerName` ditentukan.
- `serviceType`

  AWS IoT Core saat ini hanya mendukung jenis `DATA` layanan. Bila Anda menentukan`DATA`, AWS IoT mengembalikan endpoint dengan tipe endpoint. `iot:Data-ATS`
- `TlsConfig` (opsional)

Objek yang menentukan konfigurasi TLS untuk domain. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

- `serverCertificateConfig` (opsional)

  Objek yang menentukan konfigurasi sertifikat server untuk domain. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

AWS CLI Perintah berikut membuat konfigurasi domain untuk iot.example.com.

```
aws iot create-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" --service-type "DATA"
--domain-name "iot.example.com" --server-certificate-arns serverCertARN --validation-
certificate-arn validationCertArn
```

> **Note**
>
> Setelah Anda membuat konfigurasi domain, mungkin diperlukan waktu hingga 60 menit hingga AWS IoT Core menyajikan sertifikat server kustom Anda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Membuat catatan DNS

Setelah Anda mendaftarkan rantai sertifikat server Anda dan membuat konfigurasi domain Anda, buat catatan DNS sehingga domain kustom Anda menunjuk ke AWS IoT domain. Catatan ini harus menunjuk ke AWS IoT titik akhir tipe`iot:Data-ATS`. Anda bisa mendapatkan endpoint Anda dengan menggunakan DescribeEndpointAPI.

AWS CLI Perintah berikut menunjukkan cara mendapatkan endpoint Anda.

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

Setelah Anda mendapatkan `iot:Data-ATS` titik akhir Anda, buat `CNAME` catatan dari domain kustom Anda ke titik AWS IoT akhir ini. Jika Anda membuat beberapa domain kustom yang sama Akun AWS, alias mereka ke titik akhir yang sama `iot:Data-ATS` ini.

Pemecahan masalah

Jika Anda mengalami kesulitan menghubungkan perangkat ke domain kustom, pastikan bahwa AWS IoT Core telah menerima dan menerapkan sertifikat server Anda. Anda dapat memverifikasi bahwa AWS IoT Core telah menerima sertifikat Anda dengan menggunakan AWS IoT Core konsol atau AWS CLI.

Untuk menggunakan AWS IoT Core konsol, navigasikan ke halaman Konfigurasi domain dan pilih nama konfigurasi domain. Di bagian Detail sertifikat server, periksa detail status dan status. Jika sertifikat tidak valid, gantilah di ACM dengan sertifikat yang memenuhi persyaratan sertifikat yang tercantum di bagian sebelumnya. Jika sertifikat memiliki ARN yang sama, AWS IoT Core akan mengambilnya dan menerapkannya secara otomatis.

Untuk memeriksa status sertifikat dengan menggunakan AWS CLI, panggil DescribeDomainConfigurationAPI dan tentukan nama konfigurasi domain Anda.

> **Note**
>
> Jika sertifikat Anda tidak valid, AWS IoT Core akan terus melayani sertifikat terakhir yang valid.

Anda dapat memeriksa sertifikat mana yang sedang disajikan di titik akhir Anda dengan menggunakan perintah openssl berikut.

```
openssl s_client -connect custom-domain-name:8883 -showcerts -servername
custom-domain-name
```

Mengelola konfigurasi domain

Topik ini mencakup operasi utama bagi Anda untuk mengelola sumber daya konfigurasi domain Anda. Anda juga dapat mengelola siklus hidup konfigurasi yang ada dengan menggunakan berikut ini APIs: ListDomainConfigurations,,, DescribeDomainConfigurationdan. UpdateDomainConfigurationDeleteDomainConfiguration

Dalam topik ini:

- Melihat konfigurasi domain
- Memperbarui konfigurasi domain
- Menghapus konfigurasi domain

- Memutar sertifikat di domain khusus

Melihat konfigurasi domain

Untuk mengembalikan daftar paginasi semua konfigurasi domain di Anda Akun AWS, gunakan API. ListDomainConfigurations Anda dapat melihat detail konfigurasi domain tertentu menggunakan DescribeDomainConfigurationAPI. API ini mengambil satu `domainConfigurationName` parameter dan mengembalikan detail konfigurasi yang ditentukan.

Contoh

Memperbarui konfigurasi domain

Untuk memperbarui status atau otorisasi kustom konfigurasi domain Anda, gunakan UpdateDomainConfigurationAPI. Anda dapat mengatur status ke `ENABLED` atau`DISABLED`. Jika Anda menonaktifkan konfigurasi domain, perangkat yang terhubung ke domain tersebut akan menerima kesalahan otentikasi. Saat ini Anda tidak dapat memperbarui sertifikat server dalam konfigurasi domain Anda. Untuk mengubah sertifikat konfigurasi domain, Anda harus menghapus dan membuatnya kembali.

Contoh

Menghapus konfigurasi domain

Sebelum menghapus konfigurasi domain, gunakan UpdateDomainConfigurationAPI untuk menyetel statusnya`DISABLED`. Ini membantu Anda menghindari penghapusan titik akhir secara tidak sengaja. Setelah Anda menonaktifkan konfigurasi domain, hapus dengan menggunakan DeleteDomainConfigurationAPI. Anda harus menempatkan domain AWS-managed dalam `DISABLED` status selama 7 hari sebelum Anda dapat menghapusnya. Anda dapat menempatkan domain kustom dalam `DISABLED` status dan kemudian menghapusnya sekaligus.

Contoh

Setelah Anda menghapus konfigurasi domain, AWS IoT Core tidak lagi menyajikan sertifikat server yang terkait dengan domain kustom tersebut.

Memutar sertifikat di domain khusus

Anda mungkin perlu mengganti sertifikat server Anda secara berkala dengan sertifikat yang diperbarui. Tingkat di mana Anda melakukan ini tergantung pada masa berlaku sertifikat Anda. Jika

Anda membuat sertifikat server dengan menggunakan AWS Certificate Manager (ACM), Anda dapat mengatur sertifikat untuk diperpanjang secara otomatis. Saat ACM memperbarui sertifikat Anda, AWS IoT Core secara otomatis mengambil sertifikat baru. Anda tidak perlu melakukan tindakan tambahan apa pun. Jika Anda mengimpor sertifikat server dari sumber yang berbeda, Anda dapat memutarnya dengan mengimpornya kembali ke ACM. Untuk informasi tentang mengimpor ulang sertifikat, lihat Mengimpor ulang sertifikat.

> **Note**
>
> AWS IoT Core hanya mengambil pembaruan sertifikat dalam kondisi berikut.
>
> - Sertifikat baru memiliki ARN yang sama dengan yang lama.
> - Sertifikat baru memiliki algoritma penandatanganan, nama umum, atau nama alternatif subjek yang sama dengan yang lama.

Mengonfigurasikan pengaturan TLS dalam konfigurasi domain

AWS IoT Core menyediakan kebijakan keamanan yang telah ditentukan sebelumnya bagi Anda untuk menyesuaikan pengaturan Transport Layer Security (TLS) Anda untuk TLS 1.2 dan TLS 1.3 dalam konfigurasi domain. Kebijakan keamanan adalah kombinasi protokol TLS dan cipher mereka yang menentukan protokol dan cipher yang didukung selama negosiasi TLS antara klien dan server. Dengan kebijakan keamanan yang didukung, Anda dapat mengelola pengaturan TLS perangkat Anda dengan lebih fleksibel, menerapkan langkah-langkah up-to-date keamanan paling banyak saat menghubungkan perangkat baru, dan mempertahankan konfigurasi TLS yang konsisten untuk perangkat yang ada.

Tabel berikut menjelaskan kebijakan keamanan, versi TLS, dan wilayah yang didukung:

Nama kebijakan keamanan	Didukung Wilayah AWS
TSecurityKebijakan Io_ _1_3_2022_10 TLS13	Semua Wilayah AWS
TSecurityKebijakan Io_ _1_2_2022_10 TLS13	Semua Wilayah AWS

Nama kebijakan keamanan	Didukung Wilayah AWS
TSecurityKebijakan Io_ _1_2_2022_10 TLS12	Semua Wilayah AWS
TSecurityKebijakan Io_ _1_0_2016_01 TLS12	ap-east-1, ap-northeast-2, ap-selatan-1, ap-south-1, ap-southeast-2, ca-central-1, cn-utara-1, cn-barat laut-1, cn-barat laut-1, eu-north-1, eu-west-2, eu-west-2, eu-west-2, eu-west-3, me-south-1, sa-east-1, us-east-1, us-east-2, us-west-1
TSecurityKebijakan Io_ _1_0_2015_01 TLS12	ap-northeast-1, ap-southeast-1, eu-central-1, eu-central-1, eu-west-1, us-east-1, us-east-1, us-west-2

Nama-nama kebijakan keamanan AWS IoT Core termasuk informasi versi berdasarkan tahun dan bulan mereka dirilis. Jika Anda membuat konfigurasi domain baru, kebijakan keamanan akan default`IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10`. Untuk tabel lengkap kebijakan keamanan dengan rincian protokol, port TCP, dan cipher, lihat Kebijakan keamanan. AWS IoT Core tidak mendukung kebijakan keamanan khusus. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Untuk mengkonfigurasi pengaturan TLS dalam konfigurasi domain, Anda dapat menggunakan AWS IoT konsol atau. AWS CLI

Daftar Isi

- Konfigurasikan pengaturan TLS dalam konfigurasi domain (konsol)
- Konfigurasikan pengaturan TLS dalam konfigurasi domain (CLI)

Konfigurasikan pengaturan TLS dalam konfigurasi domain (konsol)

Untuk mengkonfigurasi pengaturan TLS menggunakan konsol AWS IoT

1. Masuk ke Konsol Manajemen AWS dan buka AWS IoT konsol.
2. Untuk mengonfigurasi pengaturan TLS saat Anda membuat konfigurasi domain baru, ikuti langkah-langkah ini.
    1. Di panel navigasi kiri, pilih Konfigurasi domain, lalu pilih Buat konfigurasi domain.

2. Di halaman Buat konfigurasi domain, di bagian Pengaturan domain khusus - opsional, pilih kebijakan keamanan dari Pilih kebijakan keamanan.
3. Ikuti widget dan selesaikan langkah-langkah lainnya. Pilih Buat konfigurasi domain.

3. Untuk memperbarui pengaturan TLS dalam konfigurasi domain yang ada, ikuti langkah-langkah ini.

1. Di panel navigasi kiri, pilih Konfigurasi domain, lalu pilih konfigurasi domain.
2. Di halaman detail konfigurasi Domain, pilih Edit. Kemudian, di bagian Pengaturan domain khusus - opsional, di bawah Pilih kebijakan keamanan, pilih kebijakan keamanan.
3. Pilih Perbarui konfigurasi domain.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat konfigurasi domain dan Mengelola konfigurasi domain.

Konfigurasikan pengaturan TLS dalam konfigurasi domain (CLI)

Anda dapat menggunakan perintah create-domain-configurationdan update-domain-configurationCLI untuk mengonfigurasi pengaturan TLS Anda dalam konfigurasi domain.

1. Untuk menentukan pengaturan TLS menggunakan perintah create-domain-configurationCLI:

```
aws iot create-domain-configuration \
    --domain-configuration-name domainConfigurationName \
    --tls-config securityPolicy=IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10
```

Output dari perintah ini dapat terlihat seperti berikut:

```
{
"domainConfigurationName": "test",
"domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
test/34ga9"
}
```

Jika Anda membuat konfigurasi domain baru tanpa menentukan kebijakan keamanan, nilai akan default ke:`IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10`.

2. Untuk menggambarkan pengaturan TLS menggunakan perintah describe-domain-configurationCLI:

```
aws iot describe-domain-configuration \
```

```
    --domain-configuration-name domainConfigurationName
```

Perintah ini dapat mengembalikan detail konfigurasi domain yang menyertakan pengaturan TLS seperti berikut:

```
{
 "tlsConfig": {
 "securityPolicy": "IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10"
 },
 "domainConfigurationStatus": "ENABLED",
 "serviceType": "DATA",
 "domainType": "AWS_MANAGED",
 "domainName": "d1234567890abcdefghij-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com",
 "serverCertificates": [],
 "lastStatusChangeDate": 1678750928.997,
 "domainConfigurationName": "test",
 "domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
test/34ga9"
}
```

3. Untuk memperbarui pengaturan TLS menggunakan perintah update-domain-configurationCLI:

```
aws iot update-domain-configuration \
    --domain-configuration-name domainConfigurationName \
    --tls-config securityPolicy=IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10
```

Output dari perintah ini dapat terlihat seperti berikut:

```
{
"domainConfigurationName": "test",
"domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
test/34ga9"
}
```

4. Untuk memperbarui pengaturan TLS untuk titik akhir ATS Anda, jalankan perintah CLI update-domain-configuration. Nama konfigurasi domain untuk titik akhir ATS Anda adalah`iot:Data-ATS`.

```
aws iot update-domain-configuration \
    --domain-configuration-name "iot:Data-ATS" \
    --tls-config securityPolicy=IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10
```

Output dari perintah dapat terlihat seperti berikut:

```
{
"domainConfigurationName": "iot:Data-ATS",
"domainConfigurationArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
iot:Data-ATS"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat CreateDomainConfigurationdan UpdateDomainConfigurationdi Referensi AWS API.

Konfigurasi sertifikat server untuk stapling OCSP

AWS IoT Core mendukung stapling Online Certificate Status Protocol (OCSP) untuk sertifikat server, juga dikenal sebagai stapling sertifikat server OCSP, atau stapling OCSP. Ini adalah mekanisme keamanan yang digunakan untuk memeriksa status pencabutan pada sertifikat server dalam jabat tangan Transport Layer Security (TLS). Stapling OCSP AWS IoT Core memungkinkan Anda menambahkan lapisan verifikasi tambahan ke validitas sertifikat server domain kustom Anda.

Anda dapat mengaktifkan sertifikat server OCSP stapling in AWS IoT Core untuk memeriksa validitas sertifikat dengan menanyakan responden OCSP secara berkala. Pengaturan stapling OCSP adalah bagian dari proses untuk membuat atau memperbarui konfigurasi domain dengan domain khusus. Stapling OCSP memeriksa status pencabutan pada sertifikat server secara terus menerus. Ini membantu memverifikasi bahwa sertifikat apa pun yang telah dicabut oleh CA tidak lagi dipercaya oleh klien yang terhubung ke domain kustom Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Sertifikat server OCSP stapling menyediakan pemeriksaan status pencabutan waktu nyata, mengurangi latensi yang terkait dengan memeriksa status pencabutan, dan meningkatkan privasi dan keandalan koneksi aman. Untuk informasi lebih lanjut tentang manfaat menggunakan stapling OCSP, lihat. ???

> **Note**
>
> Fitur ini tidak tersedia di AWS GovCloud (US) Regions.

Dalam topik ini:

- Apa itu OCSP?

- Cara kerja stapling OCSP
- Mengaktifkan sertifikat server OCSP di AWS IoT Core
- Mengkonfigurasi sertifikat server OCSP untuk titik akhir pribadi di AWS IoT Core
- Catatan penting untuk menggunakan sertifikat server OCSP stapling di AWS IoT Core
- Memecahkan masalah sertifikat server OCSP stapling di AWS IoT Core

Apa itu OCSP?

Online Certificate Status Protocol (OCSP) membantu dalam menyediakan status pencabutan sertifikat server untuk jabat tangan Transport Layer Security (TLS).

Konsep utama

Konsep kunci berikut memberikan rincian tentang Online Certificate Status Protocol (OCSP).

OCSP

OCSP digunakan untuk memeriksa status pencabutan sertifikat selama jabat tangan Transport Layer Security (TLS). OCSP memungkinkan validasi sertifikat secara real-time. Ini menegaskan bahwa sertifikat belum dicabut atau kedaluwarsa sejak dikeluarkan. OCSP juga lebih skalabel dibandingkan dengan Daftar Pencabutan Sertifikat tradisional (). CRLs Respons OCSP lebih kecil dan dapat dihasilkan secara efisien, membuatnya lebih cocok untuk Infrastruktur Kunci Pribadi skala besar ()PKIs.

Responden OCSP

Responder OCSP (juga dikenal sebagai server OCSP) menerima dan menanggapi permintaan OCSP dari klien yang berusaha memverifikasi status pencabutan sertifikat.

OCSP sisi klien

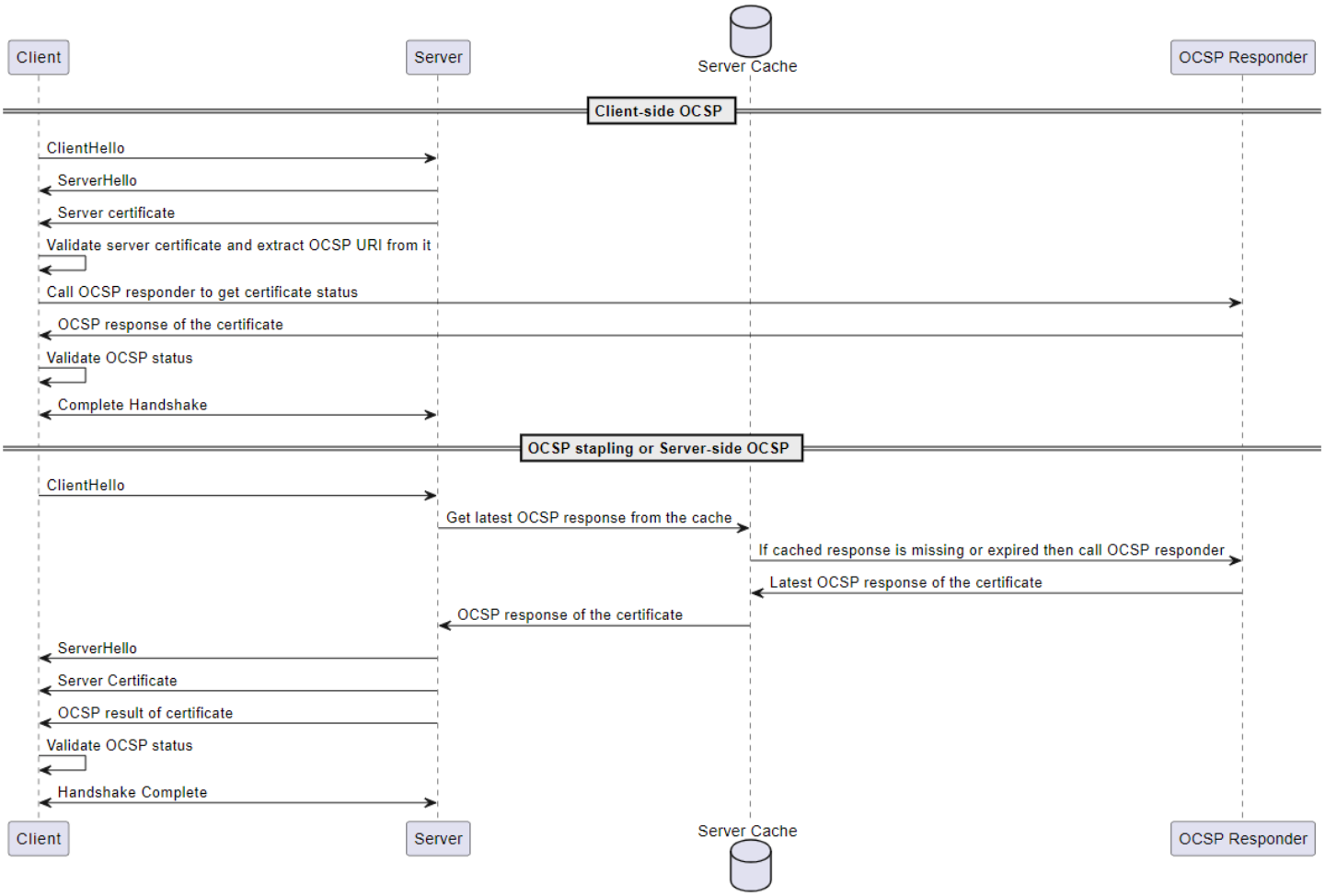
Di OCSP sisi klien, klien menggunakan OCSP untuk menghubungi responden OCSP untuk memeriksa status pencabutan sertifikat selama jabat tangan TLS.

OCSP sisi server

Di OCSP sisi server (juga dikenal sebagai stapling OCSP), server diaktifkan (bukan klien) untuk membuat permintaan ke responder OCSP. Server menjepit respons OCSP ke sertifikat dan mengembalikannya ke klien selama jabat tangan TLS.

Diagram OCSP

Diagram berikut menggambarkan bagaimana OCSP sisi klien dan OCSP sisi server bekerja.



OCSP sisi klien

1. Klien mengirim `ClientHello` pesan untuk memulai jabat tangan TLS dengan server.
2. Server menerima pesan dan merespons dengan `ServerHello` pesan. Server juga mengirimkan sertifikat server ke klien.
3. Klien memvalidasi sertifikat server dan mengekstrak URI OCSP darinya.
4. Klien mengirimkan permintaan pemeriksaan pencabutan sertifikat ke responden OCSP.
5. Responden OCSP mengirimkan respons OCSP.
6. Klien memvalidasi status sertifikat dari respons OCSP.
7. Jabat tangan TLS selesai.

OCSP sisi server

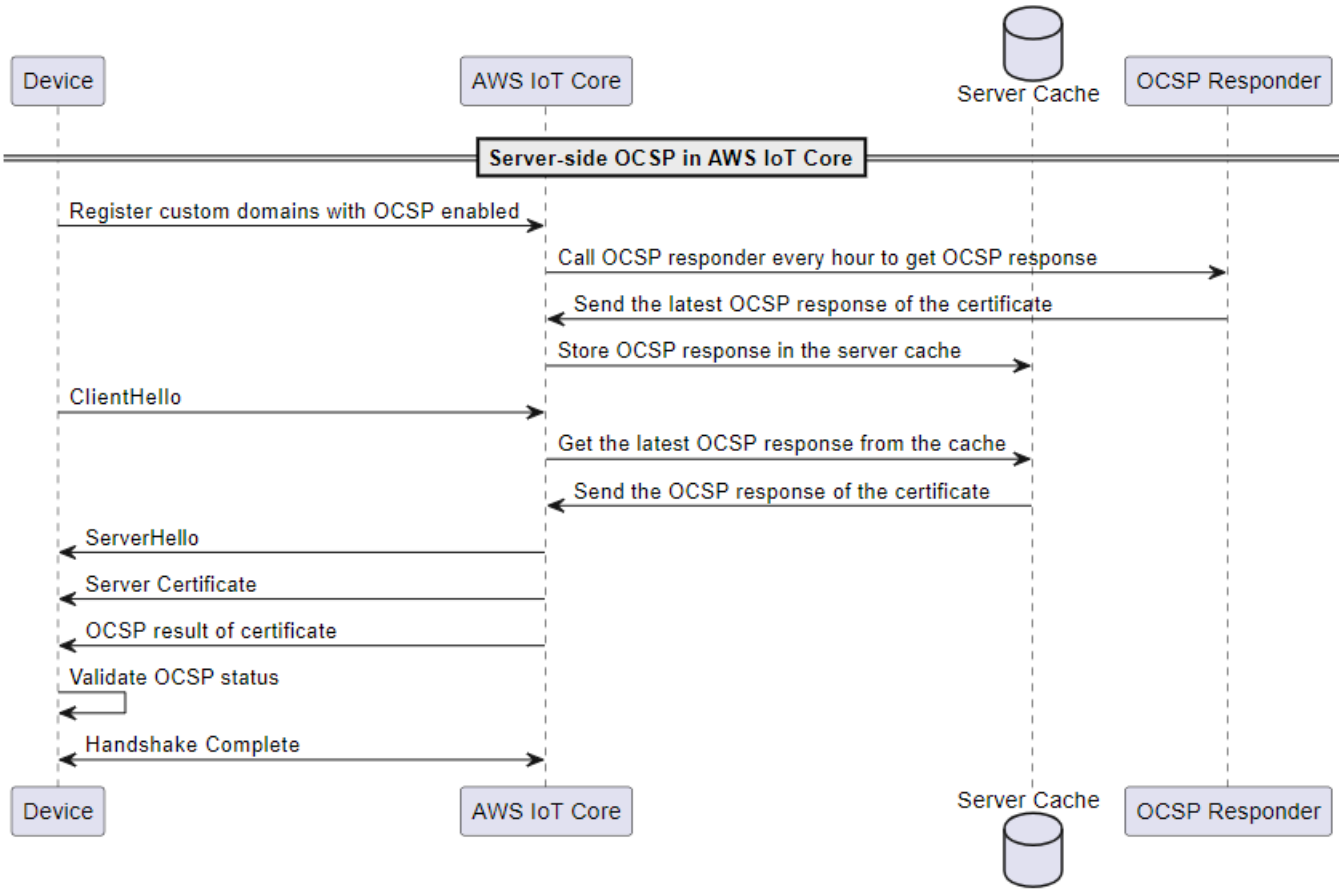
1. Klien mengirim `ClientHello` pesan untuk memulai jabat tangan TLS dengan server.
2. Server menerima pesan dan mendapatkan respons OCSP cache terbaru. Jika respons cache hilang atau kedaluwarsa, server akan memanggil responder OCSP untuk status sertifikat.
3. Responder OCSP mengirimkan respons OCSP ke server.
4. Server mengirim `ServerHello` pesan. Server juga mengirimkan sertifikat server dan status sertifikat ke klien.
5. Klien memvalidasi status sertifikat OCSP.
6. Jabat tangan TLS selesai.

Cara kerja stapling OCSP

Stapling OCSP digunakan selama jabat tangan TLS antara klien dan server untuk memeriksa status pencabutan sertifikat server. Server membuat permintaan OCSP ke responder OCSP dan staples tanggapan OCSP untuk sertifikat dikembalikan ke klien. Dengan meminta server membuat permintaan ke responder OCSP, tanggapan dapat di-cache dan kemudian digunakan beberapa kali untuk banyak klien.

Bagaimana stapling OCSP bekerja di AWS IoT Core

Diagram berikut menunjukkan cara kerja stapling OCSP sisi server. AWS IoT Core



1. Perangkat harus terdaftar dengan domain khusus dengan stapling OCSP diaktifkan.
2. AWS IoT Core memanggil responden OCSP setiap jam untuk mendapatkan status sertifikat.
3. Responden OCSP menerima permintaan, mengirimkan respons OCSP terbaru, dan menyimpan respons OCSP yang di-cache.
4. Perangkat mengirimkan `ClientHello` pesan untuk memulai jabat tangan TLS dengan. AWS IoT Core
5. AWS IoT Core mendapat respon OCSP terbaru dari cache server, yang merespons dengan respon OCSP sertifikat.
6. Server mengirim `ServerHello` pesan ke perangkat. Server juga mengirimkan sertifikat server dan status sertifikat ke klien.
7. Perangkat memvalidasi status sertifikat OCSP.
8. Jabat tangan TLS selesai.

Manfaat menggunakan stapling OCSP dibandingkan dengan pemeriksaan OCSP sisi klien

Beberapa keuntungan menggunakan sertifikat server OCSP stapling meliputi:

Peningkatan privasi

Tanpa stapling OCSP, perangkat klien dapat mengekspos informasi kepada responden OCSP pihak ketiga, yang berpotensi membahayakan privasi pengguna. Stapling OCSP mengurangi masalah ini dengan meminta server mendapatkan respons OCSP dan mengirimkannya langsung ke klien.

Peningkatan keandalan

Stapling OCSP dapat meningkatkan keandalan koneksi aman karena mengurangi risiko pemadaman server OCSP. Ketika tanggapan OCSP dijepit, server menyertakan respons terbaru dengan sertifikat. Ini agar klien memiliki akses ke status pencabutan meskipun responden OCSP sementara tidak tersedia. Stapling OCSP membantu mengurangi masalah ini karena server mengambil respons OCSP secara berkala dan menyertakan respons yang di-cache dalam jabat tangan TLS. Ini mengurangi ketergantungan pada ketersediaan real-time responden OCSP.

Mengurangi beban server

Stapling OCSP menurunkan beban menanggapi permintaan OCSP dari responden OCSP ke server. Ini dapat membantu mendistribusikan beban secara lebih merata, membuat proses validasi sertifikat lebih efisien dan terukur.

Mengurangi latensi

Stapling OCSP mengurangi latensi yang terkait dengan memeriksa status pencabutan sertifikat selama jabat tangan TLS. Alih-alih klien harus menanyakan server OCSP secara terpisah, server mengirimkan permintaan dan melampirkan respons OCSP dengan sertifikat server selama jabat tangan.

Mengaktifkan sertifikat server OCSP di AWS IoT Core

Untuk mengaktifkan sertifikat server OCSP AWS IoT Core, buat konfigurasi domain untuk domain kustom atau perbarui konfigurasi domain kustom yang ada. Untuk informasi umum tentang membuat konfigurasi domain dengan domain kustom, lihat???.

Gunakan petunjuk berikut untuk mengaktifkan stapling server OCSP menggunakan Konsol Manajemen AWS atau. AWS CLI

Konsol

Untuk mengaktifkan stapling OCSP sertifikat server menggunakan konsol: AWS IoT

1. Di menu navigasi, pilih Pengaturan, lalu pilih Buat konfigurasi domain, atau pilih konfigurasi domain yang ada untuk domain kustom.
2. Jika Anda memilih untuk membuat konfigurasi domain baru pada langkah sebelumnya, Anda akan melihat halaman Buat konfigurasi domain. Di bagian Properti konfigurasi domain, pilih Domain kustom. Masukkan informasi untuk membuat konfigurasi domain.

   Jika Anda memilih untuk memperbarui konfigurasi domain yang ada untuk domain kustom, Anda akan melihat halaman detail konfigurasi Domain. Pilih Edit.
3. Untuk mengaktifkan stapling server OCSP, pilih Aktifkan stapling sertifikat server OCSP di subbagian konfigurasi sertifikat Server.
4. Pilih Buat konfigurasi domain atau Perbarui konfigurasi domain.

AWS CLI

Untuk mengaktifkan stapling OCSP sertifikat server menggunakan: AWS CLI

1. Jika Anda membuat konfigurasi domain baru untuk domain kustom, perintah untuk mengaktifkan stapling server OCSP dapat terlihat seperti berikut:

```
aws iot create-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" \
        --server-certificate-arns arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
f8c1e5480266caef0fdb1bf97dc1c82d7ba2d3e2642c5f25f5ba364fc6b79ba3 \
        --server-certificate-config "enableOCSPCheck=true|false"
```

2. Jika Anda memperbarui konfigurasi domain yang ada untuk domain kustom, perintah untuk mengaktifkan stapling server OCSP dapat terlihat seperti berikut:

```
aws iot update-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" \
        --server-certificate-arns arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
f8c1e5480266caef0fdb1bf97dc1c82d7ba2d3e2642c5f25f5ba364fc6b79ba3 \
```

```
        --server-certificate-config "enableOCSPCheck=true|false"
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat CreateDomainConfigurationdan UpdateDomainConfigurationdari Referensi AWS IoT API.

Mengkonfigurasi sertifikat server OCSP untuk titik akhir pribadi di AWS IoT Core

OCSP untuk titik akhir pribadi memungkinkan Anda menggunakan sumber daya OCSP pribadi dalam Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) untuk operasi. AWS IoT Core Prosesnya melibatkan pengaturan fungsi Lambda yang bertindak sebagai responden OCSP. Fungsi Lambda mungkin menggunakan sumber daya OCSP pribadi Anda untuk membuat respons OCSP yang akan digunakan. AWS IoT Core

Fungsi Lambda

Sebelum Anda mengonfigurasi server OCSP untuk titik akhir pribadi, buat fungsi Lambda yang bertindak sebagai responder Protokol Status Sertifikat Online (OCSP) yang sesuai dengan Permintaan Komentar (RFC) 6960, yang mendukung respons OCSP dasar. Fungsi Lambda menerima pengkodean base64 dari permintaan OCSP dalam format Distinguished Encoding Rules (DER). Respons fungsi Lambda juga merupakan respons OCSP yang dikodekan base64 dalam format DER. Ukuran respons tidak boleh melebihi 4 kilobyte (KiB). Fungsi Lambda harus sama Akun AWS dan Wilayah AWS sebagai konfigurasi domain. Berikut ini adalah contoh fungsi Lambda.

Contoh fungsi Lambda

JavaScript

```
import * as pkijs from 'pkijs';
console.log('Loading function');

export const handler = async (event, context) => {
    const requestBytes = decodeBase64(event);
    const ocspRequest = pkijs.OCSPRequest.fromBER(requestBytes);

    console.log("Here is a better look at the OCSP request");
    console.log(ocspRequest.toJSON());

    const ocspResponse = getOcspResponse();

    console.log("Here is a better look at the OCSP response");
```

```
    console.log(ocspResponse.toJSON());

   const responseBytes = ocspResponse.toSchema().toBER();
   return encodeBase64(responseBytes);
};

function getOcspResponse() {
    const responseString = "MIIC/
woBAKCCAvgwggL0BgkrBgEFBQcwAQEEggLlMIIC4TCByqFkMGIxJzAlBgNVBAoMHlJpY2hhcmQncyBEaXNjb3VudCBMY
p5w7WOtPjp3otNtVgIBAYAAGA8yMDI0MDQyMzE4NTMyNVowDQYJKoZIhvcNAQELBQADggIBAJFRyjDAHfazNejo704Ra
+s82R1spDarr3k7Pzkod9jJhwsZ2YgushlS4Npfe4lHCdwFyZR75WXrW55aXFddy03KLz01ZLNYyxkleW3f5dgrUcRU3
DEBiyS7ZsyhKo6igWU/SY7YMSKgwBvFsqSDcOa/hRYQkxWKWJ19gcz8CIkWN7NvfIxCs6VrAdzEJwmE7y3v
+jdfhxW9JmI4xStE4K0tAR9vVOOfKs7NvxXj7oc9pCSG60xl96kaEE6PaY1YsfNTsKQ7pyCJ0s7/2q
+ieZ4AtNyzw1XBadPzPJNv6E0LvI24yQZqN5wACvtut5prMMRxAHbOy
+abLZR58wloFSELtGJ7UD96LFv1GgtC5s
+2QlzPc4bEEof7Lo1EISt3j2ibNch8LxhqTQ4ufrbhsMkpSOTFYEJVMJF6aKj/OGXBUUqgc0Jx6jjJXNQd
+l5KCY9pQFeb/wVUYC6mYqZOkNNMMJxPbHHbFnqb68yO+g5BE9011N44YXoPVJYoXxBLFX+OpRu9cqPkT9/
vlkKd+SYXQknwZ81agKzhf1HsBKabtJwNVMlBKaI8g5UGa7Bxi6ewH3ezdWiERRUK7F56OM53wto/";
    const responseBytes = decodeBase64(responseString);
    return pkijs.OCSPResponse.fromBER(responseBytes);
}

function decodeBase64(input) {
    const binaryString = atob(input);

    const byteArray = new Uint8Array(binaryString.length);
    for (var i = 0; i < binaryString.length; i++) {
        byteArray[i] = binaryString.charCodeAt(i);
    }

    return byteArray.buffer;
}

function encodeBase64(buffer) {
    var binary = '';
    const bytes = new Uint8Array( buffer );
    const len = bytes.byteLength;

    for (var i = 0; i < len; i++) {
        binary += String.fromCharCode( bytes[ i ] );
    }

    return btoa(binary);
```

```
}
```

Java

```
package com.example.ocsp.responder;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import org.bouncycastle.cert.ocsp.OCSPReq;
import org.bouncycastle.cert.ocsp.OCSPResp;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStream;
import java.io.OutputStream;
import java.util.Base64;

public class LambdaResponderApplication implements RequestHandler<String, String> {
    @Override
    public String handleRequest(final String input, final Context context) {
        LambdaLogger logger = context.getLogger();

        byte[] decodedInput = Base64.getDecoder().decode(input);

        OCSPReq req;
        try {
            req = new OCSPReq(decodedInput);
        } catch (IOException e) {
            logger.log("Got an IOException creating the OCSP request: " +
 e.getMessage());
            throw new RuntimeException(e);
        }

        try {
            OCSPResp response = businessLogic.getMyResponse();
            String toReturn =
 Base64.getEncoder().encodeToString(response.getEncoded());
            return toReturn;
        } catch (Exception e) {
            logger.log("Got an exception creating the response: " + e.getMessage());
            return "";
        }
    }
}
```

Otorisasi AWS IoT untuk menjalankan fungsi Lambda Anda

Dalam proses membuat konfigurasi domain dengan responder Lambda OCSP, Anda harus memberikan AWS IoT izin untuk memanggil fungsi Lambda setelah fungsi dibuat. Untuk memberikan izin, Anda dapat menggunakan perintah CLI izin tambahan.

Berikan izin ke fungsi Lambda Anda menggunakan AWS CLI

1. Setelah memasukkan nilai Anda, masukkan perintah berikut. Perhatikan bahwa `statement-id` nilainya harus unik. Ganti *`Id-1234`* dengan nilai persis yang Anda miliki, jika tidak, Anda mungkin mendapatkan `ResourceConflictException` kesalahan.

   ```
   aws lambda add-permission  \
   --function-name "ocsp-function" \
   --principal "iot.amazonaws.com" \
   --action "lambda:InvokeFunction" \
   --statement-id "Id-1234" \
   --source-arn arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:domainconfiguration/<domain-config-name>/*
   --source-account 123456789012
   ```

   Konfigurasi domain IoT ARNs akan mengikuti pola berikut. Sufiks yang dihasilkan layanan tidak akan diketahui sebelum waktu pembuatan, sehingga Anda harus mengganti sufiks dengan. * Anda dapat memperbarui izin setelah konfigurasi domain dibuat dan ARN yang tepat diketahui.

   `arn:aws:iot:use-east-1:123456789012:domainconfiguration/domain-config-name/service-generated-suffix`

2. Jika perintah berhasil, ia mengembalikan pernyataan izin, seperti contoh ini. Anda dapat melanjutkan ke bagian berikutnya untuk mengonfigurasi stapling OCSP untuk titik akhir pribadi.

   ```
   {
       "Statement": "{\"Sid\":\"Id-1234\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal
   \":{\"Service\":\"iot.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction
   \",\"Resource\":\"arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:ocsp-
   function\",\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"AWS:SourceArn\":\"arn:aws:iot:us-
   east-1:123456789012:domainconfiguration/domain-config-name/*\"}}}"
   }
   ```

   Jika perintah tidak berhasil, ia mengembalikan kesalahan, seperti contoh ini. Anda harus meninjau dan memperbaiki kesalahan sebelum melanjutkan.

```
An error occurred (AccessDeniedException) when calling the AddPermission operation:
 User: arn:aws:iam::57EXAMPLE833:user/EXAMPLE-1 is not authorized to perform:
 lambda:AddPer
mission on resource: arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:ocsp-function
```

Mengkonfigurasi stapling OCSP server untuk titik akhir pribadi

Konsol

Untuk mengkonfigurasi sertifikat server OCSP stapling menggunakan konsol: AWS IoT

1. Dari menu navigasi, pilih Pengaturan, lalu pilih Buat konfigurasi domain, atau pilih konfigurasi domain yang ada untuk domain kustom.
2. Jika Anda memilih untuk membuat konfigurasi domain baru pada langkah sebelumnya, Anda akan melihat halaman Buat konfigurasi domain. Di bagian Properti konfigurasi domain, pilih Domain kustom. Masukkan informasi untuk membuat konfigurasi domain.

   Jika Anda memilih untuk memperbarui konfigurasi domain yang ada untuk domain kustom, Anda akan melihat halaman detail konfigurasi Domain. Pilih Edit.
3. Untuk mengaktifkan stapling server OCSP, pilih Aktifkan stapling sertifikat server OCSP di subbagian konfigurasi sertifikat Server.
4. Pilih Buat konfigurasi domain atau Perbarui konfigurasi domain.

AWS CLI

Untuk mengkonfigurasi sertifikat server OCSP stapling menggunakan: AWS CLI

1. Jika Anda membuat konfigurasi domain baru untuk domain kustom, perintah untuk mengkonfigurasi sertifikat server OCSP untuk titik akhir pribadi dapat terlihat seperti berikut:

```
aws iot create-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" \
        --server-certificate-arns arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
f8c1e5480266caef0fdb1bf97dc1c82d7ba2d3e2642c5f25f5ba364fc6b79ba3 \
        --server-certificate-config "enableOCSPCheck=true,
 ocspAuthorizedResponderArn=arn:aws:acm:us-
```

```
east-1:123456789012:certificate/certificate_ID, ocspLambdaArn=arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:my-function"
```

2. Jika Anda memperbarui konfigurasi domain yang ada untuk domain kustom, perintah untuk mengkonfigurasi sertifikat server OCSP untuk titik akhir pribadi dapat terlihat seperti berikut:

```
aws iot update-domain-configuration --domain-configuration-name
 "myDomainConfigurationName" \
        --server-certificate-arns arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
f8c1e5480266caef0fdb1bf97dc1c82d7ba2d3e2642c5f25f5ba364fc6b79ba3 \
        --server-certificate-config "enableOCSPCheck=true,
 ocspAuthorizedResponderArn=arn:aws:acm:us-
east-1:123456789012:certificate/certificate_ID, ocspLambdaArn=arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:my-function"
```

mengaktifkan OCSPCheck

Ini adalah nilai Boolean yang menunjukkan apakah pemeriksaan stapling server OCSP diaktifkan atau tidak. Untuk mengaktifkan stapling OCSP sertifikat server, nilai ini harus benar.

ocspAuthorizedResponderArn

Ini adalah nilai string dari Amazon Resource Name (ARN) untuk sertifikat X.509 yang disimpan di (ACM). AWS Certificate Manager Jika disediakan, AWS IoT Core akan menggunakan sertifikat ini untuk memvalidasi tanda tangan tanggapan OCSP yang diterima. Jika tidak disediakan, AWS IoT Core akan menggunakan sertifikat penerbitan untuk memvalidasi tanggapan. Sertifikat harus sama Akun AWS dan Wilayah AWS sebagai konfigurasi domain. Untuk informasi selengkapnya tentang cara mendaftarkan sertifikat responden resmi Anda, lihat Mengimpor sertifikat ke dalam AWS Certificate Manager.

ocspLambdaArn

Ini adalah nilai string dari Amazon Resource Name (ARN) untuk fungsi Lambda yang bertindak sebagai responder Request for Comments (RFC) 6960 compliant (OCSP), mendukung respons OCSP dasar. Fungsi Lambda menerima pengkodean base64 dari permintaan OCSP yang dikodekan menggunakan format DER. Respons fungsi Lambda juga merupakan respons OCSP yang dikodekan base64 dalam format DER. Ukuran respons tidak boleh melebihi 4 kilobyte (KiB). Fungsi Lambda harus sama Akun AWS dan Wilayah AWS sebagai konfigurasi domain.

Untuk informasi selengkapnya, lihat CreateDomainConfigurationdan UpdateDomainConfigurationdari Referensi AWS IoT API.

Catatan penting untuk menggunakan sertifikat server OCSP stapling di AWS IoT Core

Saat Anda menggunakan sertifikat server OCSP AWS IoT Core, ingatlah hal berikut:

1. AWS IoT Core hanya mendukung responden OCSP yang dapat dijangkau melalui alamat publik. IPv4
2. Fitur stapling OCSP di AWS IoT Core tidak mendukung responden resmi. Semua tanggapan OCSP harus ditandatangani oleh CA yang menandatangani sertifikat, dan CA harus menjadi bagian dari rantai sertifikat domain kustom.
3. Fitur stapling OCSP di AWS IoT Core tidak mendukung domain kustom yang dibuat menggunakan sertifikat yang ditandatangani sendiri.
4. AWS IoT Core memanggil responden OCSP setiap jam dan menyimpan respons dalam cache. Jika panggilan ke responden gagal, AWS IoT Core akan menjepit respons valid terbaru.
5. Jika `nextUpdateTime` tidak lagi valid, AWS IoT Core akan menghapus respons dari cache, dan jabat tangan TLS tidak akan menyertakan data respons OCSP sampai panggilan berhasil berikutnya ke responder OCSP. Hal ini dapat terjadi ketika respon cache telah kedaluwarsa sebelum server mendapat respon yang valid dari responder OCSP. Nilai `nextUpdateTime` menunjukkan bahwa respons OCSP akan valid hingga saat ini. Untuk informasi selengkapnya tentang `nextUpdateTime`, lihat ???.
6. Terkadang, AWS IoT Core gagal menerima respons OCSP atau menghapus respons OCSP yang ada karena sudah kedaluwarsa. Jika situasi seperti ini terjadi, AWS IoT Core akan terus menggunakan sertifikat server yang disediakan oleh domain kustom tanpa respon OCSP.
7. Ukuran respons OCSP tidak boleh melebihi 4 KiB.

Memecahkan masalah sertifikat server OCSP stapling di AWS IoT Core

AWS IoT Core memancarkan `RetrieveOCSPStapleData.Success` metrik dan entri `RetrieveOCSPStapleData` log ke. CloudWatch Metrik dan entri log ini dapat membantu mendeteksi masalah yang terkait dengan pengambilan respons OCSP. Lihat informasi yang lebih lengkap di ??? dan ???.

Connect ke AWS IoT endpoint FIPS

AWS IoT menyediakan titik akhir yang mendukung Federal Information Processing Standard (FIPS) 140-2. Titik akhir yang sesuai dengan FIPS berbeda dari titik akhir standar. AWS Untuk berinteraksi dengan AWS IoT cara yang sesuai dengan FIPS, Anda harus menggunakan titik akhir yang dijelaskan di bawah ini dengan klien yang sesuai dengan FIPS Anda. AWS IoT Konsol tidak sesuai dengan FIPS.

Bagian berikut menjelaskan cara mengakses AWS IoT titik akhir yang sesuai dengan FIPS dengan menggunakan REST API, SDK, atau. AWS CLI

Topik

- AWS IoT Core- titik akhir bidang kontrol
- AWS IoT Core- titik akhir bidang data
- AWS IoT Core- titik akhir penyedia kredensyal
- AWS IoT Device Management- titik akhir data pekerjaan
- AWS IoT Device Management- Titik akhir Fleet Hub
- AWS IoT Device Management- titik akhir terowongan aman
- AWS IoT Device Management - Titik akhir Integrasi Terkelola

AWS IoT Core- titik akhir bidang kontrol

Titik akhir bidang kontrol yang sesuai AWS IoT Core dengan FIPS yang mendukung AWS IoToperasi dan perintah CLI terkait tercantum dalam Titik Akhir FIPS menurut Layanan. Di FIPS Endpoints by Service, temukan layanan AWS IoT Core- control plane, dan cari titik akhir untuk Anda. Wilayah AWS

Untuk menggunakan titik akhir yang sesuai dengan FIPS saat Anda mengakses AWS IoToperasi, gunakan AWS SDK atau REST API dengan titik akhir yang sesuai untuk Anda. Wilayah AWS

Untuk menggunakan titik akhir yang sesuai dengan FIPS saat Anda menjalankan perintah aws iot CLI, tambahkan --endpoint parameter dengan titik akhir yang sesuai untuk perintah Anda. Wilayah AWS

AWS IoT Core- titik akhir bidang data

Titik akhir bidang data yang sesuai AWS IoT Core dengan FIPS tercantum dalam Titik Akhir FIPS menurut Layanan. Di FIPS Endpoints by Service, temukan layanan pesawat data, dan cari titik akhir untuk Anda.AWS IoT Core Wilayah AWS

Anda dapat menggunakan titik akhir yang sesuai dengan FIPS untuk klien yang sesuai Wilayah AWS dengan FIPS dengan menggunakan AWS IoT Device SDK dan menyediakan titik akhir ke fungsi koneksi SDK sebagai pengganti titik akhir bidang data default akun Anda.AWS IoT Core Fungsi koneksi khusus untuk AWS IoT Device SDK. Untuk contoh fungsi koneksi, lihat fungsi Connection di AWS IoT Device SDK for Python.

> **Note**
>
> AWS IoT tidak mendukung Akun AWS-specific AWS IoT Core- titik akhir bidang data yang sesuai dengan FIPS. Fitur layanan yang memerlukan titik Akun AWS akhir spesifik di Server Name Indication (SNI) tidak dapat digunakan. Sesuai FIPS AWS IoT Core- titik akhir bidang data tidak dapat mendukung Sertifikat Pendaftaran Multi-Akun, Domain Kustom, Otorisasi Kustom, dan Titik Akhir yang Dapat Dikonfigurasi (termasuk kebijakan TLS yang didukung).

AWS IoT Core- titik akhir penyedia kredensyal

Titik akhir penyedia kredensyal yang sesuai AWS IoT Core dengan FIPS tercantum dalam Titik Akhir FIPS berdasarkan Layanan. Di FIPS Endpoints by Service, temukan layanan penyedia kredensyal, dan cari titik akhir untuk Anda.AWS IoT Core Wilayah AWS

> **Note**
>
> AWS IoT tidak mendukung Akun AWS-specific AWS IoT Core- titik akhir penyedia kredensyal yang sesuai dengan FIPS. Fitur layanan yang memerlukan titik Akun AWS akhir spesifik di Server Name Indication (SNI) tidak dapat digunakan. Sesuai FIPS AWS IoT Core- titik akhir penyedia kredensyal tidak dapat mendukung Sertifikat Pendaftaran Multi-Akun, Domain Kustom, Otorisasi Kustom, dan Titik Akhir yang Dapat Dikonfigurasi (termasuk kebijakan TLS yang didukung).

AWS IoT Device Management- titik akhir data pekerjaan

Titik akhir data pekerjaan yang sesuai AWS IoT Device Management dengan FIPS tercantum di Titik Akhir FIPS menurut Layanan. Di FIPS Endpoints by Service, temukan layanan data pekerjaan, dan cari titik akhir untuk Anda.AWS IoT Device Management Wilayah AWS

Untuk menggunakan titik akhir data pekerjaan yang sesuai AWS IoT Device Management dengan FIPS saat Anda menjalankan perintah aws iot-jobs-data CLI, tambahkan --endpoint parameter dengan titik akhir yang sesuai untuk perintah Anda. Wilayah AWS Anda juga dapat menggunakan REST API dengan endpoint ini.

Kami merekomendasikan menggunakan `Data-ATS` alih-alih`iot:Jobs`. `iot:Data-ATS`mendukung titik akhir dual-stack (IPv4 dan IPv6) sementara `iot:Jobs` hanya mendukung. IPv4

Anda dapat menggunakan titik akhir yang sesuai dengan FIPS untuk klien yang sesuai Wilayah AWS dengan FIPS dengan menggunakan AWS IoT Device SDK dan menyediakan titik akhir ke fungsi koneksi SDK sebagai pengganti titik akhir data pekerjaan default akun Anda.AWS IoT Device Management Fungsi koneksi khusus untuk AWS IoT Device SDK. Untuk contoh fungsi koneksi, lihat fungsi Connection di AWS IoT Device SDK for Python.

AWS IoT Device Management- Titik akhir Fleet Hub

Titik akhir Fleet Hub yang sesuai AWS IoT Device Management dengan FIPS untuk digunakan dengan perintah CLIFleet Hub for AWS IoT Device Management tercantum dalam Titik Akhir FIPS menurut Layanan. Di FIPS Endpoints by Service, temukan layanan AWS IoT Device Management- Fleet Hub, dan cari titik akhir untuk Anda. Wilayah AWS

Untuk menggunakan titik akhir FIPS compliant AWS IoT Device Management- Fleet Hub saat Anda menjalankan perintah aws iotfleethub CLI, tambahkan --endpoint parameter dengan titik akhir yang sesuai untuk perintah Anda. Wilayah AWS Anda juga dapat menggunakan REST API dengan endpoint ini.

AWS IoT Device Management- titik akhir terowongan aman

Titik akhir tunneling aman yang sesuai AWS IoT Device Management dengan FIPS untuk API tunneling AWS IoT aman dan perintah CLI yang sesuai tercantum di Titik Akhir FIPS menurut Layanan. Di FIPS Endpoints by Service, temukan layanan tunneling yang aman, dan cari titik akhir untuk Anda.AWS IoT Device Management Wilayah AWS

Untuk menggunakan titik akhir tunneling yang sesuai AWS IoT Device Management dengan FIPS saat Anda menjalankan perintah aws iotsecuretunnelingCLI, tambahkan --endpoint parameter dengan titik akhir yang sesuai untuk perintah Anda. Wilayah AWS Anda juga dapat menggunakan REST API dengan endpoint ini.

AWS IoT Device Management - Titik akhir Integrasi Terkelola

Titik akhir bidang kontrol yang sesuai dengan FIPS yang mendukung operasi integrasi terkelola dan AWS CLI perintah terkaitnya tercantum dalam Titik Akhir FIPS menurut Layanan. Di FIPS Endpoints by Service, temukan layanan AWS IoT Device Management - Integrasi terkelola, dan cari titik akhir untuk Anda. Wilayah AWS

Untuk menggunakan titik akhir yang sesuai dengan FIPS saat Anda mengakses operasi integrasi terkelola, gunakan AWS SDK atau REST API dengan titik akhir yang sesuai untuk Anda. Wilayah AWS

Untuk menggunakan titik akhir yang sesuai dengan FIPS saat Anda menjalankan perintah CLI integrasi terkelola, tambahkan --endpoint parameter dengan titik akhir yang sesuai untuk perintah Anda. Wilayah AWS

Mengelola perangkat dengan AWS IoT

AWS IoT menyediakan registri yang membantu Anda mengelola berbagai hal. Sesuatu adalah representasi dari perangkat tertentu atau entitas logis. Ini bisa berupa perangkat fisik atau sensor (misalnya, bola lampu atau sakelar di dinding). Ini juga bisa menjadi entitas logis seperti contoh aplikasi atau entitas fisik yang tidak terhubung AWS IoT tetapi terkait dengan perangkat lain yang melakukannya (misalnya, mobil yang memiliki sensor mesin atau panel kontrol).

Informasi tentang sesuatu disimpan dalam registri sebagai data JSON. Berikut adalah contoh hal:

```
{
     "version": 3,
    "thingName": "MyLightBulb",
    "defaultClientId": "MyLightBulb",
    "thingTypeName": "LightBulb",
    "attributes": {
        "model": "123",
        "wattage": "75"
    }
}
```

Hal-hal diidentifikasi dengan nama. Hal-hal juga dapat memiliki atribut, yang merupakan pasangan nama-nilai yang dapat Anda gunakan untuk menyimpan informasi tentang benda tersebut, seperti nomor seri atau pabrikannya.

Kasus penggunaan perangkat tipikal melibatkan penggunaan nama benda sebagai ID klien MQTT default. Meskipun kami tidak menerapkan pemetaan antara nama registri sesuatu dan penggunaan klien MQTT IDs, sertifikat, atau status bayangan, kami sarankan Anda memilih nama sesuatu dan menggunakannya sebagai ID klien MQTT untuk registri dan layanan Device Shadow. Ini memberikan organisasi dan kenyamanan bagi armada IoT Anda tanpa menghilangkan fleksibilitas model atau bayangan sertifikat perangkat yang mendasarinya.

Anda tidak perlu membuat sesuatu di registri untuk menghubungkan perangkat AWS IoT. Menambahkan hal-hal ke registri memungkinkan Anda mengelola dan mencari perangkat dengan lebih mudah.

Data registri benda (termasuk atribut, tipe benda, dan keanggotaan grup) juga dapat diambil secara dinamis di mesin aturan untuk digunakan dalam pemrosesan pesan dan perutean. Untuk informasi selengkapnya, lihat `get_registry_data`.

Mengelola hal-hal dengan registri

Anda menggunakan AWS IoT konsol, AWS IoT API, atau AWS CLI untuk berinteraksi dengan registri. Bagian berikut menunjukkan cara menggunakan CLI untuk bekerja dengan registri.

Saat menamai benda benda Anda:

- Jangan gunakan informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi dalam nama barang Anda. Nama benda dapat muncul dalam komunikasi dan laporan yang tidak terenkripsi.

Topik

- Buat sesuatu
- Daftar hal-hal
- Jelaskan hal-hal
- Perbarui sesuatu
- Hapus sesuatu
- Lampirkan kepala sekolah pada suatu hal
- Daftar hal-hal yang terkait dengan kepala sekolah
- Daftar kepala sekolah yang terkait dengan suatu hal
- Buat daftar hal-hal yang terkait dengan prinsipal V2
- Daftar kepala sekolah yang terkait dengan sesuatu V2
- Lepaskan kepala sekolah dari suatu hal

Buat sesuatu

Perintah berikut menunjukkan cara menggunakan AWS IoT CreateThing perintah dari CLI untuk membuat sesuatu. Anda tidak dapat mengubah nama sesuatu setelah Anda membuatnya. Untuk mengubah nama sesuatu, buat hal baru, berikan nama baru, lalu hapus yang lama.

```
$ aws iot create-thing \
    --thing-type-name "MyLightBulb" \
    --attribute-payload "{\"attributes\": {\"wattage\":\"75\", \"model\":\"123\"}}"
```

CreateThingPerintah menampilkan nama dan Amazon Resource Name (ARN) dari hal baru Anda:

```
{
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/MyLightBulb",
    "thingName": "MyLightBulb",
    "thingId": "12345678abcdefgh12345678ijklmnop12345678"
}
```

> **Note**
>
> Kami tidak menyarankan menggunakan informasi identitas pribadi dalam nama barang Anda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat create-thing dari Command Reference. AWS CLI

Daftar hal-hal

Anda dapat menggunakan ListThings perintah untuk membuat daftar semua hal di akun Anda:

```
$ aws iot list-things
```

```
{
    "things": [
       {
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MyLightBulb"
        },
        {
            "attributes": {
                "numOfStates":"3"
             },
            "version": 11,
            "thingName": "MyWallSwitch"
        }
    ]
}
```

Anda dapat menggunakan ListThings perintah untuk mencari semua hal dari jenis hal tertentu:

```
$  aws iot list-things --thing-type-name "LightBulb"
```

```
{
    "things": [
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MyRGBLight"
        },
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MySecondLightBulb"
        }
    ]
}
```

Anda dapat menggunakan ListThings perintah untuk mencari semua hal yang memiliki atribut dengan nilai tertentu. Perintah ini mencari hingga tiga atribut.

```
$  aws iot list-things --attribute-name "wattage" --attribute-value "75"
```

```
{
    "things": [
        {
            "thingTypeName": "StopLight",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 3,
            "thingName": "MyLightBulb"
```

```
        },
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MyRGBLight"
        },
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1,
            "thingName": "MySecondLightBulb"
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat daftar hal-hal dari Referensi AWS CLI Perintah.

Jelaskan hal-hal

Anda dapat menggunakan DescribeThing perintah untuk menampilkan informasi yang lebih rinci tentang suatu hal:

```
$ aws iot describe-thing --thing-name "MyLightBulb"
{
    "version": 3,
    "thingName": "MyLightBulb",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/MyLightBulb",
    "thingId": "12345678abcdefgh12345678ijklmnop12345678",
    "defaultClientId": "MyLightBulb",
    "thingTypeName": "StopLight",
    "attributes": {
        "model": "123",
        "wattage": "75"
    }
}
```

Anda juga dapat mengakses API ini dalam mesin aturan menggunakan fungsi `get_registry_data()` inline. Anda dapat menggunakan fungsi ini untuk secara dinamis mengakses dan memanfaatkan informasi registri benda (termasuk atribut, tipe benda, dan keanggotaan grup) dengan memanggil `DescribeThing` dan `ListThingGroupsForThing` APIs langsung dalam AWS IoT aturan, memungkinkan pemrosesan dan perutean pesan real-time berdasarkan data registri perangkat Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat `get_registry_data`.

Untuk informasi selengkapnya, lihat menjelaskan hal dari Referensi Perintah. AWS CLI

Perbarui sesuatu

Anda dapat menggunakan UpdateThing perintah untuk memperbarui sesuatu. Perintah ini hanya memperbarui atribut benda itu. Anda tidak dapat mengubah nama. Untuk mengubah nama sesuatu, buat hal baru, berikan nama baru, lalu hapus yang lama.

```
$ aws iot update-thing --thing-name "MyLightBulb" --attribute-payload "{\"attributes\":
 {\"wattage\":\"150\", \"model\":\"456\"}}"
```

UpdateThingPerintah tidak menghasilkan output. Anda dapat menggunakan DescribeThing perintah untuk melihat hasilnya:

```
$ aws iot describe-thing --thing-name "MyLightBulb"
{
    "attributes": {
        "model": "456",
        "wattage": "150"
    },
    "version": 2,
    "thingName": "MyLightBulb"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat update-thing dari Command Reference. AWS CLI

Hapus sesuatu

Anda dapat menggunakan DeleteThing perintah untuk menghapus sesuatu:

```
$ aws iot delete-thing --thing-name "MyThing"
```

Perintah ini berhasil kembali tanpa kesalahan jika penghapusan berhasil atau Anda menentukan hal yang tidak ada.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Hapus-hal dari Referensi AWS CLI Perintah.

Lampirkan kepala sekolah pada suatu hal

Perangkat fisik dapat menggunakan prinsipal untuk berkomunikasi dengan AWS IoT. Prinsipal dapat berupa sertifikat X.509 atau ID Amazon Cognito. Anda dapat mengaitkan sertifikat atau ID Amazon Cognito dengan benda di registri yang mewakili perangkat Anda, dengan menjalankan perintah. attach-thing-principal

Untuk melampirkan sertifikat atau ID Amazon Cognito ke barang Anda, gunakan perintah: attach-thing-principal

```
$ aws iot attach-thing-principal \
    --thing-name "MyLightBulb1" \
    --principal "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
a0c01f5835079de0a7514643d68ef8414ab739a1e94ee4162977b02b12842847"
```

Untuk melampirkan sertifikat ke barang Anda dengan jenis lampiran (lampiran eksklusif atau lampiran non-eksklusif), gunakan attach-thing-principalperintah dan tentukan jenis di `--thing-principal-type` bidang. Lampiran eksklusif berarti IoT Anda adalah satu-satunya hal yang dilampirkan pada sertifikat, dan sertifikat ini tidak dapat dikaitkan dengan hal lain. Lampiran non-eksklusif berarti IoT Anda dilampirkan pada sertifikat, dan sertifikat ini dapat dikaitkan dengan hal-hal lain. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

> **Note**
>
> Untuk ??? fitur ini, Anda hanya dapat menggunakan sertifikat X.509 sebagai prinsipal.

```
$ aws iot attach-thing-principal \
    --thing-name "MyLightBulb2" \
    --principal "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
a0c01f5835079de0a7514643d68ef8414ab739a1e94ee4162977b02b12842847" \
    --thing-principal-type "EXCLUSIVE_THING"
```

Jika lampiran berhasil, AttachThingPrincipal perintah tidak menghasilkan output apa pun. Untuk menggambarkan lampiran, gunakan list-thing-principals-v 2 perintah CLI.

Untuk informasi selengkapnya, lihat AttachThingPrincipaldari Referensi AWS IoT Core API.

Daftar hal-hal yang terkait dengan kepala sekolah

Untuk membuat daftar hal-hal yang terkait dengan prinsipal yang ditentukan, jalankan `list-principal-things`perintah. Perhatikan bahwa perintah ini tidak mencantumkan jenis lampiran antara benda dan sertifikat. Untuk membuat daftar jenis lampiran, gunakan `list-principal-things-v2`perintah. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

```
$ aws iot list-principal-things \
    --principal "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8"
```

Outputnya bisa terlihat seperti berikut ini.

```
{
    "things": [
        "MyLightBulb1",
        "MyLightBulb2"
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat ListPrincipalThingsdari Referensi AWS IoT Core API.

Daftar kepala sekolah yang terkait dengan suatu hal

Untuk membuat daftar prinsipal yang terkait dengan hal yang ditentukan, jalankan perintah. `list-thing-principals` Perhatikan bahwa perintah ini tidak mencantumkan jenis lampiran antara benda dan sertifikat. Untuk membuat daftar jenis lampiran, gunakan `list-thing-principals-v2`perintah. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

```
$ aws iot list-thing-principals \
    --thing-name "MyLightBulb1"
```

Outputnya bisa terlihat seperti berikut ini.

```
{
    "principals": [
        "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8",
        "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
1a234b39b4b68278f2e9d84bf97eac2cbf4a1c28b23ea29a44559b9bcf8d395b"
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat ListThingPrincipalsdari Referensi AWS IoT Core API.

Buat daftar hal-hal yang terkait dengan prinsipal V2

Untuk membuat daftar hal-hal yang terkait dengan sertifikat yang ditentukan, bersama dengan jenis lampiran, jalankan `list-principal-things-v2`perintah. Jenis lampiran mengacu pada bagaimana sertifikat dilampirkan pada benda tersebut.

```
$ aws iot list-principal-things-v2 \
    --principal "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8"
```

Outputnya bisa terlihat seperti berikut ini.

```
{
    "PrincipalThingObjects": [
        {
            "thingPrincipalType": "NON_EXCLUSIVE_THING",
            "thing": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing_1"
        },
        {
            "thingPrincipalType": "NON_EXCLUSIVE_THING",
            "thing": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing_2"
        }

    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat ListPrincipalThingsV2 dari Referensi AWS IoT Core API.

Daftar kepala sekolah yang terkait dengan sesuatu V2

Untuk membuat daftar sertifikat yang terkait dengan hal yang ditentukan, bersama dengan jenis lampiran, jalankan `list-thing-principals-V2`perintah. Jenis lampiran mengacu pada bagaimana sertifikat dilampirkan pada benda tersebut.

```
$ aws iot list-thing-principals-v2 \
    --thing-name "thing_1"
```

Outputnya bisa terlihat seperti berikut ini.

```
{
    "ThingPrincipalObjects": [
        {
            "thingPrincipalType": "NON_EXCLUSIVE_THING",
            "principal": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8"
        },
        {
            "thingPrincipalType": "NON_EXCLUSIVE_THING",
            "principal": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
1a234b39b4b68278f2e9d84bf97eac2cbf4a1c28b23ea29a44559b9bcf8d395b"
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat ListThingsPrincipalV2 dari Referensi AWS IoT Core API.

Lepaskan kepala sekolah dari suatu hal

Anda dapat menggunakan `DetachThingPrincipal` perintah untuk melepaskan sertifikat dari suatu hal:

```
$ aws iot detach-thing-principal \
    --thing-name "MyLightBulb" \
    --principal "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8"
```

DetachThingPrincipalPerintah tidak menghasilkan output apa pun.

Untuk informasi selengkapnya, lihat detach-thing-principaldari Referensi AWS IoT Core API.

Jenis benda

Tipe hal mengizinkan Anda untuk menyimpan deskripsi dan informasi konfigurasi yang umum untuk semua hal yang berhubungan dengan tipe hal yang sama. Ini menyederhanakan pengelolaan hal-hal dalam registri. Misalnya, Anda dapat menentukan tipe LightBulb benda. Semua hal yang terkait dengan tipe LightBulb benda berbagi satu set atribut: nomor seri, pabrikan, dan watt. Saat Anda membuat sesuatu bertipe LightBulb (atau mengubah jenis benda yang ada menjadi LightBulb), Anda dapat menentukan nilai untuk setiap atribut yang ditentukan dalam tipe LightBulb benda.

Meskipun jenis benda bersifat opsional, penggunaannya membuatnya lebih mudah untuk menemukan sesuatu.

- Hal-hal dengan tipe hal dapat memiliki hingga 50 atribut.
- Hal-hal tanpa tipe hal dapat memiliki hingga tiga atribut.
- Suatu hal dapat dikaitkan dengan hanya satu tipe hal.
- Tidak ada batasan jumlah jenis barang yang dapat Anda buat di akun Anda.

Anda tidak dapat mengubah nama tipe benda setelah dibuat. Anda dapat menghentikan jenis barang kapan saja untuk mencegah hal-hal baru dikaitkan dengannya. Anda juga dapat menghapus jenis benda yang tidak memiliki hal-hal yang terkait dengannya.

Topik:

- Buat tipe benda
- Daftar jenis hal
- Jelaskan tipe benda
- Kaitkan tipe benda dengan sesuatu
- Perbarui jenis benda
- Menghentikan tipe benda
- Hapus tipe benda

Buat tipe benda

Anda dapat menggunakan CreateThingType perintah untuk membuat tipe sesuatu:

```
$ aws iot create-thing-type

               --thing-type-name "LightBulb" --thing-type-properties
 "thingTypeDescription=light bulb type, searchableAttributes=wattage,model"
```

CreateThingTypePerintah mengembalikan respons yang berisi tipe benda dan ARN-nya:

```
{
    "thingTypeName": "LightBulb",
    "thingTypeId": "df9c2d8c-894d-46a9-8192-9068d01b2886",
    "thingTypeArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thingtype/LightBulb"
}
```

Daftar jenis hal

Anda dapat menggunakan ListThingTypes perintah untuk membuat daftar jenis hal:

```
$ aws iot list-thing-types
```

ListThingTypesPerintah mengembalikan daftar jenis hal yang didefinisikan dalam Akun AWS:

```
{
    "thingTypes": [
        {
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingTypeProperties": {
                "searchableAttributes": [
                    "wattage",
                    "model"
                ],
                "thingTypeDescription": "light bulb type"
            },
            "thingTypeMetadata": {
                "deprecated": false,
                "creationDate": 1468423800950
            }
```

```
        }
    ]
}
```

Jelaskan tipe benda

Anda dapat menggunakan DescribeThingType perintah untuk mendapatkan informasi tentang jenis benda:

```
$ aws iot describe-thing-type --thing-type-name "LightBulb"
```

DescribeThingTypePerintah mengembalikan informasi tentang jenis yang ditentukan:

```
{
    "thingTypeProperties": {
        "searchableAttributes": [
            "model",
            "wattage"
        ],
        "thingTypeDescription": "light bulb type"
    },
    "thingTypeId": "df9c2d8c-894d-46a9-8192-9068d01b2886",
    "thingTypeArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thingtype/LightBulb",
    "thingTypeName": "LightBulb",
    "thingTypeMetadata": {
        "deprecated": false,
        "creationDate": 1544466338.399
    }
}
```

Kaitkan tipe benda dengan sesuatu

Anda dapat menggunakan CreateThing perintah untuk menentukan jenis benda saat Anda membuat sesuatu:

```
$ aws iot create-thing --thing-name "MyLightBulb" --thing-type-name "LightBulb" --
attribute-payload "{\"attributes\": {\"wattage\":\"75\", \"model\":\"123\"}}"
```

Anda dapat menggunakan UpdateThing perintah kapan saja untuk mengubah jenis hal yang terkait dengan suatu hal:

```
$ aws iot update-thing --thing-name "MyLightBulb"
                --thing-type-name "LightBulb" --attribute-payload  "{\"attributes\":
 {\"wattage\":\"75\", \"model\":\"123\"}}"
```

Anda juga dapat menggunakan UpdateThing perintah untuk memisahkan sesuatu dari tipe benda.

Perbarui jenis benda

Anda dapat menggunakan UpdateThingType perintah untuk memperbarui tipe benda saat Anda membuat sesuatu:

```
$ aws iot create-thing --thing-name "MyLightBulb" --thing-type-name "LightBulb" --
attribute-payload "{\"attributes\": {\"wattage\":\"75\", \"model\":\"123\"}}"
```

Anda dapat menggunakan UpdateThing perintah kapan saja untuk mengubah jenis hal yang terkait dengan suatu hal:

```
$ aws iot update-thing --thing-name "MyLightBulb"
                --thing-type-name "LightBulb" --attribute-payload  "{\"attributes\":
 {\"wattage\":\"75\", \"model\":\"123\"}}"
```

Anda juga dapat menggunakan UpdateThing perintah untuk memisahkan sesuatu dari tipe benda.

Menghentikan tipe benda

Jenis benda tidak dapat diubah. Mereka tidak dapat diubah setelah didefinisikan. Namun, Anda dapat menghentikan tipe benda untuk mencegah pengguna mengaitkan hal-hal baru dengannya. Semua hal yang ada terkait dengan jenis benda tidak berubah.

Untuk menghentikan tipe benda, gunakan perintah: DeprecateThingType

```
$ aws iot deprecate-thing-type --thing-type-name "myThingType"
```

Anda dapat menggunakan DescribeThingType perintah untuk melihat hasilnya:

```
$ aws iot describe-thing-type --thing-type-name "StopLight":
```

```
{
    "thingTypeName": "StopLight",
```

```
    "thingTypeProperties": {
        "searchableAttributes": [
            "wattage",
            "numOfLights",
            "model"
        ],
        "thingTypeDescription": "traffic light type",
    },
    "thingTypeMetadata": {
        "deprecated": true,
        "creationDate": 1468425854308,
        "deprecationDate": 1468446026349
    }
}
```

Menghentikan tipe benda adalah operasi yang dapat dibalik. Anda dapat membatalkan penghentian dengan menggunakan bendera dengan perintah `--undo-deprecate` CLI: DeprecateThingType

```
$ aws iot deprecate-thing-type --thing-type-name "myThingType" --undo-deprecate
```

Anda dapat menggunakan perintah DescribeThingType CLI untuk melihat hasilnya:

```
$ aws iot describe-thing-type --thing-type-name "StopLight":
```

```
{
    "thingTypeName": "StopLight",
    "thingTypeArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thingtype/StopLight",
    "thingTypeId": "12345678abcdefgh12345678ijklmnop12345678"
    "thingTypeProperties": {
        "searchableAttributes": [
            "wattage",
            "numOfLights",
            "model"
        ],
        "thingTypeDescription": "traffic light type"
    },
    "thingTypeMetadata": {
        "deprecated": false,
        "creationDate": 1468425854308,
    }
}
```

Hapus tipe benda

Anda dapat menghapus jenis benda hanya setelah mereka tidak digunakan lagi. Untuk menghapus tipe benda, gunakan DeleteThingType perintah:

```
$ aws iot delete-thing-type --thing-type-name "StopLight"
```

> **Note**
>
> Sebelum Anda dapat menghapus jenis sesuatu, tunggu selama lima menit setelah Anda menghentikannya.

Grup benda statis

Kelompok benda statis memungkinkan Anda mengelola beberapa hal sekaligus dengan mengkategorikannya ke dalam kelompok. Grup benda statis berisi sekelompok hal yang dikelola dengan menggunakan konsol, CLI, atau API. Grup benda dinamis, di sisi lain, berisi hal-hal yang cocok dengan kueri tertentu. Grup benda statis juga dapat berisi grup benda statis lainnya - Anda dapat membangun hierarki grup. Anda dapat melampirkan kebijakan ke grup induk dan itu diwarisi oleh grup turunannya, dan oleh semua hal dalam grup dan di grup anaknya. Ini membuat kontrol izin mudah untuk sejumlah besar hal.

> **Note**
>
> Kebijakan grup hal tidak mengizinkan akses ke operasi pesawat AWS IoT Greengrass data. Untuk mengizinkan akses sesuatu ke operasi pesawat AWS IoT Greengrass data, tambahkan izin ke AWS IoT kebijakan yang Anda lampirkan ke sertifikat benda tersebut. Untuk informasi selengkapnya, lihat Otentikasi dan otorisasi perangkat di panduan AWS IoT Greengrass pengembang.

Berikut adalah hal-hal yang dapat Anda lakukan dengan grup benda statis:

- Buat, jelaskan, atau hapus grup.
- Tambahkan sesuatu ke grup, atau ke lebih dari satu grup.
- Hapus sesuatu dari grup.

- Buat daftar grup yang telah Anda buat.
- Buat daftar semua kelompok anak dari suatu kelompok (keturunan langsung dan tidak langsungnya.)
- Buat daftar hal-hal dalam kelompok, termasuk semua hal dalam kelompok anaknya.
- Buat daftar semua kelompok leluhur dari suatu kelompok (orang tua langsung dan tidak langsungnya.)
- Tambahkan, hapus, atau perbarui atribut grup. (Atribut adalah pasangan nama-nilai yang dapat Anda gunakan untuk menyimpan informasi tentang grup.)
- Lampirkan atau lepaskan kebijakan ke atau dari grup.
- Buat daftar kebijakan yang dilampirkan ke grup.
- Buat daftar kebijakan yang diwarisi oleh suatu hal (berdasarkan kebijakan yang dilampirkan pada grupnya, atau salah satu kelompok induknya.)
- Konfigurasikan opsi logging untuk hal-hal dalam grup. Lihat Konfigurasikan AWS IoT logging.
- Buat pekerjaan yang dikirim ke dan dieksekusi pada setiap hal dalam kelompok dan kelompok anaknya. Lihat AWS IoT Lowongan.

> **Note**
>
> Ketika sesuatu dilampirkan ke grup benda statis tempat AWS IoT Core kebijakan dilampirkan, nama benda harus cocok dengan ID klien.

Berikut adalah beberapa batasan kelompok benda statis:

- Sebuah kelompok dapat memiliki paling banyak satu orang tua langsung.
- Jika grup adalah anak dari grup lain, tentukan ini pada saat itu dibuat.
- Anda tidak dapat mengubah induk grup nanti, jadi pastikan untuk merencanakan hierarki grup Anda dan membuat grup induk sebelum Anda membuat grup anak yang dikandungnya.
- Jumlah kelompok yang dapat dimiliki suatu benda terbatas.
- Anda tidak dapat menambahkan sesuatu ke lebih dari satu grup dalam hierarki yang sama. (Dengan kata lain, Anda tidak dapat menambahkan apa pun ke dua grup yang memiliki induk yang sama.)
- Anda tidak dapat mengganti nama grup.

- Nama grup benda tidak dapat berisi karakter internasional, seperti û, é dan ñ.
- Jangan gunakan informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi dalam nama grup barang Anda. Nama grup benda dapat muncul dalam komunikasi dan laporan yang tidak terenkripsi.

Melampirkan dan melepaskan kebijakan ke grup dapat meningkatkan keamanan AWS IoT operasi Anda dalam beberapa cara yang signifikan. Metode per-perangkat untuk melampirkan kebijakan ke sertifikat, yang kemudian dilampirkan pada suatu hal, memakan waktu dan menyulitkan untuk memperbarui atau mengubah kebijakan dengan cepat di seluruh armada perangkat. Memiliki kebijakan yang dilampirkan pada grup benda menyimpan langkah-langkah ketika tiba saatnya untuk memutar sertifikat pada suatu hal. Dan kebijakan diterapkan secara dinamis pada berbagai hal ketika mereka mengubah keanggotaan grup, sehingga Anda tidak diharuskan untuk membuat ulang kumpulan izin yang rumit setiap kali perangkat mengubah keanggotaan dalam grup.

Buat grup benda statis

Gunakan CreateThingGroup perintah untuk membuat grup benda statis:

```
$ aws iot create-thing-group --thing-group-name LightBulbs
```

CreateThingGroupPerintah mengembalikan respon yang berisi nama grup benda statis, ID, dan ARN:

```
{
    "thingGroupName": "LightBulbs",
    "thingGroupId": "abcdefgh12345678ijklmnop12345678qrstuvwx",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs"
}
```

> **Note**
>
> Kami tidak menyarankan untuk menggunakan informasi identitas pribadi dalam nama grup barang Anda.

Berikut adalah contoh yang menentukan induk dari kelompok hal statis ketika dibuat:

```
$ aws iot create-thing-group --thing-group-name RedLights --parent-group-name
 LightBulbs
```

Seperti sebelumnya, CreateThingGroup perintah mengembalikan respons yang berisi nama grup benda statis, ID, dan ARN:

```
{
    "thingGroupName": "RedLights",
    "thingGroupId": "abcdefgh12345678ijklmnop12345678qrstuvwx",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights",
}
```

Important

Ingatlah batas-batas berikut saat membuat hierarki grup benda:

- Kelompok benda hanya dapat memiliki satu orang tua langsung.
- Jumlah kelompok anak langsung yang dapat dimiliki oleh suatu kelompok terbatas.
- Kedalaman maksimum hierarki grup terbatas.
- Jumlah atribut yang dapat dimiliki suatu kelompok terbatas. (Atribut adalah pasangan nama-nilai yang dapat Anda gunakan untuk menyimpan informasi tentang grup.) Panjang setiap nama atribut dan setiap nilai juga terbatas.

Jelaskan kelompok hal

Anda dapat menggunakan DescribeThingGroup perintah untuk mendapatkan informasi tentang grup hal:

```
$ aws iot describe-thing-group --thing-group-name RedLights
```

DescribeThingGroupPerintah mengembalikan informasi tentang grup yang ditentukan:

```
{
    "thingGroupName": "RedLights",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights",
    "thingGroupId": "12345678abcdefgh12345678ijklmnop12345678",
    "version": 1,
    "thingGroupMetadata": {
        "creationDate": 1478299948.882
        "parentGroupName": "Lights",
```

```
        "rootToParentThingGroups": [
            {
                "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
ShinyObjects",
                "groupName": "ShinyObjects"
            },
            {
                "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs",
                "groupName": "LightBulbs"
            }
        ]
    },
    "thingGroupProperties": {
        "attributePayload": {
            "attributes": {
                "brightness": "3400_lumens"
            },
        },
        "thingGroupDescription": "string"
    },
}
```

Tambahkan sesuatu ke grup benda statis

Anda dapat menggunakan AddThingToThingGroup perintah untuk menambahkan sesuatu ke grup benda statis:

```
$ aws iot add-thing-to-thing-group --thing-name MyLightBulb --thing-group-name
 RedLights
```

AddThingToThingGroupPerintah tidak menghasilkan output apa pun.

> **Important**
>
> Anda dapat menambahkan sesuatu ke maksimal 10 grup. Tetapi Anda tidak dapat menambahkan sesuatu ke lebih dari satu grup dalam hierarki yang sama. (Dengan kata lain, Anda tidak dapat menambahkan sesuatu ke dua grup yang berbagi induk yang sama.) Jika sesuatu milik sebanyak mungkin grup benda, dan satu atau lebih grup tersebut adalah grup benda dinamis, Anda dapat menggunakan overrideDynamicGroupsbendera untuk membuat grup statis diprioritaskan daripada grup dinamis.

Hapus sesuatu dari grup benda statis

Anda dapat menggunakan RemoveThingFromThingGroup perintah untuk menghapus sesuatu dari grup:

```
$ aws iot remove-thing-from-thing-group --thing-name MyLightBulb --thing-group-name
 RedLights
```

RemoveThingFromThingGroupPerintah tidak menghasilkan output apa pun.

Daftar hal-hal dalam kelompok hal

Anda dapat menggunakan ListThingsInThingGroup perintah untuk membuat daftar hal-hal yang termasuk dalam grup:

```
$ aws iot list-things-in-thing-group --thing-group-name LightBulbs
```

ListThingsInThingGroupPerintah mengembalikan daftar hal-hal dalam kelompok yang diberikan:

```
{
    "things":[
        "TestThingA"
    ]
}
```

Dengan `--recursive` parameter, Anda dapat membuat daftar hal-hal milik grup dan yang ada di salah satu grup turunannya:

```
$ aws iot list-things-in-thing-group --thing-group-name LightBulbs --recursive
```

```
{
    "things":[
        "TestThingA",
        "MyLightBulb"
    ]
}
```

> **Note**
>
> Operasi ini pada akhirnya konsisten. Dengan kata lain, perubahan pada kelompok benda mungkin tidak tercermin sekaligus.

Daftar kelompok hal

Anda dapat menggunakan ListThingGroups perintah untuk membuat daftar grup hal akun Anda:

```
$ aws iot list-thing-groups
```

ListThingGroupsPerintah mengembalikan daftar grup hal di Akun AWS:

```
{
    "thingGroups": [
        {
            "groupName": "LightBulbs",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs"
        },
        {
            "groupName": "RedLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
        },
        {
            "groupName": "RedLEDLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLEDLights"
        },
        {
            "groupName": "RedIncandescentLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
RedIncandescentLights"
        }
        {
            "groupName": "ReplaceableObjects",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
ReplaceableObjects"
        }
    ]
}
```

Gunakan filter opsional untuk mencantumkan grup yang memiliki grup tertentu sebagai parent (`--parent-group`) atau grup yang namanya dimulai dengan awalan (`--name-prefix-filter`.) `--recursive`Parameter ini memungkinkan Anda untuk membuat daftar semua grup anak, bukan hanya grup anak langsung dari grup hal:

```
$ aws iot list-thing-groups --parent-group LightBulbs
```

Dalam hal ini, ListThingGroups perintah mengembalikan daftar grup anak langsung dari grup hal yang didefinisikan dalam Akun AWS:

```
{
    "childGroups":[
        {
            "groupName": "RedLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
        }
    ]
}
```

Gunakan `--recursive` parameter dengan ListThingGroups perintah untuk mencantumkan semua grup anak dari grup benda, bukan hanya mengarahkan anak-anak:

```
$ aws iot list-thing-groups --parent-group LightBulbs --recursive
```

ListThingGroupsPerintah mengembalikan daftar semua kelompok anak dari grup hal:

```
{
    "childGroups":[
        {
            "groupName": "RedLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
        },
        {
            "groupName": "RedLEDLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLEDLights"
        },
        {
            "groupName": "RedIncandescentLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
RedIncandescentLights"
        }
```

```
    ]
}
```

> **Note**
>
> Operasi ini pada akhirnya konsisten. Dengan kata lain, perubahan pada kelompok benda mungkin tidak tercermin sekaligus.

Daftar grup untuk suatu hal

Anda dapat menggunakan ListThingGroupsForThing perintah untuk membuat daftar grup langsung yang dimiliki suatu benda:

```
$ aws iot list-thing-groups-for-thing --thing-name MyLightBulb
```

ListThingGroupsForThingPerintah mengembalikan daftar grup hal langsung yang menjadi milik benda ini:

```
{
    "thingGroups":[
        {
            "groupName": "LightBulbs",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs"
        },
        {
            "groupName": "RedLights",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
        },
        {
            "groupName": "ReplaceableObjects",
            "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
ReplaceableObjects"
        }
    ]
}
```

Anda juga dapat mengakses API ini dalam mesin aturan menggunakan fungsi `get_registry_data()` inline. Anda dapat menggunakan fungsi ini untuk secara dinamis mengakses dan memanfaatkan informasi registri benda (termasuk atribut, tipe benda, dan

keanggotaan grup) dengan memanggil `DescribeThing` dan `ListThingGroupsForThing` APIs langsung dalam AWS IoT aturan, memungkinkan pemrosesan dan perutean pesan real-time berdasarkan data registri perangkat Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat `get_registry_data`.

Perbarui grup benda statis

Anda dapat menggunakan UpdateThingGroup perintah untuk memperbarui atribut grup benda statis:

```
$ aws iot update-thing-group --thing-group-name "LightBulbs" --thing-group-properties
 "thingGroupDescription=\"this is a test group\", attributePayload=\"{\"attributes
\"={\"Owner\"=\"150\",\"modelNames\"=\"456\"}}"
```

UpdateThingGroupPerintah mengembalikan respons yang berisi nomor versi grup setelah pembaruan:

```
{
    "version": 4
}
```

> **Note**
>
> Jumlah atribut yang dapat dimiliki suatu benda terbatas.

Hapus grup benda

Untuk menghapus grup sesuatu, gunakan DeleteThingGroup perintah:

```
$ aws iot delete-thing-group --thing-group-name "RedLights"
```

DeleteThingGroupPerintah tidak menghasilkan output apa pun.

> **Important**
>
> Jika Anda mencoba menghapus grup benda yang memiliki grup hal anak, Anda menerima kesalahan:
>
> ```
> A client error (InvalidRequestException) occurred when calling the
>  DeleteThingGroup
> ```

```
operation: Cannot delete thing group : RedLights when there are still child
 groups attached to it.
```

Sebelum Anda menghapus grup, hapus grup anak apa pun terlebih dahulu.

Anda dapat menghapus grup yang memiliki item turunan, tetapi izin apa pun yang diberikan untuk hal-hal tersebut oleh keanggotaan dalam grup tidak lagi berlaku. Sebelum menghapus grup yang memiliki kebijakan terlampir, periksa dengan seksama bahwa menghapus izin tersebut tidak akan menghentikan hal-hal dalam grup agar tidak dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, perintah yang menunjukkan grup mana yang dimiliki (misalnya,ListGroupsForThing) mungkin terus menampilkan grup saat catatan di cloud sedang diperbarui.

Lampirkan kebijakan ke grup benda statis

Anda dapat menggunakan AttachPolicy perintah untuk melampirkan kebijakan ke grup benda statis dan karenanya, dengan ekstensi, ke semua hal dalam grup itu dan hal-hal di salah satu grup turunannya:

```
$ aws iot attach-policy \
  --target "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/LightBulbs" \
  --policy-name "myLightBulbPolicy"
```

AttachPolicyPerintah tidak menghasilkan output apa pun

Important

Anda dapat melampirkan jumlah maksimum dua kebijakan ke grup.

Note

Kami tidak menyarankan menggunakan informasi identitas pribadi dalam nama kebijakan Anda.

`--target`Parameternya bisa berupa grup ARN (seperti di atas), sertifikat ARN, atau Identitas Amazon Cognito. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan, sertifikat, dan otentikasi, lihatAutentikasi.

Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core kebijakan.

Lepaskan kebijakan dari grup benda statis

Anda dapat menggunakan DetachPolicy perintah untuk melepaskan kebijakan dari grup dan dengan demikian, dengan ekstensi, ke semua hal dalam grup itu dan hal-hal di salah satu grup turunannya:

```
$ aws iot detach-policy --target "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thinggroup/
LightBulbs" --policy-name "myLightBulbPolicy"
```

DetachPolicyPerintah tidak menghasilkan output apa pun.

Buat daftar kebijakan yang dilampirkan ke grup benda statis

Anda dapat menggunakan ListAttachedPolicies perintah untuk membuat daftar kebijakan yang dilampirkan ke grup hal statis:

```
$ aws iot list-attached-policies --target "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:thinggroup/RedLights"
```

`--target`Parameternya bisa berupa ARN grup benda (seperti di atas), sertifikat ARN, atau identitas Amazon Cognito.

Tambahkan `--recursive` parameter opsional untuk menyertakan semua kebijakan yang dilampirkan ke grup induk grup.

ListAttachedPoliciesPerintah mengembalikan daftar kebijakan:

```
{
    "policies": [
        "MyLightBulbPolicy"
        ...
    ]
}
```

Buat daftar grup untuk kebijakan

Anda dapat menggunakan ListTargetsForPolicy perintah untuk mencantumkan target, termasuk grup apa pun, yang dilampirkan kebijakan:

```
$ aws iot list-targets-for-policy --policy-name "MyLightBulbPolicy"
```

Tambahkan `--page-size` *`number`* parameter opsional untuk menentukan jumlah maksimum hasil yang akan dikembalikan untuk setiap kueri, dan `--marker` *`string`* parameter pada panggilan berikutnya untuk mengambil set hasil berikutnya, jika ada.

ListTargetsForPolicyPerintah mengembalikan daftar target dan token yang akan digunakan untuk mengambil lebih banyak hasil:

```
{
    "nextMarker": "string",
    "targets": [ "string" ... ]
}
```

Dapatkan kebijakan yang efektif untuk suatu hal

Anda dapat menggunakan GetEffectivePolicies perintah untuk membuat daftar kebijakan yang berlaku untuk suatu hal, termasuk kebijakan yang dilampirkan ke grup mana pun yang menjadi miliknya (apakah grup tersebut adalah induk langsung atau leluhur tidak langsung):

```
$ aws iot get-effective-policies \
  --thing-name "MyLightBulb" \
  --principal "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:cert/
a0c01f5835079de0a7514643d68ef8414ab739a1e94ee4162977b02b12842847"
```

Gunakan `--principal` parameter untuk menentukan ARN dari sertifikat yang dilampirkan pada benda itu. Jika Anda menggunakan otentikasi identitas Amazon Cognito, gunakan `--cognito-identity-pool-id` parameter dan, secara opsional, tambahkan `--principal` parameter untuk menentukan identitas Amazon Cognito. Jika Anda hanya menentukan`--cognito-identity-pool-id`, kebijakan yang terkait dengan peran kumpulan identitas tersebut untuk pengguna yang tidak diautentikasi akan dikembalikan. Jika Anda menggunakan keduanya, kebijakan yang terkait dengan peran kumpulan identitas tersebut untuk pengguna yang diautentikasi akan dikembalikan.

`--thing-name`Parameternya opsional dan dapat digunakan sebagai pengganti `--principal` parameter. Saat digunakan, kebijakan yang dilampirkan ke grup mana pun yang menjadi miliknya, dan kebijakan yang dilampirkan ke grup induk mana pun dari grup ini (hingga grup root dalam hierarki) dikembalikan.

GetEffectivePoliciesPerintah mengembalikan daftar kebijakan:

```
{
```

```
    "effectivePolicies": [
        {
            "policyArn": "string",
            "policyDocument": "string",
            "policyName": "string"
        }
        ...
    ]
}
```

Otorisasi uji untuk tindakan MQTT

Anda dapat menggunakan TestAuthorization perintah untuk menguji apakah tindakan MQTT (`Publish`,`Subscribe`) diizinkan untuk suatu hal:

```
aws iot test-authorization \
    --principal "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:cert/
a0c01f5835079de0a7514643d68ef8414ab739a1e94ee4162977b02b12842847" \
    --auth-infos "{\"actionType\": \"PUBLISH\", \"resources\": [ \"arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:topic/my/topic\"]}"
```

Gunakan `--principal` parameter untuk menentukan ARN dari sertifikat yang dilampirkan pada benda itu. Jika menggunakan autentikasi Identitas Amazon Cognito, tentukan Identitas Cognito sebagai `--principal` atau gunakan parameter, atau keduanya. `--cognito-identity-pool-id` (Jika Anda hanya menentukan kebijakan yang `--cognito-identity-pool-id` terkait dengan peran kumpulan identitas tersebut untuk pengguna yang tidak diautentikasi akan dipertimbangkan. Jika Anda menggunakan keduanya, kebijakan yang terkait dengan peran kumpulan identitas tersebut untuk pengguna yang diautentikasi akan dipertimbangkan.

Tentukan satu atau beberapa tindakan MQTT yang ingin Anda uji dengan mencantumkan kumpulan sumber daya dan jenis tindakan yang mengikuti parameter. `--auth-infos` `actionType`Bidang harus berisi “PUBLISH”, “SUBSCRIBE”, “RECEIVE”, atau “CONNECT”. `resources`Bidang harus berisi daftar sumber daya ARNs. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core kebijakan.

Anda dapat menguji efek penambahan kebijakan dengan menentukannya dengan `--policy-names-to-add` parameter. Atau Anda dapat menguji efek penghapusan kebijakan oleh mereka dengan `--policy-names-to-skip` parameter.

Anda dapat menggunakan `--client-id` parameter opsional untuk lebih menyempurnakan hasil Anda.

TestAuthorizationPerintah mengembalikan detail tentang tindakan yang diizinkan atau ditolak untuk setiap kumpulan `--auth-infos` kueri yang Anda tentukan:

```
{
    "authResults": [
        {
            "allowed": {
                "policies": [
                    {
                        "policyArn": "string",
                        "policyName": "string"
                    }
                ]
            },
            "authDecision": "string",
            "authInfo": {
                "actionType": "string",
                "resources": [ "string" ]
            },
            "denied": {
                "explicitDeny": {
                    "policies": [
                        {
                            "policyArn": "string",
                            "policyName": "string"
                        }
                    ]
                },
                "implicitDeny": {
                    "policies": [
                        {
                            "policyArn": "string",
                            "policyName": "string"
                        }
                    ]
                }
            },
            "missingContextValues": [ "string" ]
        }
    ]
}
```

Grup benda dinamis

Grup benda dinamis dibuat dari kueri penelusuran tertentu di registri. Parameter kueri penelusuran seperti konektivitas perangkat, pembuatan bayangan perangkat, dan data AWS IoT Device Defender pelanggaran mendukung hal ini. Grup benda dinamis memerlukan pengindeksan armada yang diaktifkan untuk mengindeks, mencari, dan mengumpulkan data perangkat Anda. Anda dapat melihat pratinjau hal-hal dalam grup hal dinamis menggunakan kueri penelusuran pengindeksan armada sebelum membuatnya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pengindeksan armada dan Sintaks kueri.

> **Note**
>
> Operasi grup benda dinamis diukur di bawah operasi registri. Untuk informasi selengkapnya, lihat detail pengukuran AWS IoT Core tambahan.

Kelompok benda dinamis berbeda dari kelompok benda statis dengan cara berikut:

- Keanggotaan hal tidak didefinisikan secara eksplisit. Untuk membuat grup hal dinamis, tentukan string kueri penelusuran untuk menentukan keanggotaan grup.
- Grup benda dinamis tidak dapat menjadi bagian dari hierarki.
- Grup benda dinamis tidak dapat menerapkan kebijakan pada mereka.
- Anda menggunakan serangkaian perintah yang berbeda untuk membuat, memperbarui, dan menghapus grup hal dinamis. Untuk semua operasi lainnya, Anda menggunakan perintah yang sama untuk kedua jenis grup hal.
- Jumlah grup dinamis per Akun AWS terbatas.

- Jangan gunakan informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi dalam nama grup barang Anda. Nama grup benda dapat muncul dalam komunikasi dan laporan yang tidak terenkripsi.

Untuk informasi selengkapnya tentang grup benda statis, lihatGrup benda statis.

Gunakan kasus kelompok benda dinamis

Anda dapat menggunakan grup benda dinamis untuk kasus penggunaan berikut:

Tentukan grup benda dinamis sebagai target pekerjaan

Membuat pekerjaan berkelanjutan dengan kelompok hal dinamis sebagai target memungkinkan Anda untuk secara otomatis menargetkan perangkat ketika mereka memenuhi kriteria yang diinginkan. Kriteria dapat berupa status konektivitas atau kriteria apa pun yang disimpan dalam registri atau bayangan seperti versi perangkat lunak atau model. Jika sesuatu tidak muncul di grup hal dinamis, itu tidak akan menerima dokumen pekerjaan dari pekerjaan.

Misalnya, jika armada perangkat Anda memerlukan pembaruan firmware untuk meminimalkan risiko gangguan selama proses pembaruan, dan Anda hanya ingin memperbarui firmware pada perangkat dengan masa pakai baterai lebih dari 80%. Anda dapat membuat grup benda dinamis bernama 80 PercentBatteryLife yang hanya menyertakan perangkat dengan masa pakai baterai di atas 80% dan menggunakannya sebagai target untuk pekerjaan Anda. Hanya perangkat yang memenuhi kriteria masa pakai baterai Anda yang akan menerima pembaruan firmware. Saat perangkat mencapai kriteria masa pakai baterai 80%, mereka secara otomatis ditambahkan ke grup benda dinamis dan akan menerima pembaruan firmware.

Anda mungkin juga memiliki beberapa model perangkat dengan firmware atau sistem operasi yang berbeda, yang memerlukan versi pembaruan perangkat lunak baru yang berbeda. Ini adalah kasus penggunaan paling umum untuk grup dinamis dengan pekerjaan berkelanjutan, di mana Anda dapat membuat grup dinamis untuk setiap model perangkat, firmware, dan kombinasi OS. Anda kemudian dapat mengatur pekerjaan berkelanjutan untuk masing-masing grup dinamis ini untuk mendorong pembaruan perangkat lunak karena perangkat secara otomatis menjadi anggota grup ini berdasarkan kriteria yang ditentukan.

Untuk informasi selengkapnya tentang menentukan kelompok benda sebagai target pekerjaan, lihat CreateJob.

Gunakan perubahan keanggotaan grup dinamis untuk melakukan tindakan yang diinginkan

Setiap kali perangkat ditambahkan atau dihapus dari grup hal dinamis, pemberitahuan dikirim ke topik MQTT sebagai bagian dari pembaruan acara registri. Anda dapat mengonfigurasi AWS IoT Core aturan untuk berinteraksi dengan AWS layanan berdasarkan pembaruan keanggotaan grup dinamis dan mengambil tindakan yang diinginkan. Contoh tindakan termasuk menulis ke Amazon DynamoDB, memanggil fungsi Lambda, atau mengirim pemberitahuan ke Amazon SNS.

Tambahkan perangkat ke grup benda dinamis untuk deteksi pelanggaran otomatis

AWS IoT Device Defender Deteksi pelanggan dapat menentukan profil keamanan pada grup hal dinamis. Perangkat grup benda dinamis secara otomatis terdeteksi untuk pelanggaran oleh profil keamanan yang ditentukan pada grup.

Tetapkan level log pada grup benda dinamis untuk mengamati perangkat dengan logging berbutir halus

Anda dapat menentukan tingkat log pada grup hal dinamis. Ini berguna jika Anda hanya ingin menyesuaikan tingkat logging dan detail untuk perangkat yang memenuhi kriteria tertentu. Misalnya, jika Anda mencurigai perangkat dengan versi firmware tertentu menyebabkan kesalahan pada topik yang dipublikasikan aturan tertentu, Anda mungkin ingin menyetel pencatatan terperinci untuk men-debug masalah ini. Dalam hal ini, Anda dapat membuat grup dinamis untuk semua perangkat yang memiliki versi firmware ini, yang kami asumsikan disimpan sebagai atribut registri atau dalam bayangan perangkat. Anda kemudian dapat mengatur tingkat debug, dengan target logging didefinisikan sebagai grup hal dinamis ini. Untuk informasi selengkapnya tentang logging berbutir halus, lihat Memantau AWS IoT menggunakan Log. CloudWatch Untuk informasi selengkapnya tentang cara menentukan tingkat logging untuk grup hal tertentu, lihat Mengonfigurasi login khusus sumber daya. AWS IoT

Buat grup hal yang dinamis

Gunakan CreateDynamicThingGroup perintah untuk membuat grup benda dinamis. Untuk membuat grup benda dinamis untuk PercentBatteryLife skenario 80, gunakan perintah create-dynamic-thing-group CLI:

```
$ aws iot create-dynamic-thing-group --thing-group-name "80PercentBatteryLife" --query-string "attributes.batterylife80"
```

> **Note**
>
> Jangan gunakan informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi dalam nama grup benda dinamis Anda.

CreateDynamicThingGroupPerintah mengembalikan respons. Respons berisi nama indeks, string kueri, versi kueri, nama grup benda, ID grup benda, dan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari grup hal Anda:

```
{
    "indexName": "AWS_Things",
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "thingGroupName": "80PercentBatteryLife",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:thinggroup/80PercentBatteryLife",
    "queryString": "attributes.batterylife80\n",
    "thingGroupId": "abcdefgh12345678ijklmnop12345678qrstuvwx"
}
```

Penciptaan kelompok benda dinamis tidak terjadi sekaligus. Pengurukan grup hal dinamis membutuhkan waktu untuk diselesaikan. Saat Anda membuat grup benda dinamis, status grup diatur ke`BUILDING`. Ketika isi ulang selesai, status berubah menjadi`ACTIVE`. Untuk memeriksa status grup benda dinamis Anda, gunakan DescribeThingGroupperintah.

Jelaskan kelompok hal yang dinamis

Gunakan DescribeThingGroup perintah untuk mendapatkan informasi tentang grup hal dinamis:

```
$ aws iot describe-thing-group --thing-group-name "80PercentBatteryLife"
```

DescribeThingGroupPerintah mengembalikan informasi tentang grup yang ditentukan:

```
{
    "status": "ACTIVE",
    "indexName": "AWS_Things",
    "thingGroupName": "80PercentBatteryLife",
    "thingGroupArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:thinggroup/80PercentBatteryLife",
    "queryString": "attributes.batterylife80\n",
    "version": 1,
    "thingGroupMetadata": {
        "creationDate": 1548716921.289
    },
    "thingGroupProperties": {},
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "thingGroupId": "84dd9b5b-2b98-4c65-84e4-be0e1ecf4fd8"
}
```

Berjalan DescribeThingGroup pada grup hal dinamis mengembalikan atribut yang khusus untuk grup hal dinamis. Contoh atribut kembali adalah QueryString dan status.

Status grup benda dinamis dapat mengambil nilai-nilai berikut:

`ACTIVE`

Kelompok benda dinamis siap digunakan.

`BUILDING`

Grup hal dinamis sedang dibuat, dan keanggotaan sedang diproses.

`REBUILDING`

Keanggotaan grup hal dinamis sedang diperbarui, mengikuti penyesuaian kueri penelusuran grup.

> **Note**
>
> Setelah Anda membuat grup benda dinamis, gunakan itu terlepas dari statusnya. Hanya grup benda dinamis dengan `ACTIVE` status yang menyertakan semua hal yang cocok dengan kueri penelusuran untuk grup hal dinamis itu. Grup benda dinamis dengan `BUILDING` dan `REBUILDING` status mungkin tidak menyertakan semua hal yang cocok dengan kueri penelusuran.

Perbarui grup hal dinamis

Gunakan UpdateDynamicThingGroup perintah untuk memperbarui atribut grup benda dinamis, termasuk kueri penelusuran grup. Perintah berikut memperbarui dua atribut. Salah satunya adalah deskripsi grup benda, dan yang lainnya adalah string kueri yang mengubah kriteria keanggotaan menjadi masa pakai baterai> 85:

```
$ aws iot update-dynamic-thing-group --thing-group-name "80PercentBatteryLife" --thing-
group-properties "thingGroupDescription=\"This thing group contains devices with a
 battery life greater than 85 percent.\"" --query-string "attributes.batterylife85"
```

UpdateDynamicThingGroupPerintah mengembalikan respons yang berisi nomor versi grup setelah pembaruan:

```
{
```

```
    "version": 2
}
```

Pembaruan grup hal dinamis tidak terjadi sekaligus. Pengurukan grup hal dinamis membutuhkan waktu untuk diselesaikan. Saat Anda memperbarui grup hal dinamis, status grup berubah menjadi `REBUILDING` saat grup memperbarui keanggotaannya. Ketika isi ulang selesai, status berubah menjadi`ACTIVE`. Untuk memeriksa status grup benda dinamis Anda, gunakan DescribeThingGroupperintah.

Hapus grup benda dinamis

Gunakan DeleteDynamicThingGroup perintah untuk menghapus grup hal dinamis:

```
$ aws iot delete-dynamic-thing-group --thing-group-name "80PercentBatteryLife"
```

DeleteDynamicThingGroupPerintah tidak menghasilkan output apa pun.

Perintah yang menunjukkan grup mana yang dimiliki (misalnya,ListGroupsForThing) mungkin terus menampilkan grup saat catatan di cloud sedang diperbarui.

Batasan Grup Hal Dinamis dan Statis

Grup benda dinamis dan grup benda statis berbagi batasan berikut:

- Jumlah atribut yang dapat dimiliki kelompok benda terbatas.
- Jumlah kelompok yang dapat dimiliki suatu benda terbatas.
- Anda tidak dapat mengganti nama grup benda.
- Nama grup benda tidak dapat berisi karakter internasional, seperti û, é, dan ñ.

Batasan Grup Hal Dinamis

Kelompok benda dinamis memiliki keterbatasan sebagai berikut:

Pengindeksan armada

Dengan mengaktifkan layanan pengindeksan armada, Anda dapat melakukan kueri penelusuran di armada perangkat Anda. Anda dapat membuat dan mengelola grup benda dinamis setelah pengisian ulang pengindeksan armada selesai. Waktu penyelesaian untuk proses pengurukan langsung dipengaruhi oleh ukuran armada perangkat Anda yang terdaftar di. AWS Cloud Setelah

Anda mengaktifkan layanan pengindeksan armada untuk grup hal dinamis, Anda tidak dapat menonaktifkannya sampai Anda menghapus semua grup benda dinamis Anda.

> **Note**
>
> Jika Anda memiliki izin untuk menanyakan indeks armada, Anda dapat mengakses data berbagai hal di seluruh armada.

Jumlah kelompok benda dinamis terbatas

Jumlah kelompok benda dinamis terbatas.

Perintah yang berhasil dapat mencatat kesalahan

Saat Anda membuat atau memperbarui grup hal dinamis, ada kemungkinan beberapa hal memenuhi syarat untuk dimasukkan dalam grup hal dinamis, tetapi tidak ditambahkan ke dalamnya. Skenario itu akan menyebabkan perintah buat atau perbarui yang berhasil saat mencatat kesalahan dan menghasilkan metrik. `AddThingToDynamicThingGroupsFailed` Sebuah metrik tunggal dapat mewakili beberapa entri log.

Entri log kesalahan di CloudWatch log dibuat ketika hal berikut terjadi:

- Hal yang memenuhi syarat tidak dapat ditambahkan ke grup hal dinamis.
- Sesuatu dihapus dari grup benda dinamis untuk menambahkannya ke grup lain.

Ketika sesuatu memenuhi syarat untuk ditambahkan ke grup hal dinamis, pertimbangkan hal berikut:

- Apakah hal itu sudah ada dalam kelompok sebanyak mungkin? (Lihat batas)
  - TIDAK: Benda itu ditambahkan ke grup hal dinamis.
  - YA: Apakah benda itu anggota dari kelompok benda dinamis?
    - TIDAK: Masalahnya tidak dapat ditambahkan ke grup hal dinamis, kesalahan dicatat, dan `AddThingToDynamicThingGroupsFailed`metrik dihasilkan.
    - YA: Apakah grup hal dinamis untuk bergabung lebih tua dari grup benda dinamis mana pun yang sudah menjadi anggotanya?
      - TIDAK: Masalahnya tidak dapat ditambahkan ke grup hal dinamis, kesalahan dicatat, dan `AddThingToDynamicThingGroupsFailed`metrik dihasilkan.

    - YA: Hapus benda itu dari grup hal dinamis terbaru, catat kesalahan, dan tambahkan benda itu ke grup benda dinamis. Ini menghasilkan kesalahan dan `AddThingToDynamicThingGroupsFailed`metrik untuk grup hal dinamis dari mana benda itu dihapus.

Ketika sesuatu dalam grup hal dinamis tidak lagi memenuhi kueri penelusuran, benda itu dihapus dari grup hal dinamis. Demikian juga, ketika sesuatu diperbarui untuk memenuhi permintaan pencarian grup hal dinamis, hal itu kemudian ditambahkan ke grup seperti yang dijelaskan sebelumnya. Penambahan dan penghapusan ini normal dan tidak menghasilkan entri log kesalahan.

Dengan **`overrideDynamicGroups`** diaktifkan, grup statis lebih diprioritaskan daripada grup dinamis

Jumlah kelompok yang dapat dimiliki suatu benda terbatas. Saat Anda menggunakan UpdateThingGroupsForThingperintah AddThingToThingGroupor untuk memperbarui keanggotaan hal, menambahkan `--overrideDynamicGroups` parameter memberikan prioritas grup benda statis daripada grup hal dinamis.

Saat Anda menambahkan sesuatu ke grup benda statis, pertimbangkan hal berikut:

- Apakah benda itu sudah termasuk dalam jumlah kelompok maksimum?
  - TIDAK: Benda itu ditambahkan ke grup benda statis.
  - YA: Apakah masalahnya ada dalam kelompok dinamis?
    - TIDAK: Benda itu tidak dapat ditambahkan ke grup benda. Perintah tersebut menimbulkan pengecualian.
    - YA: --overrideDynamicGroups Diaktifkan?
      - TIDAK: Benda itu tidak dapat ditambahkan ke grup benda. Perintah tersebut menimbulkan pengecualian.
      - YA: Masalahnya dihapus dari grup hal dinamis yang terbaru dibuat, kesalahan dicatat, dan `AddThingToDynamicThingGroupsFailed`metrik dihasilkan untuk grup hal dinamis dari mana benda itu dihapus. Kemudian, benda itu ditambahkan ke grup benda statis.

Kelompok hal dinamis yang lebih lama diprioritaskan daripada yang lebih baru

Jumlah kelompok yang dapat dimiliki suatu benda terbatas. Ketika operasi buat atau perbarui membuat kelayakan grup tambahan untuk suatu hal dan benda tersebut telah mencapai batas

grupnya, penghapusan dari grup hal dinamis lain dapat terjadi untuk mengaktifkan penambahan ini. Untuk informasi lebih lanjut tentang bagaimana hal ini terjadi, lihat Perintah yang berhasil dapat mencatat kesalahan dan Dengan `overrideDynamicGroups` diaktifkan, grup statis lebih diprioritaskan daripada grup dinamis untuk contoh.

Ketika sesuatu dihapus dari grup hal dinamis, kesalahan dicatat dan sebuah peristiwa dimunculkan.

Anda tidak dapat menerapkan kebijakan ke grup benda dinamis

Mencoba menerapkan kebijakan ke grup hal dinamis menghasilkan pengecualian.

Keanggotaan grup hal dinamis pada akhirnya konsisten

Hanya keadaan akhir dari suatu hal yang dievaluasi untuk registri. Status perantara dapat dilewati jika status diperbarui dengan cepat. Hindari mengaitkan aturan atau pekerjaan dengan kelompok hal dinamis yang keanggotaannya bergantung pada keadaan perantara.

Mengaitkan AWS IoT sesuatu dengan koneksi klien MQTT

Asosiasi hal eksklusif adalah ketika Anda melampirkan sertifikat X.509 ke satu hal. AWS IoT Dalam hal ini, sertifikat tidak dapat digunakan dengan hal-hal lain. Dengan memastikan bahwa sertifikat hanya digunakan oleh satu hal IoT, ini membantu mencegah kerentanan keamanan.

Di AWS IoT, ID klien adalah pengidentifikasi unik untuk sesuatu atau perangkat saat terhubung ke broker AWS IoT Core MQTT. Jika Anda menggunakan asosiasi non-eksklusif, beberapa hal dapat dilampirkan ke sertifikat yang sama. Ketika asosiasi hal non-eksklusif ada, untuk mempertahankan asosiasi yang jelas dan untuk menghindari potensi konflik, Anda harus mencocokkan ID klien Anda dengan nama benda.

Dalam topik ini:

- Kasus penggunaan
- Bagaimana mengaitkan sesuatu dengan koneksi

Kasus penggunaan

Mengaitkan sesuatu ke koneksi menyediakan kemampuan berikut.

> **Note**
>
> Perhatikan bahwa jika IoT dan koneksi klien Anda memiliki asosiasi non-eksklusif, Anda dapat menggunakan semua kemampuan berikut kecuali kemampuan peristiwa siklus hidup. Untuk memasukkan nama benda Anda dalam pesan peristiwa siklus hidup, hal IoT dan koneksi klien Anda harus memiliki asosiasi eksklusif.

Variabel kebijakan hal - Anda dapat menggunakan variabel kebijakan hal untuk mengotorisasi akses perangkat ke operasi AWS IoT API. Variabel ini memungkinkan Anda menulis AWS IoT Core kebijakan yang memberikan atau menolak izin berdasarkan properti benda seperti nama, tipe, dan nilai atribut. Dengan menggunakan variabel kebijakan hal, Anda dapat menerapkan kebijakan yang sama untuk mengontrol beberapa AWS IoT Core perangkat. Ini memungkinkan Anda untuk menyederhanakan manajemen kebijakan dan mengurangi duplikasi sumber daya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Variabel kebijakan Thing.

Peristiwa siklus hidup - Anda dapat menerima nama benda dalam peristiwa siklus hidup (misalnya, menghubungkan, memutuskan dan berlangganan, dan berhenti berlangganan). Ini memungkinkan pemrosesan nama benda yang termasuk dalam pesan, seperti dalam aturan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peristiwa siklus hidup.

Pencatatan khusus sumber daya - Anda dapat mengonfigurasi logging khusus sumber daya untuk grup hal, dan dengan mudah menerapkan konfigurasi logging yang diinginkan untuk semua hal dalam grup hal yang ditentukan. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Alokasi biaya - Anda dapat membuat grup penagihan dengan tag khusus untuk alokasi biaya dan menambahkan hal-hal ke grup ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat Grup penagihan.

Bagaimana mengaitkan sesuatu dengan koneksi

Jika ID klien Anda cocok dengan nama benda Anda di registri, setelah Anda melampirkan sertifikat X.509 ke IoT itu, AWS IoT Core akan mengaitkan koneksi klien dengan benda tersebut. Jika ID klien Anda tidak cocok dengan nama benda di registri, Anda dapat secara eksklusif melampirkan sertifikat X.509 ke benda tersebut untuk membangun asosiasi ini. Hal yang memiliki keterikatan eksklusif ini disebut hal eksklusif. Kalau tidak, itu disebut hal non-eksklusif. Ketika sertifikat dikaitkan dengan hal eksklusif, sertifikat ini hanya dapat dikaitkan dengan hal-hal lain jika Anda melepaskannya dari hal eksklusif. Di bagian ini, pilih salah satu Konsol Manajemen AWS atau AWS CLI untuk mengaitkan sesuatu dengan koneksi.

Konsol Manajemen AWS

Untuk melampirkan sertifikat ke sesuatu secara eksklusif menggunakan Konsol Manajemen AWS.

1. Buka AWS IoT halaman beranda di AWS IoT konsol. Di navigasi kiri, dari Keamanan, pilih Sertifikat.
2. Pada halaman Sertifikat, pilih sertifikat yang ingin Anda lampirkan. Kemudian pilih Lampirkan hal-hal dari Tindakan di sudut kanan atas halaman.

   Atau, pilih sertifikat dan arahkan ke halaman detail sertifikat. Pilih tab Things, lalu pilih Attach to things.
3. Pada halaman Lampirkan sertifikat ke benda, centang kotak centang Associate thing to connection. Kemudian pilih sesuatu untuk melampirkan sertifikat ini dari daftar dropdown Things.
4. Pilih Lampirkan benda. Jika tindakan berhasil, Anda akan melihat spanduk yang bertuliskan “Berhasil melampirkan sesuatu ke sertifikat Anda”, dan benda itu akan ditambahkan ke tab Things.

Untuk melepaskan sertifikat dari hal eksklusif menggunakan Konsol Manajemen AWS

1. Buka AWS IoT halaman beranda di AWS IoT konsol. Di navigasi kiri, dari Keamanan, pilih Sertifikat.
2. Pada halaman Sertifikat, pilih sertifikat dan arahkan ke halaman detail sertifikat.
3. Pada halaman detail sertifikat, pilih tab Things. Kemudian pilih sesuatu yang ingin Anda lepaskan sertifikatnya. Pilih Lepaskan barang.
4. Pada jendela Lepaskan hal-hal, konfirmasikan tindakan Anda. Pilih Lepaskan. Jika tindakan berhasil, Anda akan melihat spanduk yang bertuliskan “Berhasil melepaskan sesuatu dari sertifikat Anda”, dan benda itu tidak akan lagi muncul di tab Things.

AWS CLI

1. Untuk melampirkan sertifikat ke sesuatu yang menggunakan AWS CLI, jalankan attach-thing-principalperintah. Untuk menentukan certificate-to-thing lampiran eksklusif, Anda harus menentukan `EXCLUSIVE_THING` di `--thing-principal-type` bidang. Contoh perintah bisa sebagai berikut.

```
aws iot attach-thing-principal \
    --thing-name "thing_1" \
```

```
    --principal "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8" \
    --thing-principal-type "EXCLUSIVE_THING"
```

Perintah ini tidak menghasilkan output apa pun. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

2. Untuk membuat daftar hal-hal yang terkait dengan sertifikat yang ditentukan bersama dengan jenis lampiran, jalankan `list-principal-things-v2` perintah. Jenis lampiran mengacu pada bagaimana sertifikat dilampirkan pada benda tersebut. Contoh perintah bisa sebagai berikut.

```
$ aws iot list-principal-things-v2 \
    --principal "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8"
```

Outputnya bisa terlihat seperti berikut ini.

```
{
    "PrincipalThingObjects": [
        {
            "thingPrincipalType": "EXCLUSIVE_THING",
            "thing": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing_1"
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

3. Untuk membuat daftar prinsipal yang terkait dengan hal yang ditentukan bersama dengan jenis lampiran, jalankan perintah. `list-thing-principals-v2` Jenis lampiran mengacu pada bagaimana sertifikat dilampirkan pada benda tersebut. Contoh perintah bisa sebagai berikut.

```
$ aws iot list-thing-principals-v2 \
    --thing-name "thing_1"
```

Outputnya bisa terlihat seperti berikut ini.

```
{
    "ThingPrincipalObjects": [
        {
```

```
            "thingPrincipalType": "EXCLUSIVE_THING",
            "principal": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8"
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

4. Untuk melepaskan sertifikat dari suatu hal, jalankan detach-thing-principalperintah.

```
aws iot detach-thing-principal \
    --principal "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/
2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c692345499506002a35159767055278e8" \
    --thing-name "thing_1"
```

Perintah ini tidak menghasilkan output apa pun. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Menambahkan atribut penyebaran untuk pengayaan pesan

Di AWS IoT Core, Anda dapat memperkaya pesan MQTT dari perangkat dengan menambahkan atribut propagasi, yang merupakan metadata kontekstual dari atribut benda atau detail koneksi. Proses ini, yang dikenal sebagai pengayaan pesan, dapat membantu dalam berbagai skenario. Misalnya, Anda dapat memperkaya pesan untuk setiap operasi publikasi masuk tanpa membuat perubahan sisi perangkat atau perlu menggunakan aturan. Dengan memanfaatkan atribut propagating, Anda bisa mendapatkan keuntungan dari cara yang lebih efisien dan hemat biaya untuk memperkaya data IoT Anda tanpa kerumitan mengonfigurasi aturan atau mengelola konfigurasi penerbitan ulang.

Fitur pengayaan pesan tersedia untuk AWS IoT Core pelanggan yang menggunakan ingest dasar dan broker pesan. Penting untuk dicatat saat perangkat penerbitan dapat menggunakan versi MQTT apa pun, pelanggan (aplikasi atau layanan yang menggunakan pesan) harus mendukung MQTT 5 untuk menerima pesan yang diperkaya dengan atribut propagasi. Pesan yang diperkaya akan ditambahkan sebagai properti pengguna MQTT 5 ke setiap pesan yang diterbitkan dari perangkat. Jika Anda menggunakan aturan, Anda dapat memanfaatkan fungsi get_user_properties untuk mengambil data yang diperkaya untuk perutean atau pemrosesan pesan berdasarkan data.

Di AWS IoT Core, Anda dapat menambahkan atribut propagasi saat Anda membuat atau memperbarui jenis sesuatu, dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS atau. AWS CLI

> **Important**
>
> Saat menambahkan atribut propagasi, Anda harus memastikan bahwa klien yang menerbitkan pesan telah diautentikasi dengan sertifikat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Autentikasi Klien.

> **Note**
>
> Jika Anda mencoba menguji fitur ini menggunakan klien pengujian MQTT dalam konsol, fitur ini mungkin tidak berfungsi karena fitur ini memerlukan klien MQTT yang diautentikasi dengan sertifikat terkait.

Konsol Manajemen AWS

Untuk menambahkan atribut propagasi untuk pengayaan pesan menggunakan Konsol Manajemen AWS

1. Buka AWS IoT halaman beranda di AWS IoT konsol. Di navigasi kiri, dari Kelola, pilih Semua perangkat. Kemudian pilih Thing types.
2. Pada halaman Thing types, pilih Create thing type.

   Untuk mengonfigurasi pengayaan pesan dengan memperbarui jenis sesuatu, pilih jenis benda. Kemudian pada halaman detail tipe benda, pilih Perbarui.
3. Pada halaman Create thing type, pilih atau masukkan informasi tipe benda di properti tipe Thing.

   Jika Anda memilih untuk memperbarui tipe sesuatu, Anda akan melihat properti tipe Thing setelah Anda memilih Perbarui pada langkah sebelumnya.
4. Dalam konfigurasi Tambahan, perluas atribut Propagating. Kemudian pilih atribut Thing dan masukkan atribut thing yang ingin Anda isi ke MQTT5 pesan yang dipublikasikan. Menggunakan konsol, Anda dapat menambahkan hingga tiga atribut hal.

   Pada bagian Propagating attributes, pilih atribut Connection dan masukkan tipe atribut dan opsional nama atribut.

5. Secara opsional, tambahkan tag. Kemudian pilih Create thing type.

   Jika Anda memilih untuk memperbarui jenis sesuatu, pilih Perbarui jenis hal.

AWS CLI

1. Untuk menambahkan atribut propagasi untuk pengayaan pesan dengan membuat jenis hal baru menggunakan AWS CLI, jalankan perintah. create-thing-type Contoh perintah bisa sebagai berikut.

```
aws iot create-thing-type \
    --thing-type-name "LightBulb" \
    --thing-type-properties "{\"mqtt5Configuration\":{\"propagatingAttributes\":
[{\"userPropertyKey\":\"iot:ClientId\", \"connectionAttribute\":\"iot:ClientId\"},
 {\"userPropertyKey\":\"test\", \"thingAttribute\":\"A\"}]}}" \
```

   Output dari perintah dapat terlihat seperti berikut.

```
{
 "thingTypeName": "LightBulb",
 "thingTypeArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thingtype/LightBulb",
 "thingTypeId": "ce3573b0-0a3c-45a7-ac93-4e0ce14cd190"
}
```

2. Untuk mengonfigurasi pengayaan pesan dengan memperbarui tipe benda menggunakan AWS CLI, jalankan perintah. update-thing-type Perhatikan bahwa Anda hanya dapat memperbarui `mqtt5Configuration` ketika Anda menjalankan perintah ini. Contoh perintah bisa sebagai berikut.

```
aws iot update-thing-type \
    --thing-type-name "MyThingType" \
    --thing-type-properties "{\"mqtt5Configuration\":{\"propagatingAttributes\":
[{\"userPropertyKey\":\"iot:ClientId\", \"connectionAttribute\":\"iot:ClientId\"},
 {\"userPropertyKey\":\"test\", \"thingAttribute\":\"A\"}]}}" \
```

   Perintah ini tidak menghasilkan output apa pun.

3. Untuk mendeskripsikan tipe benda, jalankan `describe-thing-type` perintah. Perintah ini akan menghasilkan output dengan informasi konfigurasi pengayaan pesan di lapangan. `thing-type-properties` Contoh perintah bisa sebagai berikut.

```
aws iot describe-thing-type \
    --thing-type-name "LightBulb"
```

Outputnya bisa terlihat seperti berikut ini.

```
{
 "thingTypeName": "LightBulb",
 "thingTypeId": "bdf72512-0116-4392-8d79-bf39b17ef73d",
 "thingTypeArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thingtype/LightBulb",
 "thingTypeProperties": {
  "mqtt5Configuration": {
   "propagatingAttributes": [
    {
     "userPropertyKey": "iot:ClientId",
     "connectionAttribute": "iot:ClientId"
    },
    {
     "userPropertyKey": "test",
     "thingAttribute": "attribute"
    }
   ]
  }
 },
 "thingTypeMetadata": {
  "deprecated": false,
  "creationDate": "2024-10-18T17:37:46.656000+00:00"
 }
}
```

Lihat informasi yang lebih lengkap di ???.

Menandai sumber daya Anda AWS IoT

Untuk membantu Anda mengelola dan mengatur grup hal, jenis hal, aturan topik, pekerjaan, audit terjadwal, dan profil keamanan, Anda dapat secara opsional menetapkan metadata Anda sendiri ke masing-masing sumber daya ini dalam bentuk tag. Bagian ini menjelaskan tag dan menunjukkan cara membuatnya.

Untuk membantu Anda mengelola biaya yang terkait dengan hal-hal, Anda dapat membuat grup penagihan yang berisi hal-hal. Anda kemudian dapat menetapkan tag yang berisi metadata Anda ke masing-masing grup penagihan ini. Bagian ini juga membahas grup penagihan dan perintah yang tersedia untuk membuat dan mengelolanya.

Dasar-dasar tag

Anda dapat menggunakan tag untuk mengkategorikan AWS IoT sumber daya Anda dengan cara yang berbeda (misalnya, berdasarkan tujuan, pemilik, atau lingkungan). Ini berguna ketika Anda memiliki banyak sumber daya dari jenis yang sama - Anda dapat dengan cepat mengidentifikasi sumber daya berdasarkan tag yang telah Anda tetapkan padanya. Setiap tanda terdiri dari kunci dan nilai opsional, yang keduanya Anda tentukan. Misalnya, Anda dapat menentukan satu set tag untuk jenis barang Anda yang membantu Anda melacak perangkat berdasarkan jenis. Kami menyarankan agar Anda merancang serangkaian kunci tanda yang memenuhi kebutuhan Anda untuk setiap jenis sumber daya. Penggunaan serangkaian kunci tanda akan mempermudah Anda dalam mengelola sumber daya Anda.

Anda dapat mencari dan memfilter sumber daya berdasarkan tag yang Anda tambahkan atau terapkan. Anda juga dapat menggunakan tag grup penagihan untuk mengkategorikan dan melacak biaya Anda. Anda juga dapat menggunakan tag untuk mengontrol akses ke sumber daya Anda seperti yang dijelaskan dalamMenggunakan tanda dengan kebijakan IAM.

Untuk kemudahan penggunaan, Editor Tag di AWS Management Console menyediakan cara terpusat dan terpadu untuk membuat dan mengelola tag Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan Editor Tag di Bekerja dengan Konsol AWS Manajemen.

Anda juga dapat bekerja dengan tag menggunakan AWS CLI dan AWS IoT API. Anda dapat mengaitkan tag dengan grup hal, jenis hal, aturan topik, pekerjaan, profil keamanan, kebijakan, grup penagihan, dan paket serta versi yang terkait dengan hal-hal saat Anda membuatnya dengan menggunakan `Tags` bidang dalam perintah berikut:

- CreateBillingGroup
- CreateDestination
- CreateDeviceProfile
- CreateDynamicThingGroup
- CreateJob
- Buat OTAUpdate
- CreatePolicy
- CreateScheduledAudit
- CreateSecurityProfile
- CreateServiceProfile
- CreateStream
- CreateThingGroup
- CreateThingType
- CreateTopicRule
- CreateWirelessGateway
- CreateWirelessDevice

Anda juga dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus tanda untuk sumber daya yang sudah ada yang mendukung penandaan dengan menggunakan perintah berikut:

- TagResource
- ListTagsForResource
- UntagResource

Anda dapat mengedit kunci dan nilai tanda, dan dapat menghapus tanda dari sumber daya kapan saja. Anda dapat mengatur nilai tanda ke string kosong, tetapi tidak dapat mengatur nilai tanda ke null. Jika Anda menambahkan tanda yang memiliki kunci yang sama dengan tanda yang ada pada sumber daya tersebut, nilai yang baru akan menimpa nilai yang lama. Jika Anda menghapus sebuah sumber daya, semua tanda yang terkait dengan sumber daya tersebut juga dihapus.

Pembatasan dan batasan tanda

Batasan dasar berikut berlaku untuk tag:

- Jumlah maksimum tag per sumber daya - 50
- Panjang kunci maksimum - 127 karakter Unicode di UTF-8
- Panjang nilai maksimum - 255 karakter Unicode di UTF-8
- Kunci dan nilai tanda peka huruf besar-kecil.
- Jangan gunakan `aws:` awalan dalam nama atau nilai tag Anda. Ini dicadangkan untuk AWS digunakan. Anda tidak dapat mengedit atau menghapus nama atau nilai tanda dengan awalan ini. Tag dengan awalan ini tidak dihitung terhadap tag Anda per batas sumber daya.
- Jika skema penandaan Anda digunakan di beberapa layanan dan sumber daya, harap perhatikan bahwa layanan lain mungkin memiliki pembatasan pada karakter yang diizinkan. Karakter yang diizinkan termasuk huruf, spasi, dan angka yang dapat direpresentasikan dalam UTF-8, dan karakter khusus berikut: + - =. _:/@.

Menggunakan tanda dengan kebijakan IAM

Anda dapat menerapkan izin tingkat sumber daya berbasis tag dalam kebijakan IAM yang Anda gunakan untuk tindakan API. AWS IoT Hal ini memberi Anda kontrol yang lebih baik atas sumber daya yang dapat dibuat, dimodifikasi, atau digunakan oleh pengguna. Anda menggunakan elemen `Condition` (juga disebut blok `Condition`) dengan kunci konteks syarat berikut dan nilai-nilai dalam kebijakan IAM untuk mengontrol akses pengguna (izin) berdasarkan tanda sumber daya:

- Gunakan `aws:ResourceTag/`*`tag-key`*`: `*`tag-value`* untuk mengizinkan atau menolak tindakan pengguna pada sumber daya dengan tag tertentu.
- Gunakan `aws:RequestTag/`*`tag-key`*`: `*`tag-value`* untuk mengharuskan tag tertentu digunakan (atau tidak digunakan) saat membuat permintaan API untuk membuat atau memodifikasi sumber daya yang memungkinkan tag.
- Gunakan `aws:TagKeys: [`*`tag-key`*`, ...]` untuk mengharuskan sekumpulan kunci tag tertentu digunakan (atau tidak digunakan) saat membuat permintaan API untuk membuat atau memodifikasi sumber daya yang memungkinkan tag.

> **Note**
>
> Kunci konteks kondisi dan nilai dalam kebijakan IAM hanya berlaku untuk AWS IoT tindakan tersebut di mana pengidentifikasi untuk sumber daya yang mampu diberi tag adalah parameter wajib. Misalnya, penggunaan tidak DescribeEndpointdiizinkan atau ditolak berdasarkan kunci dan nilai konteks kondisi karena tidak ada sumber daya yang dapat

diberi tag (grup benda, tipe benda, aturan topik, pekerjaan, atau profil keamanan) yang direferensikan dalam permintaan ini. Untuk informasi selengkapnya tentang AWS IoT sumber daya yang dapat diberi tag dan kunci kondisi yang didukungnya, baca kunci Tindakan, sumber daya, dan kondisi. AWS IoT

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan tag, lihat Mengontrol Akses Menggunakan Tag di Panduan AWS Identity and Access Management Pengguna. Bagian Referensi Kebijakan IAM JSON dari panduan itu memiliki sintaks terperinci, deskripsi, dan contoh elemen, variabel, dan logika evaluasi kebijakan JSON di IAM.

Kebijakan contoh berikut menerapkan dua batasan berbasis tag untuk `ThingGroup` tindakan tersebut. Pengguna IAM dibatasi oleh kebijakan ini:

- Tidak dapat membuat sesuatu mengelompokkan tag “env=prod” (dalam contoh, lihat baris). `"aws:RequestTag/env" : "prod"`
- Tidak dapat memodifikasi atau mengakses grup benda yang memiliki tag “env=prod” yang ada (dalam contoh, lihat baris). `"aws:ResourceTag/env" : "prod"`

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Deny",
      "Action": "iot:CreateThingGroup",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:RequestTag/env": "prod"
        }
      }
    },
    {
      "Effect": "Deny",
      "Action": [
        "iot:CreateThingGroup",
        "iot:DeleteThingGroup",
        "iot:DescribeThingGroup",
        "iot:UpdateThingGroup"
```

```
      ],
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:ResourceTag/env": "prod"
        }
      }
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:CreateThingGroup",
        "iot:DeleteThingGroup",
        "iot:DescribeThingGroup",
        "iot:UpdateThingGroup"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

Anda juga dapat menentukan beberapa nilai tag untuk kunci tag yang diberikan dengan melampirkannya dalam daftar, seperti ini:

```
          "StringEquals" : {
            "aws:ResourceTag/env" : ["dev", "test"]
          }
```

> **Note**
>
> Jika Anda mengizinkan atau menolak akses para pengguna ke sumber daya berdasarkan tanda, maka Anda harus mempertimbangkan untuk menolak secara eksplisit memberikan kemampuan kepada pengguna untuk menambahkan atau menghapus tanda tersebut dari sumber daya yang sama. Jika tidak, pengguna dapat mengakali pembatasan Anda dan mendapatkan akses atas sumber daya dengan melakukan modifikasi pada tanda dari sumber daya tersebut.

Grup penagihan

AWS IoT tidak memungkinkan Anda untuk secara langsung menerapkan tag ke hal-hal individual, tetapi itu memungkinkan Anda untuk menempatkan hal-hal dalam grup penagihan dan menerapkan tag untuk ini. Untuk AWS IoT, alokasi data biaya dan penggunaan berdasarkan tag terbatas pada grup penagihan.

AWS IoT Core untuk sumber daya LoRa WAN, seperti perangkat nirkabel dan gateway, tidak dapat ditambahkan ke grup penagihan. Namun, mereka dapat dikaitkan dengan AWS IoT hal-hal, yang dapat ditambahkan ke grup penagihan.

Perintah berikut tersedia:

- AddThingToBillingGroupmenambahkan sesuatu ke grup penagihan.
- CreateBillingGroupmembuat grup penagihan.
- DeleteBillingGroupmenghapus grup penagihan.
- DescribeBillingGroupmengembalikan informasi tentang grup penagihan.
- ListBillingGroupsdaftar grup penagihan yang telah Anda buat.
- ListThingsInBillingGroupdaftar hal-hal yang telah Anda tambahkan ke grup penagihan yang diberikan.
- RemoveThingFromBillingGroupmenghapus hal yang diberikan dari grup penagihan.
- UpdateBillingGroupmemperbarui informasi tentang grup penagihan.
- CreateThingmemungkinkan Anda menentukan grup penagihan untuk hal tersebut saat Anda membuatnya.
- DescribeThingmengembalikan deskripsi sesuatu termasuk grup penagihan milik benda itu, jika ada.

AWS IoT Wireless API menyediakan tindakan ini untuk mengaitkan perangkat nirkabel dan gateway dengan AWS IoT berbagai hal.

- AssociateWirelessDeviceWithThing
- AssociateWirelessGatewayWithThing

Melihat alokasi biaya dan data penggunaan

Anda dapat menggunakan tag grup penagihan untuk mengkategorikan dan melacak biaya Anda. Saat Anda menerapkan tag ke grup penagihan (dan sebagainya untuk hal-hal yang disertakan), buat AWS laporan alokasi biaya sebagai file nilai dipisahkan koma (CSV) dengan penggunaan dan biaya yang dikumpulkan oleh tag Anda. Anda dapat menerapkan tanda yang mewakili kategori bisnis (seperti pusat biaya, nama aplikasi, atau pemilik) untuk mengatur biaya Anda di berbagai layanan. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan tag untuk alokasi biaya, lihat Menggunakan Tag Alokasi Biaya di Panduan Pengguna AWS Billing and Cost Management.

> **Note**
>
> Untuk mengaitkan data penggunaan dan biaya secara akurat dengan hal-hal yang telah Anda tempatkan dalam grup penagihan, setiap perangkat atau aplikasi harus:
>
> - Terdaftar sebagai sesuatu di AWS IoT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola perangkat dengan AWS IoT.
> - Connect ke broker AWS IoT pesan melalui MQTT hanya menggunakan nama benda sebagai ID klien. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Protokol komunikasi perangkat”. Jika ID klien Anda tidak cocok dengan nama benda, Anda dapat mengaktifkan lampiran hal eksklusif untuk membuat asosiasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.
> - Otentikasi menggunakan sertifikat klien yang terkait dengan hal tersebut.

Dimensi harga berikut tersedia untuk grup penagihan (berdasarkan aktivitas hal-hal yang terkait dengan grup penagihan):

- Konektivitas (berdasarkan nama benda yang digunakan sebagai ID klien untuk terhubung).
- Pesan (berdasarkan pesan masuk dari, dan keluar ke, sesuatu; hanya MQTT).
- Operasi bayangan (berdasarkan hal yang pesannya memicu pembaruan bayangan).
- Aturan dipicu (berdasarkan hal yang pesan masuknya memicu aturan; tidak berlaku untuk aturan yang dipicu oleh peristiwa siklus hidup MQTT).
- Pembaruan indeks hal (berdasarkan hal yang ditambahkan ke indeks).
- Tindakan jarak jauh (berdasarkan hal yang diperbarui).
- AWS IoT Device Defender mendeteksi laporan (berdasarkan hal yang aktivitasnya dilaporkan).

Data biaya dan penggunaan berdasarkan tag (dan dilaporkan untuk grup penagihan) tidak mencerminkan aktivitas berikut:

- Operasi registri perangkat (termasuk pembaruan untuk hal-hal, grup hal, dan jenis benda). Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola perangkat dengan AWS IoT).
- Pembaruan indeks grup benda (saat menambahkan grup sesuatu).
- Kueri pencarian indeks.
- Penyediaan perangkat.
- AWS IoT Device Defender laporan audit.

Keamanan di AWS IoT

Keamanan cloud di AWS adalah prioritas tertinggi. Sebagai AWS pelanggan, Anda mendapat manfaat dari pusat data dan arsitektur jaringan yang dibangun untuk memenuhi persyaratan organisasi yang paling sensitif terhadap keamanan.

Keamanan adalah tanggung jawab bersama antara Anda AWS dan Anda. Model tanggung jawab bersama menggambarkan hal ini sebagai keamanan dari cloud dan keamanan di cloud:

- Keamanan cloud — AWS bertanggung jawab untuk melindungi infrastruktur yang menjalankan AWS layanan di AWS Cloud. AWS juga memberi Anda layanan yang dapat Anda gunakan dengan aman. Auditor pihak ketiga secara berkala menguji dan memverifikasi efektivitas keamanan kami sebagai bagian dari Program kepatuhan AWS. Untuk mempelajari tentang program kepatuhan yang berlaku AWS IoT, lihat AWS Layanan dalam Lingkup berdasarkan Program Kepatuhan.
- Keamanan di cloud — Tanggung jawab Anda ditentukan oleh AWS layanan yang Anda gunakan. Anda juga bertanggung jawab atas faktor lain, termasuk sensitivitas data Anda, persyaratan perusahaan Anda, serta undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Dokumentasi ini membantu Anda memahami cara menerapkan model tanggung jawab bersama saat menggunakan AWS IoT. Topik berikut menunjukkan cara mengonfigurasi AWS IoT untuk memenuhi tujuan keamanan dan kepatuhan Anda. Anda juga belajar cara menggunakan AWS layanan lain yang membantu Anda memantau dan mengamankan AWS IoT sumber daya Anda.

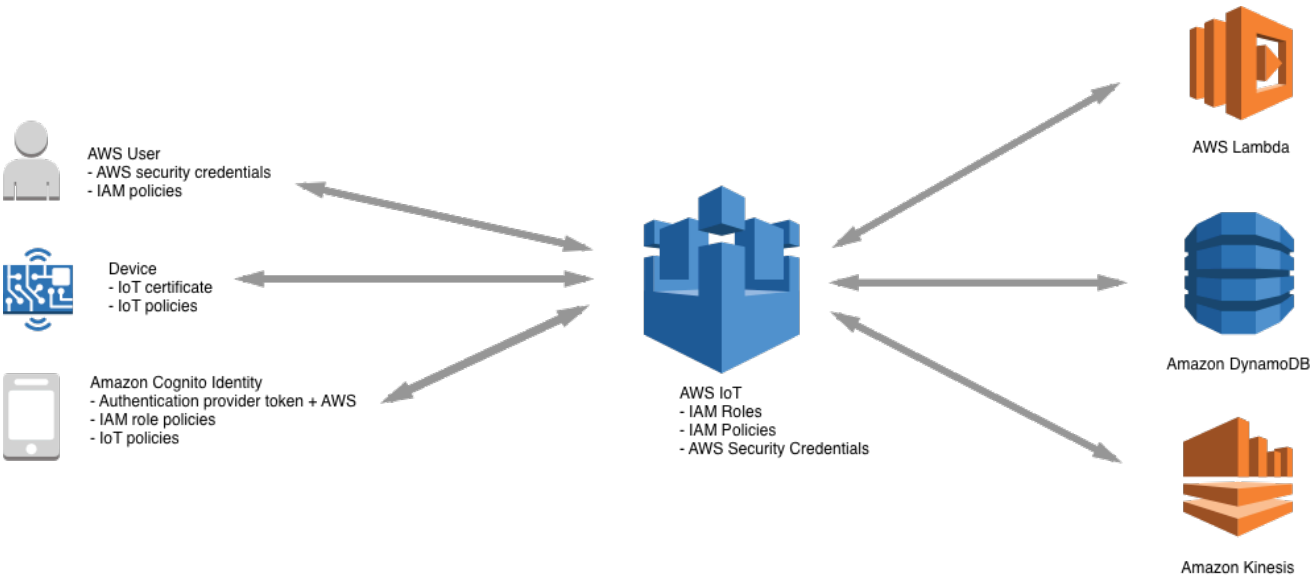
Topik

- AWS IoT keamanan
- Autentikasi
- Otorisasi
- Perlindungan data di AWS IoT Core
- Identitas dan manajemen akses untuk AWS IoT
- Pembuatan Log dan Pemantauan
- Validasi kepatuhan untuk Core AWS IoT
- Ketahanan dalam IoT Core AWS
- Menggunakan AWS IoT Core dengan antarmuka VPC endpoint
- Keamanan infrastruktur di AWS IoT

- Pemantauan keamanan armada produksi atau perangkat dengan Core AWS IoT
- Praktik terbaik keamanan di AWS IoT Core
- AWS pelatihan dan sertifikasi

AWS IoT keamanan

Setiap perangkat atau klien yang terhubung harus memiliki kredensi untuk berinteraksi AWS IoT. Semua lalu lintas ke dan dari AWS IoT dikirim dengan aman melalui Transport Layer Security (TLS). AWS Mekanisme keamanan cloud melindungi data saat bergerak antara AWS IoT dan AWS layanan lainnya.



- Anda bertanggung jawab untuk mengelola kredensyal perangkat (sertifikat X.509, kredensyal AWS , identitas Amazon Cognito, identitas federasi, atau token otentikasi kustom) dan kebijakan di. AWS IoT Anda juga bertanggung jawab untuk menetapkan identitas unik untuk setiap perangkat dan mengelola izin untuk setiap perangkat atau grup perangkat.
- Perangkat Anda terhubung AWS IoT menggunakan sertifikat X.509 atau identitas Amazon Cognito melalui koneksi TLS yang aman. Selama penelitian dan pengembangan, dan untuk beberapa aplikasi yang melakukan panggilan atau penggunaan API WebSockets, Anda juga dapat mengautentikasi menggunakan pengguna dan grup IAM atau token otentikasi khusus. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pengguna IAM, grup IAM, dan IAM role.
- Saat menggunakan AWS IoT otentikasi, broker pesan bertanggung jawab untuk mengautentikasi perangkat Anda, menyerap data perangkat dengan aman, dan memberikan atau menolak izin akses yang Anda tentukan untuk perangkat Anda menggunakan kebijakan. AWS IoT

- Saat menggunakan autentikasi kustom, otorisasi khusus bertanggung jawab untuk mengautentikasi perangkat Anda dan memberikan atau menolak izin akses yang Anda tentukan untuk perangkat yang Anda gunakan atau kebijakan IAM. AWS IoT
- Mesin AWS IoT aturan meneruskan data perangkat ke perangkat lain atau AWS layanan lain sesuai dengan aturan yang Anda tetapkan. Ini digunakan AWS Identity and Access Management untuk mentransfer data dengan aman ke tujuan akhirnya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Identitas dan manajemen akses untuk AWS IoT.

Autentikasi

Otentikasi adalah mekanisme di mana Anda memverifikasi identitas klien atau server. Otentikasi server adalah proses di mana perangkat atau klien lain memastikan mereka berkomunikasi dengan titik akhir yang sebenarnya AWS IoT . Otentikasi klien adalah proses di mana perangkat atau klien lain mengautentikasi diri mereka sendiri. AWS IoT

Ikhtisar Sertifikat X.509

Sertifikat X.509 adalah sertifikat digital yang menggunakan standar infrastruktur kunci publik X.509 untuk mengaitkan kunci publik dengan identitas yang terkandung dalam sertifikat. Sertifikat X.509 dikeluarkan oleh entitas tepercaya yang disebut otoritas sertifikasi (CA). CA mempertahankan satu atau lebih sertifikat khusus yang disebut sertifikat CA yang digunakannya untuk mengeluarkan sertifikat X.509. Hanya otoritas sertifikasi yang memiliki akses ke sertifikat CA. Rantai sertifikat X.509 digunakan baik untuk otentikasi server oleh klien dan otentikasi klien oleh server.

Otentikasi server

Ketika perangkat Anda atau klien lain mencoba untuk terhubung AWS IoT Core, AWS IoT Core server akan mengirimkan sertifikat X.509 yang digunakan perangkat Anda untuk mengautentikasi server. Otentikasi berlangsung di lapisan TLS melalui validasi rantai sertifikat X.509. Ini adalah metode yang sama yang digunakan oleh browser Anda ketika Anda mengunjungi URL HTTPS. Jika Anda ingin menggunakan sertifikat dari otoritas sertifikat Anda sendiri, lihatKelola sertifikat CA Anda.

Saat perangkat Anda atau klien lain membuat koneksi TLS ke AWS IoT Core titik akhir, AWS IoT Core tunjukkan rantai sertifikat yang digunakan perangkat untuk memverifikasi bahwa mereka berkomunikasi AWS IoT Core dan bukan meniru server lain. AWS IoT Core Rantai yang disajikan tergantung pada kombinasi dari jenis titik akhir yang terhubung ke perangkat dan cipher suite yang klien dan AWS IoT Core dinegosiasikan selama jabat tangan TLS.

Jenis titik akhir

AWS IoT Core mendukung`iot:Data-ATS`. `iot:Data-ATS`Endpoint menyajikan sertifikat server yang ditandatangani oleh Amazon Trust Services CA.

Sertifikat yang diberikan oleh titik akhir ATS ditandatangani silang oleh Starfield. Beberapa implementasi klien TLS memerlukan validasi akar kepercayaan dan mengharuskan sertifikat Starfield CA dipasang di toko kepercayaan klien.

> **Warning**
>
> Menggunakan metode penyematan sertifikat yang melakukan hash seluruh sertifikat (termasuk nama penerbit, dan sebagainya) tidak disarankan karena ini akan menyebabkan verifikasi sertifikat gagal karena sertifikat ATS yang kami berikan ditandatangani silang oleh Starfield dan memiliki nama penerbit yang berbeda.

> **Important**
>
> Gunakan `iot:Data-ATS` titik akhir. Sertifikat Symantec dan Verisign telah usang dan tidak lagi didukung oleh. AWS IoT Core

Anda dapat menggunakan `describe-endpoint` perintah untuk membuat titik akhir ATS Anda.

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

`describe-endpoint`Perintah mengembalikan endpoint dalam format berikut.

```
account-specific-prefix.iot.your-region.amazonaws.com
```

> **Note**
>
> Pertama kali `describe-endpoint` dipanggil, titik akhir dibuat. Semua panggilan berikutnya untuk `describe-endpoint` mengembalikan titik akhir yang sama.

> **Note**
>
> Untuk melihat `iot:Data-ATS` titik akhir Anda di AWS IoT Core konsol, pilih Pengaturan. Konsol hanya menampilkan `iot:Data-ATS` titik akhir.

Membuat **`IotDataPlaneClient`** dengan AWS SDK for Java

Untuk membuat `IotDataPlaneClient` yang menggunakan `iot:Data-ATS` endpoint, Anda harus melakukan hal berikut.

- Buat `iot:Data-ATS` titik akhir dengan menggunakan DescribeEndpointAPI.
- Tentukan titik akhir itu saat Anda membuat. `IotDataPlaneClient`

Contoh berikut melakukan kedua operasi ini.

```
public void setup() throws Exception {
        IotClient client =
 IotClient.builder().credentialsProvider(CREDENTIALS_PROVIDER_CHAIN).region(Region.US_EAST_1).b
        String endpoint = client.describeEndpoint(r -> r.endpointType("iot:Data-
ATS")).endpointAddress();
        iot = IotDataPlaneClient.builder()
                                .credentialsProvider(CREDENTIALS_PROVIDER_CHAIN)
                                .endpointOverride(URI.create("https://" + endpoint))
                                .region(Region.US_EAST_1)
                                .build();
}
```

Sertifikat CA untuk otentikasi server

Bergantung pada jenis titik akhir data yang Anda gunakan dan rangkaian sandi mana yang telah Anda negosiasikan, sertifikat otentikasi AWS IoT Core server ditandatangani oleh salah satu sertifikat CA root berikut:

Titik Akhir Amazon Trust Services (lebih disukai)

> **Note**
>
> Anda mungkin perlu mengklik kanan tautan ini dan memilih Simpan tautan sebagai... untuk menyimpan sertifikat ini sebagai file.

- Kunci RSA 2048 bit:. Amazon Root CA 1
- Kunci RSA 4096 bit:. Amazon Root CA 2 Terpesan untuk digunakan di masa mendatang.
- Kunci ECC 256 bit: Amazon Root CA 3.
- Kunci ECC 384 bit:. Amazon Root CA 4 Terpesan untuk digunakan di masa mendatang.

Semua sertifikat ini ditandatangani silang oleh Starfield Root CA Certificate. Semua AWS IoT Core wilayah baru, dimulai dengan peluncuran 9 Mei 2018 AWS IoT Core di Wilayah Asia Pasifik (Mumbai), hanya melayani sertifikat ATS.

VeriSign Titik akhir (warisan)

- Kunci RSA 2048 bit: Sertifikat CA root G5 Primer Publik VeriSign Kelas 3

Pedoman otentikasi server

Ada banyak variabel yang dapat mempengaruhi kemampuan perangkat untuk memvalidasi sertifikat otentikasi AWS IoT Core server. Misalnya, perangkat mungkin terlalu dibatasi memori untuk menyimpan semua sertifikat CA root yang mungkin, atau perangkat dapat menerapkan metode validasi sertifikat non-standar. Untuk alasan ini kami sarankan mengikuti pedoman ini:

- Kami menyarankan Anda menggunakan titik akhir ATS dan menginstal semua Amazon Root CA sertifikat yang didukung.
- Jika Anda tidak dapat menyimpan semua sertifikat ini di perangkat Anda dan jika perangkat Anda tidak menggunakan validasi berbasis ECC, Anda dapat menghilangkan sertifikat dan ECC. Amazon Root CA 3Amazon Root CA 4 Jika perangkat Anda tidak menerapkan validasi sertifikat berbasis RSA, Anda dapat menghilangkan sertifikat dan RSA. Amazon Root CA 1Amazon Root CA 2 Anda mungkin perlu mengklik kanan tautan ini dan memilih Simpan tautan sebagai... untuk menyimpan sertifikat ini sebagai file.
- Jika Anda mengalami masalah validasi sertifikat server saat menyambung ke titik akhir ATS, coba tambahkan sertifikat Amazon Root CA bertanda tangan silang yang relevan ke toko kepercayaan

Anda. Anda mungkin perlu mengklik kanan tautan ini dan memilih Simpan tautan sebagai... untuk menyimpan sertifikat ini sebagai file.

- Tanda tangan silang Amazon Root CA 1
- Tanda tangan silang Amazon Root CA 2 - Dicadangkan untuk penggunaan di masa mendatang.
- Tanda tangan silang Amazon Root CA 3
- Tanda tangan silang Amazon Root CA 4 - Dicadangkan untuk penggunaan di masa mendatang.

- Jika Anda mengalami masalah validasi sertifikat server, perangkat Anda mungkin perlu mempercayai root CA secara eksplisit. Coba tambahkan Starfield Root CA Certificateke toko kepercayaan Anda.
- Jika Anda masih mengalami masalah setelah menjalankan langkah-langkah di atas, silakan hubungi Dukungan AWS Pengembang.

> **Note**
>
> Sertifikat CA memiliki tanggal kedaluwarsa setelah itu mereka tidak dapat digunakan untuk memvalidasi sertifikat server. Sertifikat CA mungkin harus diganti sebelum tanggal kedaluwarsa. Pastikan Anda dapat memperbarui sertifikat root CA di semua perangkat atau klien Anda untuk membantu memastikan konektivitas yang berkelanjutan dan mengikuti perkembangan praktik terbaik keamanan.

> **Note**
>
> Saat menghubungkan ke AWS IoT Core dalam kode perangkat Anda, teruskan sertifikat ke API yang Anda gunakan untuk menyambungkan. API yang Anda gunakan akan bervariasi menurut SDK. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core Perangkat SDKs.

Autentikasi Klien

AWS IoT mendukung tiga jenis prinsip identitas untuk otentikasi perangkat atau klien:

- Sertifikat klien X.509
- Pengguna IAM, grup IAM, dan IAM role
- Identitas Amazon Cognito

Identitas ini dapat digunakan dengan perangkat, seluler, web, atau aplikasi desktop. Mereka bahkan dapat digunakan oleh perintah user typing AWS IoT command line interface (CLI). Biasanya, AWS IoT perangkat menggunakan sertifikat X.509, sedangkan aplikasi seluler menggunakan identitas Amazon Cognito. Aplikasi web dan desktop menggunakan IAM atau identitas federasi. AWS CLI perintah menggunakan IAM. Untuk informasi lebih lanjut tentang identitas IAM, lihat. Identitas dan manajemen akses untuk AWS IoT

Sertifikat klien X.509

Sertifikat X.509 menyediakan AWS IoT kemampuan untuk mengautentikasi koneksi klien dan perangkat. Sertifikat klien harus terdaftar AWS IoT sebelum klien dapat berkomunikasi dengan AWS IoT. Sertifikat klien dapat didaftarkan dalam beberapa Akun AWS detik yang sama Wilayah AWS untuk memfasilitasi pemindahan perangkat antara Akun AWS s Anda di wilayah yang sama. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan sertifikat klien X.509 dalam beberapa Akun AWS detik dengan pendaftaran multi-akun.

Kami menyarankan agar setiap perangkat atau klien diberikan sertifikat unik untuk mengaktifkan tindakan manajemen klien yang berbutir halus, termasuk pencabutan sertifikat. Perangkat dan klien juga harus mendukung rotasi dan penggantian sertifikat untuk membantu memastikan kelancaran pengoperasian saat sertifikat kedaluwarsa.

Untuk informasi tentang penggunaan sertifikat X.509 untuk mendukung lebih dari beberapa perangkat, lihat Penyediaan perangkat untuk meninjau berbagai opsi manajemen dan penyediaan sertifikat yang mendukung. AWS IoT

AWS IoT mendukung jenis sertifikat klien X.509 ini:

- Sertifikat X.509 yang dihasilkan oleh AWS IoT
- Sertifikat X.509 ditandatangani oleh CA yang terdaftar dengan. AWS IoT
- Sertifikat X.509 ditandatangani oleh CA yang tidak terdaftar. AWS IoT

Bagian ini menjelaskan cara mengelola sertifikat X.509 di. AWS IoT Anda dapat menggunakan AWS IoT konsol atau AWS CLI untuk melakukan operasi sertifikat ini:

- Buat sertifikat AWS IoT klien
- Buat sertifikat klien Anda sendiri
- Mendaftarkan sertifikat klien
- Mengaktifkan atau menonaktifkan sertifikat klien

- Mencabut sertifikat klien

Untuk informasi selengkapnya tentang AWS CLI perintah yang melakukan operasi ini, lihat AWS IoT Referensi CLI.

Menggunakan sertifikat klien X.509

Sertifikat X.509 mengautentikasi koneksi klien dan perangkat ke. AWS IoT Sertifikat X.509 memberikan beberapa manfaat dibandingkan mekanisme identifikasi dan otentikasi lainnya. Sertifikat X.509 memungkinkan kunci asimetris untuk digunakan dengan perangkat. Misalnya, Anda dapat membakar kunci pribadi ke dalam penyimpanan aman pada perangkat sehingga materi kriptografi sensitif tidak pernah meninggalkan perangkat. Sertifikat X.509 memberikan otentikasi klien yang lebih kuat atas skema lain, seperti nama pengguna dan kata sandi atau token pembawa, karena kunci pribadi tidak pernah meninggalkan perangkat.

AWS IoT mengotentikasi sertifikat klien menggunakan modus otentikasi klien protokol TLS. Dukungan TLS tersedia dalam banyak bahasa pemrograman dan sistem operasi dan umumnya digunakan untuk mengenkripsi data. Dalam otentikasi klien TLS, AWS IoT meminta sertifikat klien X.509 dan memvalidasi status sertifikat dan Akun AWS terhadap registri sertifikat. Ini kemudian menantang klien untuk bukti kepemilikan kunci pribadi yang sesuai dengan kunci publik yang terkandung dalam sertifikat. AWS IoT mengharuskan klien untuk mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI) ke protokol Transport Layer Security (TLS). Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi ekstensi SNI, lihat. Keamanan transportasi di AWS IoT Core

Untuk memfasilitasi koneksi klien yang aman dan konsisten ke AWS IoT inti, sertifikat klien X.509 harus memiliki yang berikut:

- Terdaftar di AWS IoT Core. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mendaftarkan sertifikat klien.
- Memiliki status status`ACTIVE`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengaktifkan atau menonaktifkan sertifikat klien.
- Belum mencapai tanggal kedaluwarsa sertifikat.

Anda dapat membuat sertifikat klien yang menggunakan Amazon Root CA dan Anda dapat menggunakan sertifikat klien Anda sendiri yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat (CA) lain. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan AWS IoT konsol untuk membuat sertifikat yang menggunakan Amazon Root CA, lihatBuat sertifikat AWS IoT klien. Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan sertifikat X.509 Anda sendiri, lihat. Buat sertifikat klien Anda sendiri

Tanggal dan waktu ketika sertifikat yang ditandatangani oleh sertifikat CA kedaluwarsa ditetapkan saat sertifikat dibuat. Sertifikat X.509 yang dihasilkan dengan AWS IoT kedaluwarsa pada tengah malam UTC pada tanggal 31 Desember 2049 (2049-12-31T 23:59:59 Z).

AWS IoT Device Defender dapat melakukan audit pada perangkat Anda Akun AWS dan perangkat yang mendukung praktik terbaik keamanan IoT umum. Ini termasuk mengelola tanggal kedaluwarsa sertifikat X.509 yang ditandatangani oleh CA Anda atau Amazon Root CA. Untuk informasi selengkapnya tentang mengelola tanggal kedaluwarsa sertifikat, lihat Sertifikat perangkat kedaluwarsa dan sertifikat CA kedaluwarsa.

Di AWS IoT blog resmi, penyelaman lebih dalam tentang pengelolaan rotasi sertifikat perangkat dan praktik terbaik keamanan dieksplorasi di Cara mengelola rotasi sertifikat perangkat IoT menggunakan. AWS IoT

Menggunakan sertifikat klien X.509 dalam beberapa Akun AWS detik dengan pendaftaran multi-akun

Pendaftaran multi-akun memungkinkan untuk memindahkan perangkat antara Akun AWS s Anda di Wilayah yang sama atau di Wilayah yang berbeda. Anda dapat mendaftar, menguji, dan mengonfigurasi perangkat di akun pra-produksi, lalu mendaftar dan menggunakan perangkat dan sertifikat perangkat yang sama di akun produksi. Anda juga dapat mendaftarkan sertifikat klien pada perangkat atau sertifikat perangkat tanpa CA yang terdaftar AWS IoT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mendaftarkan sertifikat klien yang ditandatangani oleh CA (CLI) yang tidak terdaftar.

> **Note**
>
> Sertifikat yang digunakan untuk pendaftaran multi-akun didukung pada jenis`iot:Data-ATS`, `iot:Data` (warisan),`iot:Jobs`, dan titik `iot:CredentialProvider` akhir. Untuk informasi selengkapnya tentang titik akhir AWS IoT perangkat, lihatAWS IoT data perangkat dan titik akhir layanan.

Perangkat yang menggunakan registrasi multi-akun harus mengirimkan ekstensi Server Name Indication (SNI) ke protokol Transport Layer Security (TLS) dan memberikan alamat endpoint lengkap di `host_name` lapangan, ketika mereka terhubung ke. AWS IoT AWS IoT menggunakan alamat titik akhir `host_name` untuk merutekan koneksi ke AWS IoT akun yang benar. Perangkat yang ada yang tidak mengirim alamat titik akhir yang valid `host_name` akan terus berfungsi, tetapi mereka tidak akan dapat menggunakan fitur yang memerlukan informasi ini. Untuk informasi lebih lanjut tentang ekstensi SNI dan untuk mempelajari cara mengidentifikasi alamat titik akhir untuk `host_name` bidang tersebut, lihat. Keamanan transportasi di AWS IoT Core

Untuk menggunakan pendaftaran multi-akun

1. Anda dapat mendaftarkan sertifikat perangkat dengan CA. Anda dapat mendaftarkan CA penandatanganan dalam beberapa akun dalam `SNI_ONLY` mode dan menggunakan CA tersebut untuk mendaftarkan sertifikat klien yang sama ke beberapa akun. Untuk informasi selengkapnya, lihat Daftarkan sertifikat CA dalam mode SNI_ONLY (CLI) - Direkomendasikan.
2. Anda dapat mendaftarkan sertifikat perangkat tanpa CA. Lihat Daftarkan sertifikat klien yang ditandatangani oleh CA (CLI) yang tidak terdaftar. Mendaftarkan CA adalah opsional. Anda tidak diharuskan mendaftarkan CA yang menandatangani sertifikat perangkat AWS IoT.

Algoritma penandatanganan sertifikat didukung oleh AWS IoT

AWS IoT mendukung algoritma penandatanganan sertifikat berikut:

- SHA256WITHRSA
- SHA384WITHRSA
- SHA512WITHRSA
- SHA256WITHRSAANDMGF1 (RSASSA-PSS)
- SHA384WITHRSAANDMGF1 (RSASSA-PSS)
- SHA512WITHRSAANDMGF1 (RSASSA-PSS)
- DSA_DENGAN_ SHA256
- ECDSA-DENGAN- SHA256
- ECDSA-DENGAN- SHA384
- ECDSA-DENGAN- SHA512

Untuk informasi selengkapnya tentang otentikasi dan keamanan sertifikat, lihat Kualitas kunci sertifikat perangkat.

> **Note**
>
> Permintaan penandatanganan sertifikat (CSR) harus menyertakan kunci publik. Kunci dapat berupa kunci RSA dengan panjang setidaknya 2.048 bit atau kunci ECC dari kurva NIST P-256, NIST P-384, atau NIST P-521. Untuk informasi selengkapnya, lihat CreateCertificateFromCsrdi Panduan Referensi AWS IoT API.

Algoritma kunci yang didukung oleh AWS IoT

Tabel di bawah ini menunjukkan bagaimana algoritma kunci didukung:

Algoritma kunci	Algoritma penandatanganan sertifikat	Versi TLS	Didukung? Ya atau Tidak
RSA dengan ukuran kunci minimal 2048 bit	Semua	TLS 1.2 TLS 1.3	Ya
ECC NIST P-256/P-384/ P-521	Semua	TLS 1.2 TLS 1.3	Ya
RSA-PSS dengan ukuran kunci minimal 2048 bit	Semua	TLS 1.2	Tidak
RSA-PSS dengan ukuran kunci minimal 2048 bit	Semua	TLS 1.3	Ya

Untuk membuat sertifikat menggunakan CreateCertificateFromCSR, Anda dapat menggunakan algoritme kunci yang didukung untuk menghasilkan kunci publik untuk CSR Anda. Untuk mendaftarkan sertifikat Anda sendiri menggunakan RegisterCertificateatau RegisterCertificateWithoutCA, Anda dapat menggunakan algoritma kunci yang didukung untuk menghasilkan kunci publik untuk sertifikat.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan keamanan.

Buat sertifikat AWS IoT klien

AWS IoT menyediakan sertifikat klien yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat Amazon Root (CA).

Topik ini menjelaskan cara membuat sertifikat klien yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat Amazon Root dan mengunduh file sertifikat. Setelah Anda membuat file sertifikat klien, Anda harus menginstalnya pada klien.

> **Note**
>
> Setiap sertifikat klien X.509 yang disediakan oleh AWS IoT memiliki atribut penerbit dan subjek yang Anda tetapkan pada saat pembuatan sertifikat. Atribut sertifikat tidak dapat diubah hanya setelah sertifikat dibuat.

Anda dapat menggunakan AWS IoT konsol atau AWS CLI untuk membuat AWS IoT sertifikat yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat Amazon Root.

Buat AWS IoT sertifikat (konsol)

Untuk membuat AWS IoT sertifikat menggunakan AWS IoT konsol

1. Masuk ke Konsol Manajemen AWS dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi, pilih Keamanan, lalu pilih Sertifikat, lalu pilih Buat.
3. Pilih Pembuatan sertifikat sekali klik (disarankan) - Buat sertifikat.
4. Dari halaman yang dibuat Sertifikat, unduh file sertifikat klien untuk benda tersebut, kunci publik, dan kunci pribadi ke lokasi yang aman. Sertifikat yang dihasilkan oleh ini hanya AWS IoT tersedia untuk digunakan dengan AWS IoT layanan.

   Jika Anda juga memerlukan file sertifikat Amazon Root CA, halaman ini juga memiliki tautan ke halaman tempat Anda dapat mengunduhnya.
5. Sertifikat klien sekarang telah dibuat dan didaftarkan AWS IoT. Anda harus mengaktifkan sertifikat sebelum menggunakannya di klien.

   Untuk mengaktifkan sertifikat klien sekarang, pilih Aktifkan. Jika Anda tidak ingin mengaktifkan sertifikat sekarang, lihat Aktifkan sertifikat klien (konsol) untuk mempelajari cara mengaktifkan sertifikat nanti.
6. Jika Anda ingin melampirkan kebijakan ke sertifikat, pilih Lampirkan kebijakan.

   Jika Anda tidak ingin melampirkan kebijakan sekarang, pilih Selesai untuk menyelesaikan. Anda dapat melampirkan kebijakan nanti.

Setelah Anda menyelesaikan prosedur, instal file sertifikat pada klien.

Buat AWS IoT sertifikat (CLI)

AWS CLI Ini menyediakan create-keys-and-certificate perintah untuk membuat sertifikat klien yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat Amazon Root. Perintah ini, bagaimanapun, tidak mengunduh file sertifikat Amazon Root CA. Anda dapat mengunduh file sertifikat Amazon Root CA dariSertifikat CA untuk otentikasi server.

Perintah ini membuat kunci pribadi, kunci publik, dan file sertifikat X.509 dan mendaftar dan mengaktifkan sertifikat dengan. AWS IoT

```
aws iot create-keys-and-certificate \
    --set-as-active \
    --certificate-pem-outfile certificate_filename.pem \
    --public-key-outfile public_filename.key \
    --private-key-outfile private_filename.key
```

Jika Anda tidak ingin mengaktifkan sertifikat saat Anda membuat dan mendaftarkannya, perintah ini membuat kunci pribadi, kunci publik, dan file sertifikat X.509 dan mendaftarkan sertifikat, tetapi tidak mengaktifkannya. Aktifkan sertifikat klien (CLI)menjelaskan cara mengaktifkan sertifikat nanti.

```
aws iot create-keys-and-certificate \
    --no-set-as-active \
    --certificate-pem-outfile certificate_filename.pem \
    --public-key-outfile public_filename.key \
    --private-key-outfile private_filename.key
```

Instal file sertifikat pada klien.

Buat sertifikat klien Anda sendiri

AWS IoT mendukung sertifikat klien yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat root atau menengah (CA). AWS IoT menggunakan sertifikat CA untuk memverifikasi kepemilikan sertifikat. Untuk menggunakan sertifikat perangkat yang ditandatangani oleh CA yang bukan CA Amazon, sertifikat CA harus terdaftar AWS IoT sehingga kami dapat memverifikasi kepemilikan sertifikat perangkat.

AWS IoT mendukung berbagai cara untuk membawa sertifikat Anda sendiri (BYOC):

- Pertama, daftarkan CA yang digunakan untuk menandatangani sertifikat klien dan kemudian mendaftarkan sertifikat klien individu. Jika Anda ingin mendaftarkan perangkat atau klien ke

sertifikat kliennya saat pertama kali terhubung ke AWS IoT (juga dikenal sebagai Penyediaan Just-in-Time), Anda harus mendaftarkan CA penandatanganan dan mengaktifkan pendaftaran otomatis. AWS IoT

- Jika Anda tidak dapat mendaftarkan CA penandatanganan, Anda dapat memilih untuk mendaftarkan sertifikat klien tanpa CA. Untuk perangkat yang terdaftar tanpa CA, Anda harus menunjukkan Server Name Indication (SNI) saat Anda AWS IoT menghubungkannya.

> **Note**
>
> Untuk mendaftarkan sertifikat klien menggunakan CA, Anda harus mendaftarkan CA penandatanganan dengan AWS IoT, bukan yang lain CAs dalam hierarki.

> **Note**
>
> Sertifikat CA dapat didaftarkan dalam `DEFAULT` mode hanya dengan satu akun di Wilayah. Sertifikat CA dapat didaftarkan dalam `SNI_ONLY` mode oleh beberapa akun di Wilayah.

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan sertifikat X.509 untuk mendukung lebih dari beberapa perangkat, lihat Penyediaan perangkat untuk meninjau berbagai opsi manajemen dan penyediaan sertifikat yang mendukung. AWS IoT

Topik

- Kelola sertifikat CA Anda
- Buat sertifikat klien menggunakan sertifikat CA Anda

Kelola sertifikat CA Anda

Bagian ini menjelaskan tugas-tugas umum untuk mengelola sertifikat otoritas sertifikat (CA) Anda sendiri.

Anda dapat mendaftarkan otoritas sertifikat (CA) AWS IoT jika Anda menggunakan sertifikat klien yang ditandatangani oleh CA yang AWS IoT tidak mengenali.

Jika Anda ingin klien mendaftarkan sertifikat klien mereka secara otomatis AWS IoT ketika mereka pertama kali terhubung, CA yang menandatangani sertifikat klien harus terdaftar AWS IoT. Jika tidak, Anda tidak perlu mendaftarkan sertifikat CA yang menandatangani sertifikat klien.

> **Note**
>
> Sertifikat CA dapat didaftarkan dalam `DEFAULT` mode hanya dengan satu akun di Wilayah. Sertifikat CA dapat didaftarkan dalam `SNI_ONLY` mode oleh beberapa akun di Wilayah.

Topik:

- Buat sertifikat CA
- Daftarkan sertifikat CA Anda
- Nonaktifkan sertifikat CA

Buat sertifikat CA

Jika Anda tidak memiliki sertifikat CA, Anda dapat menggunakan alat OpenSSL v1.1.1i untuk membuatnya.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat melakukan prosedur ini di AWS IoT konsol.

Untuk membuat sertifikat CA menggunakan alat OpenSSL v1.1.1i

1. Hasilkan key pair.

```
openssl genrsa -out root_CA_key_filename.key 2048
```

2. Gunakan kunci pribadi dari key pair untuk menghasilkan sertifikat CA.

```
openssl req -x509 -new -nodes \
    -key root_CA_key_filename.key \
    -sha256 -days 1024 \
    -out root_CA_cert_filename.pem
```

Daftarkan sertifikat CA Anda

Prosedur ini menjelaskan cara mendaftarkan sertifikat dari otoritas sertifikat (CA) yang bukan CA Amazon. AWS IoT Core menggunakan sertifikat CA untuk memverifikasi kepemilikan sertifikat. Untuk menggunakan sertifikat perangkat yang ditandatangani oleh CA yang bukan CA Amazon, Anda harus mendaftarkan sertifikat CA AWS IoT Core sehingga dapat memverifikasi kepemilikan sertifikat perangkat.

Daftarkan sertifikat CA (konsol)

> **Note**
>
> Untuk mendaftarkan sertifikat CA di konsol, mulai di konsol di Daftar sertifikat CA. Anda dapat mendaftarkan CA Anda dalam mode Multi-akun dan tanpa perlu memberikan sertifikat verifikasi atau akses ke kunci pribadi. CA dapat didaftarkan dalam mode Multiakun dengan lebih dari satu Akun AWS dalam Wilayah AWS yang sama. Anda dapat mendaftarkan CA Anda dalam mode Single-account dengan memberikan sertifikat verifikasi dan bukti kepemilikan kunci pribadi CA.

Daftarkan sertifikat CA (CLI)

Anda dapat mendaftarkan sertifikat CA dalam `DEFAULT` mode atau `SNI_ONLY` mode. CA dapat didaftarkan dalam `DEFAULT` mode per Akun AWS satu Wilayah AWS. CA dapat didaftarkan dalam `SNI_ONLY` mode dengan beberapa Akun AWS dalam mode yang sama Wilayah AWS. Untuk informasi selengkapnya tentang mode sertifikat CA, lihat CertificateMode.

> **Note**
>
> Kami menyarankan Anda mendaftarkan CA dalam `SNI_ONLY` mode. Anda tidak perlu memberikan sertifikat verifikasi atau akses ke kunci pribadi, dan Anda dapat mendaftarkan CA dengan beberapa Akun AWS di yang sama Wilayah AWS.

Daftarkan sertifikat CA dalam mode SNI_ONLY (CLI) - Direkomendasikan

Prasyarat

Pastikan Anda memiliki yang berikut ini tersedia di komputer Anda sebelum melanjutkan:

- File sertifikat root CA (direferensikan dalam contoh berikut sebagai*root_CA_cert_filename.pem*)
- OpenSSL v1.1.1i atau yang lebih baru

Untuk mendaftarkan sertifikat CA dalam **SNI_ONLY** mode menggunakan AWS CLI

1. Daftarkan sertifikat CA dengan AWS IoT. Menggunakan register-ca-certificate perintah, masukkan nama file sertifikat CA. Untuk informasi selengkapnya, lihat register-ca-certificate dalam AWS CLI Referensi Perintah.

   ```
   aws iot register-ca-certificate \
       --ca-certificate file://root_CA_cert_filename.pem \
       --certificate-mode SNI_ONLY
   ```

   Jika berhasil, perintah ini mengembalikan file*certificateId*.
2. Pada titik ini, sertifikat CA telah terdaftar AWS IoT tetapi tidak aktif. Sertifikat CA harus aktif sebelum Anda dapat mendaftarkan sertifikat klien yang telah ditandatangani.

   Langkah ini mengaktifkan sertifikat CA.

   Untuk mengaktifkan sertifikat CA, gunakan update-certificate perintah sebagai berikut. Untuk informasi selengkapnya, lihat sertifikat pembaruan di Referensi Perintah.AWS CLI

   ```
   aws iot update-ca-certificate \
       --certificate-id certificateId \
       --new-status ACTIVE
   ```

Untuk melihat status sertifikat CA, gunakan describe-ca-certificate perintah. Untuk informasi selengkapnya, lihat describe-ca-certificate dalam AWS CLI Referensi Perintah.

Daftarkan sertifikat CA dalam **DEFAULT** mode (CLI)

Prasyarat

Pastikan Anda memiliki yang berikut ini tersedia di komputer Anda sebelum melanjutkan:

- File sertifikat root CA (direferensikan dalam contoh berikut sebagai*root_CA_cert_filename.pem*)

- File kunci pribadi sertifikat CA root (direferensikan dalam contoh berikut sebagai*root_CA_key_filename.key*)
- OpenSSL v1.1.1i atau yang lebih baru

Untuk mendaftarkan sertifikat CA dalam **DEFAULT** mode menggunakan AWS CLI

1. Untuk mendapatkan kode registrasi dari AWS IoT, gunakanget-registration-code. Simpan yang dikembalikan `registrationCode` untuk digunakan sebagai sertifikat verifikasi kunci pribadi. `Common Name` Untuk informasi selengkapnya, lihat get-registration-code dalam AWS CLI Referensi Perintah.

   ```
   aws iot get-registration-code
   ```

2. Buat key pair untuk sertifikat verifikasi kunci pribadi:

   ```
   openssl genrsa -out verification_cert_key_filename.key 2048
   ```

3. Buat permintaan penandatanganan sertifikat (CSR) untuk sertifikat verifikasi kunci pribadi. Atur `Common Name` bidang sertifikat ke yang `registrationCode` dikembalikan olehget-registration-code.

   ```
   openssl req -new \
       -key verification_cert_key_filename.key \
       -out verification_cert_csr_filename.csr
   ```

   Anda diminta untuk beberapa informasi, termasuk `Common Name` untuk sertifikat.

   ```
   You are about to be asked to enter information that will be incorporated
   into your certificate request.
   What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
   There are quite a few fields but you can leave some blank
   For some fields there will be a default value,
   If you enter '.', the field will be left blank.
   -----
   Country Name (2 letter code) [AU]:
       State or Province Name (full name) []:
       Locality Name (for example, city) []:
       Organization Name (for example, company) []:
       Organizational Unit Name (for example, section) []:
       Common Name (e.g. server FQDN or YOUR name) []:your_registration_code
   ```

```
    Email Address []:

    Please enter the following 'extra' attributes
    to be sent with your certificate request
    A challenge password []:
    An optional company name []:
```

4. Gunakan CSR untuk membuat sertifikat verifikasi kunci pribadi:

```
openssl x509 -req \
    -in verification_cert_csr_filename.csr \
    -CA root_CA_cert_filename.pem \
    -CAkey root_CA_key_filename.key \
    -CAcreateserial \
    -out verification_cert_filename.pem \
    -days 500 -sha256
```

5. Daftarkan sertifikat CA dengan AWS IoT. Masukkan nama file sertifikat CA dan nama file sertifikat verifikasi kunci pribadi ke register-ca-certificate perintah, sebagai berikut. Untuk informasi selengkapnya, lihat register-ca-certificate dalam AWS CLI Referensi Perintah.

```
aws iot register-ca-certificate \
    --ca-certificate file://root_CA_cert_filename.pem \
    --verification-cert file://verification_cert_filename.pem
```

   Perintah ini mengembalikan*certificateId*, jika berhasil.

6. Pada titik ini, sertifikat CA telah terdaftar AWS IoT tetapi tidak aktif. Sertifikat CA harus aktif sebelum Anda dapat mendaftarkan sertifikat klien yang telah ditandatangani.

   Langkah ini mengaktifkan sertifikat CA.

   Untuk mengaktifkan sertifikat CA, gunakan update-certificate perintah sebagai berikut. Untuk informasi selengkapnya, lihat sertifikat pembaruan di Referensi Perintah.AWS CLI

```
aws iot update-ca-certificate \
    --certificate-id certificateId \
    --new-status ACTIVE
```

Untuk melihat status sertifikat CA, gunakan describe-ca-certificate perintah. Untuk informasi selengkapnya, lihat describe-ca-certificate dalam AWS CLI Referensi Perintah.

Membuat sertifikat verifikasi CA untuk mendaftarkan sertifikat CA di konsol

> **Note**
>
> Prosedur ini hanya untuk digunakan jika Anda mendaftarkan sertifikat CA dari AWS IoT konsol.
> Jika Anda tidak datang ke prosedur ini dari AWS IoT konsol, mulai proses pendaftaran sertifikat CA di konsol di Daftar sertifikat CA.

Pastikan Anda memiliki yang berikut ini tersedia di komputer yang sama sebelum melanjutkan:

- File sertifikat root CA (direferensikan dalam contoh berikut sebagai*root_CA_cert_filename.pem*)
- File kunci pribadi sertifikat CA root (direferensikan dalam contoh berikut sebagai*root_CA_key_filename.key*)
- OpenSSL v1.1.1i atau yang lebih baru

Untuk menggunakan antarmuka baris perintah untuk membuat sertifikat verifikasi CA untuk mendaftarkan sertifikat CA Anda di konsol

1. Ganti *verification_cert_key_filename.key* dengan nama file kunci sertifikat verifikasi yang ingin Anda buat (misalnya,**verification_cert.key**). Kemudian jalankan perintah ini untuk menghasilkan key pair untuk sertifikat verifikasi kunci pribadi:

   ```
   openssl genrsa -out verification_cert_key_filename.key 2048
   ```

2. Ganti *verification_cert_key_filename.key* dengan nama file kunci yang Anda buat di langkah 1.

   Ganti *verification_cert_csr_filename.csr* dengan nama file permintaan penandatanganan sertifikat (CSR) yang ingin Anda buat. Misalnya, **verification_cert.csr**.

   Jalankan perintah ini untuk membuat file CSR.

   ```
   openssl req -new \
       -key verification_cert_key_filename.key \
       -out verification_cert_csr_filename.csr
   ```

Perintah meminta Anda untuk informasi tambahan yang dijelaskan nanti.

3. Di AWS IoT konsol, dalam wadah sertifikat Verifikasi, salin kode pendaftaran.
4. Informasi yang diminta oleh openssl perintah Anda ditampilkan dalam contoh berikut. Kecuali untuk `Common Name` bidang, Anda dapat memasukkan nilai Anda sendiri atau mengosongkannya.

   Di `Common Name` bidang, tempel kode registrasi yang Anda salin di langkah sebelumnya.

```
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:
    State or Province Name (full name) []:
    Locality Name (for example, city) []:
    Organization Name (for example, company) []:
    Organizational Unit Name (for example, section) []:
    Common Name (e.g. server FQDN or YOUR name) []:your_registration_code
    Email Address []:

    Please enter the following 'extra' attributes
    to be sent with your certificate request
    A challenge password []:
    An optional company name []:
```

   Setelah Anda selesai, perintah membuat file CSR.

5. Ganti *`verification_cert_csr_filename.csr`* dengan yang *`verification_cert_csr_filename.csr`* Anda gunakan pada langkah sebelumnya.

   Ganti *`root_CA_cert_filename.pem`* dengan nama file sertifikat CA yang ingin Anda daftarkan.

   Ganti *`root_CA_key_filename.key`* dengan nama file file kunci pribadi sertifikat CA.

   Ganti *`verification_cert_filename.pem`* dengan nama file sertifikat verifikasi yang ingin Anda buat. Misalnya, **`verification_cert.pem`**.

```
openssl x509 -req \
    -in verification_cert_csr_filename.csr \
    -CA root_CA_cert_filename.pem \
    -CAkey root_CA_key_filename.key \
    -CAcreateserial \
    -out verification_cert_filename.pem \
    -days 500 -sha256
```

6. Setelah perintah OpenSSL selesai, Anda harus memiliki file-file ini siap digunakan ketika Anda kembali ke konsol.

   - File sertifikat CA Anda (*root_CA_cert_filename.pem*digunakan dalam perintah sebelumnya)
   - Sertifikat verifikasi yang Anda buat pada langkah sebelumnya (*verification_cert_filename.pem*digunakan dalam perintah sebelumnya)

Nonaktifkan sertifikat CA

Ketika sertifikat otoritas sertifikat (CA) diaktifkan untuk pendaftaran sertifikat klien otomatis, AWS IoT periksa sertifikat CA untuk memastikan CA tersebut`ACTIVE`. Jika sertifikat CA adalah`INACTIVE`, AWS IoT tidak mengizinkan sertifikat klien untuk didaftarkan.

Dengan menyetel sertifikat CA`INACTIVE`, Anda mencegah sertifikat klien baru yang dikeluarkan oleh CA agar tidak terdaftar secara otomatis.

> **Note**
>
> Setiap sertifikat klien terdaftar yang ditandatangani oleh sertifikat CA yang dikompromikan terus berfungsi sampai Anda secara eksplisit mencabut masing-masing sertifikat tersebut.

Nonaktifkan sertifikat CA (konsol)

Untuk menonaktifkan sertifikat CA menggunakan konsol AWS IoT

1. Masuk ke Konsol Manajemen AWS dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih CAs.
3. Dalam daftar otoritas sertifikat, temukan yang ingin Anda nonaktifkan, dan pilih ikon elipsis untuk membuka menu opsi.

4. Pada menu opsi, pilih Nonaktifkan.

Otoritas sertifikat harus ditampilkan sebagai Tidak Aktif dalam daftar.

> **Note**
>
> AWS IoT Konsol tidak menyediakan cara untuk mencantumkan sertifikat yang ditandatangani oleh CA yang Anda nonaktifkan. Untuk AWS CLI opsi untuk mencantumkan sertifikat tersebut, lihatNonaktifkan sertifikat CA (CLI).

Nonaktifkan sertifikat CA (CLI)

AWS CLI Ini menyediakan update-ca-certificateperintah untuk menonaktifkan sertifikat CA.

```
aws iot update-ca-certificate \
    --certificate-id certificateId \
    --new-status INACTIVE
```

Gunakan list-certificates-by-caperintah untuk mendapatkan daftar semua sertifikat klien terdaftar yang ditandatangani oleh CA yang ditentukan. Untuk setiap sertifikat klien yang ditandatangani oleh sertifikat CA yang ditentukan, gunakan update-certificateperintah untuk mencabut sertifikat klien agar tidak digunakan.

Gunakan describe-ca-certificateperintah untuk melihat status sertifikat CA.

Buat sertifikat klien menggunakan sertifikat CA Anda

Anda dapat menggunakan otoritas sertifikat (CA) Anda sendiri untuk membuat sertifikat klien. Sertifikat klien harus terdaftar AWS IoT sebelum digunakan. Untuk informasi tentang opsi pendaftaran untuk sertifikat klien Anda, lihatMendaftarkan sertifikat klien.

Buat sertifikat klien (CLI)

> **Note**
>
> Anda tidak dapat melakukan prosedur ini di AWS IoT konsol.

Untuk membuat sertifikat klien menggunakan AWS CLI

1. Hasilkan key pair.

```
openssl genrsa -out device_cert_key_filename.key 2048
```

2. Buat CSR untuk sertifikat klien.

```
openssl req -new \
    -key device_cert_key_filename.key \
    -out device_cert_csr_filename.csr
```

Anda diminta untuk beberapa informasi, seperti yang ditunjukkan di sini:

```
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:
    State or Province Name (full name) []:
    Locality Name (for example, city) []:
    Organization Name (for example, company) []:
    Organizational Unit Name (for example, section) []:
    Common Name (e.g. server FQDN or YOUR name) []:
    Email Address []:

    Please enter the following 'extra' attributes
    to be sent with your certificate request
    A challenge password []:
    An optional company name []:
```

3. Buat sertifikat klien dari CSR.

```
openssl x509 -req \
    -in device_cert_csr_filename.csr \
    -CA root_CA_cert_filename.pem \
    -CAkey root_CA_key_filename.key \
    -CAcreateserial \
    -out device_cert_filename.pem \
```

```
    -days 500 -sha256
```

Pada titik ini, sertifikat klien telah dibuat, tetapi belum terdaftar AWS IoT. Untuk informasi tentang bagaimana dan kapan mendaftarkan sertifikat klien, lihatMendaftarkan sertifikat klien.

Mendaftarkan sertifikat klien

Sertifikat klien harus terdaftar AWS IoT untuk memungkinkan komunikasi antara klien dan AWS IoT. Anda dapat mendaftarkan setiap sertifikat klien secara manual, atau Anda dapat mengonfigurasi sertifikat klien untuk mendaftar secara otomatis ketika klien terhubung AWS IoT untuk pertama kalinya.

Jika Anda ingin klien dan perangkat Anda mendaftarkan sertifikat klien mereka ketika mereka pertama kali terhubung, Anda harus Daftarkan sertifikat CA Anda menggunakan untuk menandatangani sertifikat klien dengan AWS IoT di Wilayah di mana Anda ingin menggunakannya. Amazon Root CA secara otomatis terdaftar AWS IoT.

Sertifikat klien dapat dibagikan oleh Akun AWS dan Wilayah. Prosedur dalam topik ini harus dilakukan di setiap akun dan Wilayah di mana Anda ingin menggunakan sertifikat klien. Pendaftaran sertifikat klien di satu akun atau Wilayah tidak secara otomatis dikenali oleh yang lain.

> **Note**
>
> Klien yang menggunakan protokol Transport Layer Security (TLS) untuk terhubung AWS IoT harus mendukung ekstensi Server Name Indication (SNI) ke TLS. Untuk informasi selengkapnya, lihat Keamanan transportasi di AWS IoT Core.

Topik

- Daftarkan sertifikat klien secara manual
- Daftarkan sertifikat klien saat klien terhubung ke AWS IoT just-in-time registrasi (JITR)

Daftarkan sertifikat klien secara manual

Anda dapat mendaftarkan sertifikat klien secara manual dengan menggunakan AWS IoT konsol dan AWS CLI.

Prosedur pendaftaran yang digunakan tergantung pada apakah sertifikat akan dibagikan oleh Akun AWS s dan Wilayah. Pendaftaran sertifikat klien di satu akun atau Wilayah tidak secara otomatis dikenali oleh yang lain.

Prosedur dalam topik ini harus dilakukan di setiap akun dan Wilayah di mana Anda ingin menggunakan sertifikat klien. Sertifikat klien dapat dibagikan oleh Akun AWS s dan Wilayah.

Daftarkan sertifikat klien yang ditandatangani oleh CA (konsol) terdaftar

> **Note**
>
> Sebelum Anda melakukan prosedur ini, pastikan bahwa Anda memiliki file.pem sertifikat klien dan bahwa sertifikat klien ditandatangani oleh CA yang telah Anda daftarkan. AWS IoT

Untuk mendaftarkan sertifikat yang ada dengan AWS IoT menggunakan konsol

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi, di bawah bagian Kelola, pilih Keamanan, lalu pilih Sertifikat.
3. Pada halaman Sertifikat di kotak dialog Sertifikat, pilih Tambahkan sertifikat, lalu pilih Daftar sertifikat.
4. Pada halaman Daftar sertifikat di kotak dialog Sertifikat untuk diunggah, lakukan hal berikut:
   - Pilih CA terdaftar AWS IoT.
   - Dari Pilih sertifikat CA, pilih otoritas Sertifikasi Anda.
     - Pilih Daftarkan CA baru untuk mendaftarkan otoritas Sertifikasi baru yang tidak terdaftar AWS IoT.
     - Biarkan Pilih sertifikat CA kosong jika otoritas sertifikat Amazon Root adalah otoritas sertifikasi Anda.
   - Pilih hingga 10 sertifikat untuk diunggah dan didaftarkan AWS IoT.
     - Gunakan file sertifikat yang Anda buat Buat sertifikat AWS IoT klien danBuat sertifikat klien menggunakan sertifikat CA Anda.
   - Pilih Aktifkan atau Nonaktifkan. Jika Anda memilih Deaktif, Mengaktifkan atau menonaktifkan sertifikat klien jelaskan cara mengaktifkan sertifikat Anda setelah pendaftaran sertifikat.
   - PilihPendaftaran.

Pada halaman Sertifikat di kotak dialog Sertifikat, sertifikat terdaftar Anda sekarang akan muncul.

Daftarkan sertifikat klien yang ditandatangani oleh CA (konsol) yang tidak terdaftar

> **Note**
>
> Sebelum Anda melakukan prosedur ini, pastikan bahwa Anda memiliki file .pem sertifikat klien.

Untuk mendaftarkan sertifikat yang ada dengan AWS IoT menggunakan konsol

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih Sertifikat, lalu pilih Buat.
3. Pada Buat sertifikat, cari entri Gunakan sertifikat saya, dan pilih Memulai.
4. Pada Pilih CA, pilih Berikutnya.
5. Pada Daftarkan sertifikat perangkat yang ada, pilih Pilih sertifikat, dan pilih hingga 10 file sertifikat untuk didaftarkan.
6. Setelah menutup kotak dialog file, pilih apakah Anda ingin mengaktifkan atau mencabut sertifikat klien saat Anda mendaftarkannya.

   Jika Anda tidak mengaktifkan sertifikat saat terdaftar, Aktifkan sertifikat klien (konsol) jelaskan cara mengaktifkannya nanti.

   Jika sertifikat dicabut saat terdaftar, sertifikat tidak dapat diaktifkan nanti.

   Setelah Anda memilih file sertifikat untuk didaftarkan, dan pilih tindakan yang akan diambil setelah pendaftaran, pilih Daftar sertifikat.

Sertifikat klien yang terdaftar berhasil muncul dalam daftar sertifikat.

Daftarkan sertifikat klien yang ditandatangani oleh CA terdaftar (CLI)

> **Note**
>
> Sebelum Anda melakukan prosedur ini, pastikan bahwa Anda memiliki sertifikat otoritas (CA) .pem dan berkas .pem sertifikat klien. Sertifikat klien harus ditandatangani oleh otoritas sertifikat (CA) yang telah Anda daftarkan AWS IoT.

Gunakan register-certificateperintah untuk mendaftar, tetapi tidak mengaktifkan, sertifikat klien.

```
aws iot register-certificate \
    --certificate-pem file://device_cert_filename.pem \
    --ca-certificate-pem file://ca_cert_filename.pem
```

Sertifikat klien terdaftar AWS IoT, tetapi belum aktif. Lihat Aktifkan sertifikat klien (CLI) untuk informasi tentang cara mengaktifkannya nanti.

Anda juga dapat mengaktifkan sertifikat klien ketika Anda mendaftarkannya dengan menggunakan perintah ini.

```
aws iot register-certificate \
    --set-as-active \
    --certificate-pem file://device_cert_filename.pem \
    --ca-certificate-pem file://ca_cert_filename.pem
```

Untuk informasi selengkapnya tentang mengaktifkan sertifikat sehingga dapat digunakan untuk terhubung AWS IoT, lihat Mengaktifkan atau menonaktifkan sertifikat klien

Daftarkan sertifikat klien yang ditandatangani oleh CA (CLI) yang tidak terdaftar

> **Note**
>
> Sebelum Anda melakukan prosedur ini, pastikan Anda memiliki file.pem sertifikat.

Gunakan register-certificate-without-caperintah untuk mendaftar, tetapi tidak mengaktifkan, sertifikat klien.

```
aws iot register-certificate-without-ca \
    --certificate-pem file://device_cert_filename.pem
```

Sertifikat klien terdaftar AWS IoT, tetapi belum aktif. Lihat Aktifkan sertifikat klien (CLI) untuk informasi tentang cara mengaktifkannya nanti.

Anda juga dapat mengaktifkan sertifikat klien ketika Anda mendaftarkannya dengan menggunakan perintah ini.

```
aws iot register-certificate-without-ca \
```

```
    --status ACTIVE \
    --certificate-pem file://device_cert_filename.pem
```

Untuk informasi selengkapnya tentang mengaktifkan sertifikat sehingga dapat digunakan untuk terhubung AWS IoT, lihatMengaktifkan atau menonaktifkan sertifikat klien.

Daftarkan sertifikat klien saat klien terhubung ke AWS IoT just-in-time registrasi (JITR)

Anda dapat mengonfigurasi sertifikat CA untuk mengaktifkan sertifikat klien yang telah ditandatangani untuk mendaftar AWS IoT secara otomatis saat pertama kali klien terhubung AWS IoT.

Untuk mendaftarkan sertifikat klien saat klien terhubung AWS IoT untuk pertama kalinya, Anda harus mengaktifkan sertifikat CA untuk pendaftaran otomatis dan mengonfigurasi koneksi pertama oleh klien untuk memberikan sertifikat yang diperlukan.

Konfigurasikan sertifikat CA untuk mendukung pendaftaran otomatis (konsol)

Mengkonfigurasi sertifikat CA untuk mendukung pendaftaran sertifikat klien otomatis menggunakan AWS IoT konsol

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih CAs.
3. Dalam daftar otoritas sertifikat, temukan yang ingin Anda aktifkan pendaftaran otomatis, dan buka menu opsi dengan menggunakan ikon elipsis.
4. Pada menu opsi, pilih Aktifkan pendaftaran otomatis.

> **Note**
>
> Status registrasi otomatis tidak ditampilkan dalam daftar otoritas sertifikat. Untuk melihat status registrasi otomatis otoritas sertifikat, Anda harus membuka halaman Detail otoritas sertifikat.

Konfigurasikan sertifikat CA untuk mendukung pendaftaran otomatis (CLI)

Jika Anda telah mendaftarkan sertifikat CA Anda AWS IoT, gunakan update-ca-certificateperintah untuk mengatur `autoRegistrationStatus` sertifikat CA ke`ENABLE`.

```
aws iot update-ca-certificate \
```

```
--certificate-id caCertificateId \
--new-auto-registration-status ENABLE
```

Jika Anda ingin mengaktifkan `autoRegistrationStatus` ketika Anda mendaftarkan sertifikat CA, gunakan register-ca-certificateperintah.

```
aws iot register-ca-certificate \
--allow-auto-registration  \
--ca-certificate file://root_CA_cert_filename.pem \
--verification-cert file://verification_cert_filename.pem
```

Gunakan describe-ca-certificateperintah untuk melihat status sertifikat CA.

Konfigurasikan koneksi pertama oleh klien untuk pendaftaran otomatis

Ketika klien mencoba untuk terhubung AWS IoT untuk pertama kalinya, sertifikat klien yang ditandatangani oleh sertifikat CA Anda harus ada pada klien selama jabat tangan Transport Layer Security (TLS).

Saat klien terhubung AWS IoT, gunakan sertifikat klien yang Anda buat di Buat sertifikat AWS IoT klien atau Buat sertifikat klien Anda sendiri. AWS IoT mengakui sertifikat CA sebagai sertifikat CA terdaftar, mendaftarkan sertifikat klien, dan menetapkan statusnya. `PENDING_ACTIVATION` Ini berarti bahwa sertifikat klien terdaftar secara otomatis dan sedang menunggu aktivasi. Status sertifikat klien harus `ACTIVE` sebelum dapat digunakan untuk terhubung AWS IoT. Lihat Mengaktifkan atau menonaktifkan sertifikat klien untuk informasi tentang mengaktifkan sertifikat klien.

> **Note**
>
> Anda dapat menyediakan perangkat menggunakan fitur AWS IoT Core just-in-time registrasi (JITR) tanpa harus mengirim seluruh rantai kepercayaan pada koneksi pertama perangkat ke. AWS IoT Core Menyajikan sertifikat CA adalah opsional tetapi perangkat diperlukan untuk mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI) ketika mereka terhubung.

Ketika AWS IoT secara otomatis mendaftarkan sertifikat atau ketika klien menyajikan sertifikat dalam `PENDING_ACTIVATION` status, AWS IoT menerbitkan pesan ke topik MQTT berikut:

`$aws/events/certificates/registered/`*caCertificateId*

*caCertificateId*Dimana ID sertifikat CA yang mengeluarkan sertifikat klien.

Pesan yang dipublikasikan untuk topik ini memiliki struktur sebagai berikut:

```
{
        "certificateId": "certificateId",
        "caCertificateId": "caCertificateId",
        "timestamp": timestamp,
        "certificateStatus": "PENDING_ACTIVATION",
        "awsAccountId": "awsAccountId",
        "certificateRegistrationTimestamp": "certificateRegistrationTimestamp"
}
```

Anda dapat membuat aturan yang mendengarkan topik ini dan melakukan beberapa tindakan. Sebaiknya Anda membuat aturan Lambda yang memverifikasi sertifikat klien tidak ada dalam daftar pencabutan sertifikat (CRL), mengaktifkan sertifikat, dan membuat serta melampirkan kebijakan ke sertifikat. Kebijakan menentukan sumber daya mana yang dapat diakses klien. Jika kebijakan yang Anda buat memerlukan ID klien dari perangkat yang menghubungkan, Anda dapat menggunakan fungsi clientid () aturan untuk mengambil ID klien. Contoh definisi aturan dapat terlihat seperti berikut:

```
SELECT *,
   clientid() as clientid
from $aws/events/certificates/registered/caCertificateId
```

Dalam contoh ini, aturan berlangganan topik JITR `$aws/events/certificates/registered/`*`caCertificateID`* dan menggunakan fungsi clientid () untuk mengambil ID klien. Aturan kemudian menambahkan ID klien ke payload JITR. Untuk informasi selengkapnya tentang fungsi clientid () aturan, lihat clientid ().

Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat aturan Lambda yang mendengarkan `$aws/events/certificates/registered/`*`caCertificateID`* topik dan melakukan tindakan ini, lihat just-in-time pendaftaran Sertifikat Klien di. AWS IoT

Jika terjadi kesalahan atau pengecualian selama registrasi otomatis sertifikat klien, AWS IoT kirimkan peristiwa atau pesan ke log Anda di CloudWatch Log. Untuk informasi selengkapnya tentang menyiapkan log untuk akun Anda, lihat CloudWatch dokumentasi Amazon.

Mengelola sertifikat klien

AWS IoT menyediakan kemampuan bagi Anda untuk mengelola sertifikat klien.

Dalam topik ini:

- Mengaktifkan atau menonaktifkan sertifikat klien
- Lampirkan sesuatu atau kebijakan ke sertifikat klien
- Mencabut sertifikat klien
- Mentransfer sertifikat ke akun lain

Mengaktifkan atau menonaktifkan sertifikat klien

AWS IoT memverifikasi bahwa sertifikat klien aktif saat mengautentikasi koneksi.

Anda dapat membuat dan mendaftarkan sertifikat klien tanpa mengaktifkannya sehingga tidak dapat digunakan sampai Anda ingin menggunakannya. Anda juga dapat menonaktifkan sertifikat klien aktif untuk menonaktifkannya sementara. Terakhir, Anda dapat mencabut sertifikat klien untuk mencegahnya dari penggunaan di masa mendatang.

Aktifkan sertifikat klien (konsol)

Untuk mengaktifkan sertifikat klien menggunakan AWS IoT konsol

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih Sertifikat.
3. Dalam daftar sertifikat, cari sertifikat yang ingin Anda aktifkan, dan buka menu opsi dengan menggunakan ikon elipsis.
4. Di menu opsi, pilih Aktifkan.

Sertifikat harus ditampilkan sebagai Aktif dalam daftar sertifikat.

Nonaktifkan sertifikat klien (konsol)

Untuk menonaktifkan sertifikat klien menggunakan konsol AWS IoT

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih Sertifikat.
3. Dalam daftar sertifikat, cari sertifikat yang ingin Anda nonaktifkan, dan buka menu opsi dengan menggunakan ikon elipsis.
4. Di menu opsi, pilih Nonaktifkan.

Sertifikat harus ditampilkan sebagai Tidak Aktif dalam daftar sertifikat.

Aktifkan sertifikat klien (CLI)

AWS CLI Ini menyediakan update-certificateperintah untuk mengaktifkan sertifikat.

```
aws iot update-certificate \
    --certificate-id certificateId \
    --new-status ACTIVE
```

Jika perintah berhasil, status sertifikat akan menjadi`ACTIVE`. Jalankan describe-certificateuntuk melihat status sertifikat.

```
aws iot describe-certificate \
    --certificate-id certificateId
```

Nonaktifkan sertifikat klien (CLI)

AWS CLI Ini menyediakan update-certificateperintah untuk menonaktifkan sertifikat.

```
aws iot update-certificate \
    --certificate-id certificateId \
    --new-status INACTIVE
```

Jika perintah berhasil, status sertifikat akan menjadi`INACTIVE`. Jalankan describe-certificateuntuk melihat status sertifikat.

```
aws iot describe-certificate \
    --certificate-id certificateId
```

Lampirkan sesuatu atau kebijakan ke sertifikat klien

Ketika Anda membuat dan mendaftarkan sertifikat terpisah dari suatu AWS IoT hal, itu tidak akan memiliki kebijakan yang mengotorisasi AWS IoT operasi apa pun, juga tidak akan dikaitkan dengan objek apa AWS IoT pun. Bagian ini menjelaskan cara menambahkan hubungan ini ke sertifikat terdaftar.

> **Important**
>
> Untuk menyelesaikan prosedur ini, Anda harus sudah membuat hal atau kebijakan yang ingin Anda lampirkan ke sertifikat.

Sertifikat mengautentikasi perangkat AWS IoT sehingga dapat terhubung. Melampirkan sertifikat ke sumber daya sesuatu menetapkan hubungan antara perangkat (melalui sertifikat) dan sumber daya benda. Untuk mengizinkan perangkat melakukan AWS IoT tindakan, seperti mengizinkan perangkat terhubung dan mempublikasikan pesan, kebijakan yang sesuai harus dilampirkan ke sertifikat perangkat.

Lampirkan sesuatu ke sertifikat klien (konsol)

Anda akan memerlukan nama objek benda untuk menyelesaikan prosedur ini.

Untuk melampirkan objek benda ke sertifikat terdaftar

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih Sertifikat.
3. Dalam daftar sertifikat, cari sertifikat yang ingin Anda lampirkan kebijakan, buka menu opsi sertifikat dengan memilih ikon elipsis, dan pilih Lampirkan hal.
4. Di pop-up, cari nama benda yang ingin Anda lampirkan ke sertifikat, pilih kotak centang, dan pilih Lampirkan.

Objek benda sekarang harus muncul dalam daftar hal-hal di halaman detail sertifikat.

Lampirkan kebijakan ke sertifikat klien (konsol)

Anda akan memerlukan nama objek kebijakan untuk menyelesaikan prosedur ini.

Untuk melampirkan objek kebijakan ke sertifikat terdaftar

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih Sertifikat.
3. Dalam daftar sertifikat, cari sertifikat yang ingin Anda lampirkan kebijakan, buka menu opsi sertifikat dengan memilih ikon elipsis, dan pilih Lampirkan kebijakan.
4. Di pop-up, cari nama kebijakan yang ingin dilampirkan ke sertifikat, pilih kotak centang, dan pilih Lampirkan.

Objek kebijakan sekarang akan muncul dalam daftar kebijakan di halaman detail sertifikat.

Lampirkan sesuatu ke sertifikat klien (CLI)

AWS CLI Memberikan attach-thing-principalperintah untuk melampirkan benda benda ke sertifikat.

```
aws iot attach-thing-principal \
    --principal certificateArn \
    --thing-name thingName
```

Lampirkan kebijakan ke sertifikat klien (CLI)

AWS CLI Memberikan attach-policyperintah untuk melampirkan objek kebijakan ke sertifikat.

```
aws iot attach-policy \
    --target certificateArn \
    --policy-name policyName
```

Mencabut sertifikat klien

Jika Anda mendeteksi aktivitas mencurigakan pada sertifikat klien terdaftar, Anda dapat mencabutnya sehingga tidak dapat digunakan lagi.

> **Note**
>
> Setelah sertifikat dicabut, statusnya tidak dapat diubah. Artinya, status sertifikat tidak dapat diubah menjadi `Active` atau status lainnya.

Mencabut sertifikat klien (konsol)

Untuk mencabut sertifikat klien menggunakan konsol AWS IoT

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih Sertifikat.
3. Dalam daftar sertifikat, cari sertifikat yang ingin Anda cabut, dan buka menu opsi dengan menggunakan ikon elipsis.
4. Di menu opsi, pilih Cabut.

Jika sertifikat berhasil dicabut, itu akan ditampilkan sebagai Dicabut dalam daftar sertifikat.

Mencabut sertifikat klien (CLI)

AWS CLI Memberikan update-certificateperintah untuk mencabut sertifikat.

```
aws iot update-certificate \
```

```
    --certificate-id certificateId \
    --new-status REVOKED
```

Jika perintah berhasil, status sertifikat akan menjadiREVOKED. Jalankan describe-certificateuntuk melihat status sertifikat.

```
aws iot describe-certificate \
    --certificate-id certificateId
```

Mentransfer sertifikat ke akun lain

Sertifikat X.509 milik satu Akun AWS dapat ditransfer ke yang lain. Akun AWS

Untuk mentransfer sertifikat X.509 dari satu ke yang lain Akun AWS

1. the section called “Mulai transfer sertifikat”

   Sertifikat harus dinonaktifkan dan terlepas dari semua kebijakan dan hal-hal sebelum memulai transfer.
2. the section called “Menerima atau menolak transfer sertifikat”

   Akun penerima harus secara eksplisit menerima atau menolak sertifikat yang ditransfer. Setelah akun penerima menerima sertifikat, sertifikat harus diaktifkan sebelum digunakan.
3. the section called “Batalkan transfer sertifikat”

   Akun asal dapat membatalkan transfer, jika sertifikat belum diterima.

Mulai transfer sertifikat

Anda dapat mulai mentransfer sertifikat ke yang lain Akun AWS dengan menggunakan AWS IoT konsol atau AWS CLI.

Mulai transfer sertifikat (konsol)

Untuk menyelesaikan prosedur ini, Anda memerlukan ID sertifikat yang ingin Anda transfer.

Lakukan prosedur ini dari akun dengan sertifikat untuk ditransfer.

Untuk mulai mentransfer sertifikat ke yang lain Akun AWS

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.

2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih Sertifikat.

   Pilih sertifikat dengan status Aktif atau Tidak Aktif yang ingin Anda transfer dan buka halaman detailnya.
3. Pada halaman Detail sertifikat, di menu Tindakan, jika opsi Nonaktifkan tersedia, pilih opsi Nonaktifkan untuk menonaktifkan sertifikat.
4. Pada halaman Detail sertifikat, di menu sebelah kiri, pilih Kebijakan.
5. Pada halaman Kebijakan sertifikat, jika ada kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat, lepaskan masing-masing dengan membuka menu opsi kebijakan dan memilih Lepaskan.

   Sertifikat tidak boleh memiliki kebijakan terlampir sebelum Anda melanjutkan.
6. Pada halaman Kebijakan sertifikat, di menu sebelah kiri, pilih Things.
7. Pada halaman Things sertifikat, jika ada hal yang dilampirkan pada sertifikat, lepaskan masing-masing dengan membuka menu opsi benda dan memilih Lepaskan.

   Sertifikat tidak boleh memiliki hal-hal terlampir sebelum Anda melanjutkan.
8. Pada halaman Things sertifikat, di menu sebelah kiri, pilih Detail.
9. Pada halaman Detail sertifikat, di menu Tindakan, pilih Mulai transfer untuk membuka kotak dialog Mulai transfer.
10. Dalam kotak dialog Mulai transfer, masukkan Akun AWS nomor akun untuk menerima sertifikat dan pesan singkat opsional.
11. Pilih Mulai transfer untuk mentransfer sertifikat.

Konsol harus menampilkan pesan yang menunjukkan keberhasilan atau kegagalan transfer. Jika transfer dimulai, status sertifikat diperbarui ke Transfer.

Mulai transfer sertifikat (CLI)

Untuk menyelesaikan prosedur ini, Anda memerlukan *certificateId* dan sertifikat yang ingin Anda transfer. *certificateArn*

Lakukan prosedur ini dari akun dengan sertifikat untuk ditransfer.

Untuk mulai mentransfer sertifikat ke AWS akun lain

1. Gunakan update-certificateperintah untuk menonaktifkan sertifikat.

```
aws iot update-certificate --certificate-id certificateId --new-status INACTIVE
```

2. Lepaskan semua kebijakan.

   1. Gunakan list-attached-policiesperintah untuk membuat daftar kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat.

      ```
      aws iot list-attached-policies --target certificateArn
      ```

   2. Untuk setiap kebijakan terlampir, gunakan detach-policyperintah untuk melepaskan kebijakan.

      ```
      aws iot detach-policy --target certificateArn --policy-name policy-name
      ```

3. Lepaskan semua hal.

   1. Gunakan list-principal-thingsperintah untuk membuat daftar hal-hal yang dilampirkan pada sertifikat.

      ```
      aws iot list-principal-things --principal certificateArn
      ```

   2. Untuk setiap hal yang terlampir, gunakan detach-thing-principalperintah untuk melepaskan benda itu.

      ```
      aws iot detach-thing-principal --principal certificateArn --thing-name thing-name
      ```

4. Gunakan transfer-certificateperintah untuk memulai transfer sertifikat.

   ```
   aws iot transfer-certificate --certificate-id certificateId --target-aws-
   account account-id
   ```

Menerima atau menolak transfer sertifikat

Anda dapat menerima atau menolak sertifikat yang ditransfer kepada Anda Akun AWS dari orang lain Akun AWS dengan menggunakan AWS IoT konsol atau. AWS CLI

Menerima atau menolak transfer sertifikat (konsol)

Untuk menyelesaikan prosedur ini, Anda memerlukan ID sertifikat yang ditransfer ke akun Anda.

Lakukan prosedur ini dari akun yang menerima sertifikat yang ditransfer.

Untuk menerima atau menolak sertifikat yang ditransfer ke Anda Akun AWS

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih Sertifikat.

   Pilih sertifikat dengan status Transfer tertunda yang ingin Anda terima atau tolak dan buka halaman detailnya.
3. Pada halaman Detail sertifikat, di menu Tindakan,

   - Untuk menerima sertifikat, pilih Terima transfer.
   - Untuk tidak menerima sertifikat, pilih Tolak transfer.

Menerima atau menolak transfer sertifikat (CLI)

Untuk menyelesaikan prosedur ini, Anda memerlukan transfer sertifikat yang ingin Anda terima atau tolak. *certificateId*

Lakukan prosedur ini dari akun yang menerima sertifikat yang ditransfer.

Untuk menerima atau menolak sertifikat yang ditransfer ke Anda Akun AWS

1. Gunakan accept-certificate-transferperintah untuk menerima sertifikat.

   ```
   aws iot accept-certificate-transfer --certificate-id certificateId
   ```
2. Gunakan reject-certificate-transferperintah untuk menolak sertifikat.

   ```
   aws iot reject-certificate-transfer --certificate-id certificateId
   ```

Batalkan transfer sertifikat

Anda dapat membatalkan transfer sertifikat sebelum diterima dengan menggunakan AWS IoT konsol atau AWS CLI.

Batalkan transfer sertifikat (konsol)

Untuk menyelesaikan prosedur ini, Anda memerlukan ID transfer sertifikat yang ingin Anda batalkan.

Lakukan prosedur ini dari akun yang memulai transfer sertifikat.

Untuk membatalkan transfer sertifikat

1. Masuk ke Konsol AWS Manajemen dan buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Aman, pilih Sertifikat.

   Pilih sertifikat dengan status Transfer yang transfernya ingin Anda batalkan dan buka menu opsinya.
3. Pada menu opsi sertifikat, pilih opsi Batalkan transfer untuk membatalkan transfer sertifikat.

> **Important**
>
> Berhati-hatilah untuk tidak salah mengira opsi Batalkan transfer dengan opsi Cabut. Opsi Batalkan transfer membatalkan transfer sertifikat, sedangkan opsi Cabut membuat sertifikat tidak dapat digunakan secara permanen oleh. AWS IoT

Membatalkan transfer sertifikat (CLI)

Untuk menyelesaikan prosedur ini, Anda memerlukan transfer sertifikat yang ingin Anda batalkan. *certificateId*

Lakukan prosedur ini dari akun yang memulai transfer sertifikat.

Gunakan cancel-certificate-transferperintah untuk membatalkan transfer sertifikat.

```
aws iot cancel-certificate-transfer --certificate-id certificateId
```

Validasi sertifikat klien kustom

AWS IoT Core mendukung validasi sertifikat klien khusus untuk sertifikat klien X.509, yang meningkatkan manajemen otentikasi klien. Metode validasi sertifikat ini juga dikenal sebagai pemeriksaan sertifikat pra-otentikasi, di mana Anda mengevaluasi sertifikat klien berdasarkan kriteria Anda sendiri (didefinisikan dalam fungsi Lambda) dan mencabut sertifikat klien atau sertifikat penandatanganan sertifikat otoritas sertifikat (CA) sertifikat untuk mencegah klien terhubung. AWS IoT Core Misalnya, Anda dapat membuat pemeriksaan pencabutan sertifikat sendiri yang memvalidasi status sertifikat terhadap otoritas validasi yang mendukung titik akhir Protokol Status Sertifikat Online (OCSP) atau Daftar Pencabutan Sertifikat (CRL), dan mencegah koneksi untuk klien dengan sertifikat yang dicabut. Kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi sertifikat klien didefinisikan dalam fungsi Lambda (juga dikenal sebagai Lambda pra-otentikasi). Anda harus

menggunakan titik akhir yang ditetapkan dalam konfigurasi domain dan jenis otentikasi harus sertifikat X.509. Selain itu, klien harus memberikan ekstensi Server Name Indication (SNI) saat menghubungkan ke AWS IoT Core.

> **Note**
>
> Fitur ini tidak didukung di AWS GovCloud (US) Wilayah.

Proses melakukan validasi sertifikat klien kustom melibatkan langkah-langkah berikut.

- Langkah 1: Daftarkan sertifikat klien X.509 Anda dengan AWS IoT Core
- Langkah 2: Buat fungsi Lambda
- Langkah 3: Otorisasi AWS IoT untuk menjalankan fungsi Lambda Anda
- Langkah 4: Tetapkan konfigurasi otentikasi untuk domain

Langkah 1: Daftarkan sertifikat klien X.509 Anda dengan AWS IoT Core

Jika Anda belum melakukan ini, daftar dan aktifkan sertifikat klien X.509 Anda dengan. AWS IoT Core Jika tidak, lewati ke langkah berikutnya.

Untuk mendaftar dan mengaktifkan sertifikat klien Anda AWS IoT Core, ikuti langkah-langkahnya:

1. Jika Anda membuat sertifikat klien secara langsung dengan AWS IoT. Sertifikat klien ini akan didaftarkan secara otomatis AWS IoT Core.
2. Jika Anda membuat sertifikat klien Anda sendiri, ikuti petunjuk ini untuk mendaftarkannya AWS IoT Core.
3. Untuk mengaktifkan sertifikat klien Anda, ikuti petunjuk ini.

Langkah 2: Buat fungsi Lambda

Anda perlu membuat fungsi Lambda yang akan melakukan verifikasi sertifikat dan dipanggil untuk setiap upaya koneksi klien untuk titik akhir yang dikonfigurasi. Saat membuat fungsi Lambda ini, ikuti panduan umum dari Buat fungsi Lambda pertama Anda. Selain itu, pastikan bahwa fungsi Lambda mematuhi format permintaan dan respons yang diharapkan sebagai berikut:

Contoh acara fungsi Lambda

```
{
 "connectionMetadata": {
  "id": "string"
 },
 "principalId": "string",
 "serverName": "string",
 "clientCertificateChain": [
  "string",
  "string"
 ]
}
```

`connectionMetadata`

Metadata atau informasi tambahan yang terkait dengan koneksi klien ke. AWS IoT Core

`principalId`

Pengidentifikasi utama yang terkait dengan klien dalam koneksi TLS.

`serverName`

String nama host Indikasi Nama Server (SNI). AWS IoT Core membutuhkan perangkat untuk mengirim ekstensi SNI ke protokol Transport Layer Security (TLS) dan memberikan alamat endpoint lengkap di lapangan. `host_name`

`clientCertificateChain`

Array string yang mewakili rantai sertifikat X.509 klien.

Contoh respons fungsi Lambda

```
{
 "isAuthenticated": "boolean"
}
```

`isAuthenticated`

Nilai Boolean yang menunjukkan apakah permintaan diautentikasi.

> **Note**
>
> Dalam tanggapan Lambda, `isAuthenticated` harus melanjutkan `true` ke otentikasi dan otorisasi lebih lanjut. Jika tidak, sertifikat klien IoT dapat dinonaktifkan dan otentikasi khusus dengan sertifikat klien X.509 dapat diblokir untuk otentikasi dan otorisasi lebih lanjut.

Langkah 3: Otorisasi AWS IoT untuk menjalankan fungsi Lambda Anda

Setelah membuat fungsi Lambda, Anda harus memberikan izin AWS IoT untuk memanggilnya, dengan menggunakan perintah CLI izin tambahan. Perhatikan bahwa fungsi Lambda ini akan dipanggil untuk setiap upaya koneksi ke titik akhir yang dikonfigurasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengotorisasi AWS IoT untuk menjalankan fungsi Lambda Anda.

Langkah 4: Tetapkan konfigurasi otentikasi untuk domain

Bagian berikut menjelaskan cara mengatur konfigurasi otentikasi untuk domain kustom menggunakan. AWS CLI

Tetapkan konfigurasi sertifikat klien untuk domain (CLI)

Jika Anda tidak memiliki konfigurasi domain, gunakan perintah create-domain-configurationCLI untuk membuatnya. Jika Anda sudah memiliki konfigurasi domain, gunakan perintah update-domain-configurationCLI untuk memperbarui konfigurasi sertifikat klien untuk domain. Anda harus menambahkan ARN dari fungsi Lambda yang telah Anda buat pada langkah sebelumnya.

```
aws iot create-domain-configuration \
    --domain-configuration-name domainConfigurationName \
    --authentication-type AWS_X509|CUSTOM_AUTH_X509 \
    --application-protocol SECURE_MQTT|HTTPS \
    --client-certificate-config 'clientCertificateCallbackArn":"arn:aws:lambda:us-
east-2:123456789012:function:my-function:1"}'
```

```
aws iot update-domain-configuration \
    --domain-configuration-name domainConfigurationName \
    --authentication-type AWS_X509|CUSTOM_AUTH_X509 \
    --application-protocol SECURE_MQTT|HTTPS \
    --client-certificate-config '{"clientCertificateCallbackArn":"arn:aws:lambda:us-
east-2:123456789012:function:my-function:1"}'
```

`domain-configuration-name`

Nama konfigurasi domain.

`authentication-type`

Jenis otentikasi konfigurasi domain. Untuk informasi selengkapnya, lihat memilih jenis autentikasi.

`application-protocol`

Protokol aplikasi yang digunakan perangkat untuk berkomunikasi AWS IoT Core. Untuk informasi selengkapnya, lihat memilih protokol aplikasi.

`client-certificate-config`

Objek yang menentukan konfigurasi otentikasi klien untuk domain.

`clientCertificateCallbackArn`

Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari fungsi Lambda yang AWS IoT dipanggil di lapisan TLS saat koneksi baru dibuat. Untuk menyesuaikan otentikasi klien untuk melakukan validasi sertifikat klien kustom, Anda harus menambahkan ARN dari fungsi Lambda yang telah Anda buat pada langkah sebelumnya.

Untuk informasi selengkapnya, lihat CreateDomainConfigurationdan UpdateDomainConfigurationdari Referensi AWS IoT API. Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi domain, lihat Konfigurasi domain.

Pengguna IAM, grup IAM, dan IAM role

Pengguna, grup, dan peran IAM adalah mekanisme standar untuk mengelola identitas dan otentikasi di. AWS Anda dapat menggunakannya untuk terhubung ke antarmuka AWS IoT HTTP menggunakan AWS SDK dan. AWS CLI

Peran IAM juga memungkinkan AWS IoT untuk mengakses AWS sumber daya lain di akun Anda atas nama Anda. Misalnya, jika Anda ingin perangkat mempublikasikan statusnya ke tabel DynamoDB, peran IAM AWS IoT memungkinkan untuk berinteraksi dengan Amazon DynamoDB. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Peran IAM.

Untuk koneksi broker pesan melalui HTTP, AWS IoT mengautentikasi pengguna, grup, dan peran menggunakan proses penandatanganan Versi Tanda Tangan 4. Untuk selengkapnya, lihat Menandatangani Permintaan AWS API.

Saat menggunakan AWS Signature Version 4 dengan AWS IoT, klien harus mendukung yang berikut dalam implementasi TLS mereka:

- TLS 1.2
- Validasi tanda tangan sertifikat SHA-256 RSA
- Salah satu cipher suite dari bagian dukungan cipher suite TLS

Untuk informasi, lihat Identitas dan manajemen akses untuk AWS IoT.

Identitas Amazon Cognito

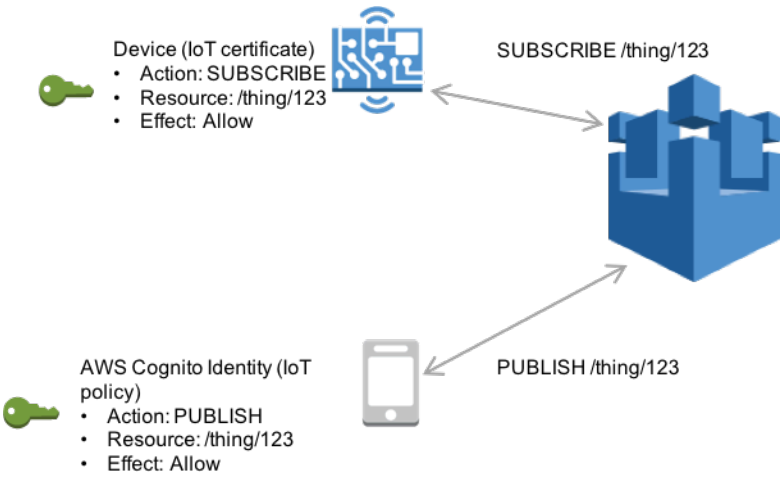
Amazon Cognito Identity memungkinkan Anda membuat AWS kredenal hak istimewa sementara dan terbatas untuk digunakan dalam aplikasi seluler dan web. Saat Anda menggunakan Identitas Amazon Cognito, buat kumpulan identitas yang membuat identitas unik untuk pengguna Anda dan autentikasi dengan penyedia identitas seperti Login with Amazon, Facebook, dan Google. Anda juga dapat menggunakan identitas Amazon Cognito dengan identitas otentikasi pengembang Anda sendiri. Untuk informasi selengkapnya, lihat Identitas Amazon Cognito.

Untuk menggunakan Identitas Amazon Cognito, tentukan kumpulan identitas Amazon Cognito yang dikaitkan dengan peran IAM. Peran IAM dikaitkan dengan kebijakan IAM yang memberikan izin identitas dari kumpulan identitas Anda untuk mengakses AWS sumber daya seperti layanan panggilan. AWS

Identitas Amazon Cognito menciptakan identitas yang tidak diautentikasi dan diautentikasi. Identitas yang tidak diautentikasi digunakan untuk pengguna tamu di aplikasi seluler atau web yang ingin menggunakan aplikasi tanpa masuk. Pengguna yang tidak diautentikasi hanya diberikan izin yang ditentukan dalam kebijakan IAM yang terkait dengan kumpulan identitas.

Saat Anda menggunakan identitas yang diautentikasi, selain kebijakan IAM yang dilampirkan pada kumpulan identitas, Anda harus melampirkan AWS IoT kebijakan ke Identitas Amazon Cognito. Untuk melampirkan AWS IoT kebijakan, gunakan AttachPolicyAPI dan berikan izin kepada pengguna individual AWS IoT aplikasi Anda. Anda dapat menggunakan AWS IoT kebijakan ini untuk menetapkan izin berbutir halus bagi pelanggan tertentu dan perangkat mereka.

Pengguna yang diautentikasi dan tidak diautentikasi adalah jenis identitas yang berbeda. Jika Anda tidak melampirkan AWS IoT kebijakan ke Identitas Amazon Cognito, pengguna yang diautentikasi akan gagal melakukan otorisasi AWS IoT dan tidak memiliki akses ke AWS IoT sumber daya dan tindakan. Untuk informasi selengkapnya tentang membuat kebijakan untuk identitas Amazon Cognito, lihat dan. Contoh kebijakan Publikasi/Berlangganan Otorisasi dengan identitas Amazon Cognito



Autentikasi dan otorisasi kustom

AWS IoT Core memungkinkan Anda menentukan otorisasi khusus sehingga Anda dapat mengelola otentikasi dan otorisasi klien Anda sendiri. Ini berguna ketika Anda perlu menggunakan mekanisme otentikasi selain yang mendukung AWS IoT Core secara asli. (Untuk informasi lebih lanjut tentang mekanisme yang didukung secara asli, lihatthe section called “Autentikasi Klien”).

Misalnya, jika Anda memigrasikan perangkat yang ada di bidang ke AWS IoT Core dan perangkat ini menggunakan token pembawa kustom atau nama pengguna dan kata sandi MQTT untuk mengautentikasi, Anda dapat memigrasikannya AWS IoT Core tanpa harus memberikan identitas baru untuknya. Anda dapat menggunakan otentikasi khusus dengan salah satu protokol komunikasi yang mendukung. AWS IoT Core Untuk informasi selengkapnya tentang protokol yang AWS IoT Core mendukung, lihat. the section called “Protokol komunikasi perangkat”

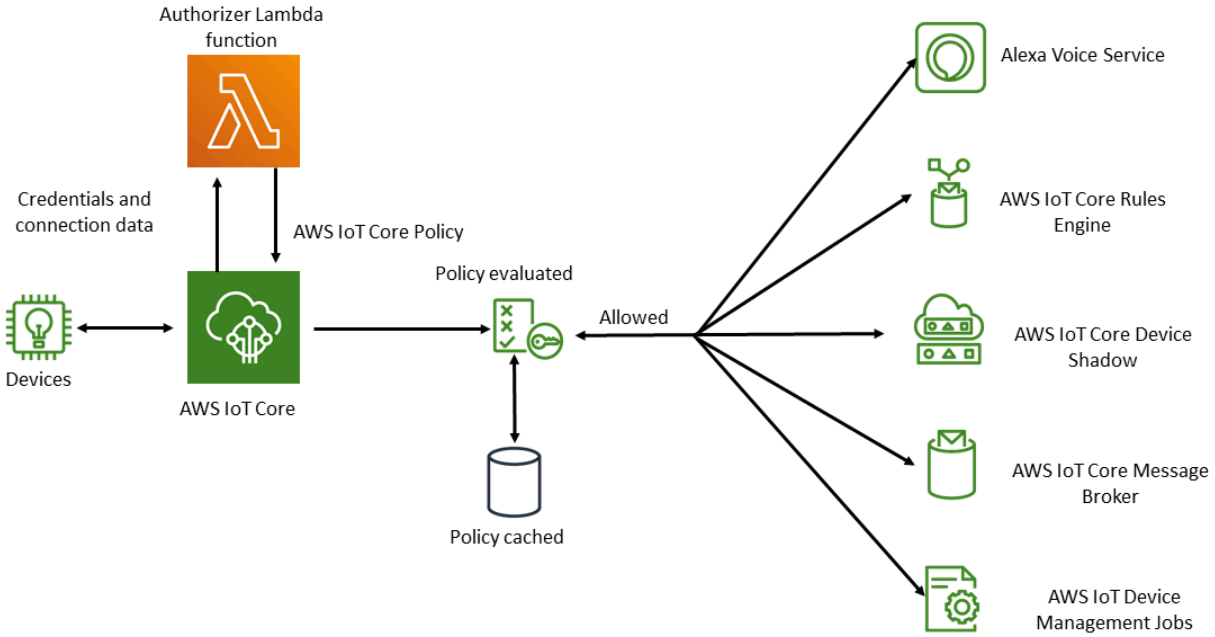
Topik

- Memahami alur kerja otentikasi kustom
- Membuat dan mengelola otorisasi kustom (CLI)
- Otentikasi khusus dengan sertifikat klien X.509
- Menghubungkan ke AWS IoT Core dengan menggunakan otentikasi kustom
- Memecahkan masalah otorisasi Anda

Memahami alur kerja otentikasi kustom

Otentikasi khusus memungkinkan Anda menentukan cara mengautentikasi dan mengotorisasi klien dengan menggunakan sumber daya otorisasi. Setiap authorizer berisi referensi ke fungsi Lambda

yang dikelola pelanggan, kunci publik opsional untuk memvalidasi kredensi perangkat, dan informasi konfigurasi tambahan. Diagram berikut menggambarkan alur kerja otorisasi untuk otentikasi kustom di. AWS IoT Core



AWS IoT Core otentikasi kustom dan alur kerja otorisasi

Daftar berikut menjelaskan setiap langkah dalam alur kerja otentikasi dan otorisasi kustom.

1. Perangkat terhubung ke titik akhir AWS IoT Core data pelanggan dengan menggunakan salah satu yang didukungthe section called “Protokol komunikasi perangkat”. Perangkat meneruskan kredensyal baik di bidang header permintaan atau parameter kueri (untuk HTTP Publish atau MQTT melalui WebSockets protokol), atau di bidang nama pengguna dan kata sandi pesan MQTT CONNECT (untuk MQTT dan MQTT melalui protokol). WebSockets
2. AWS IoT Core memeriksa salah satu dari dua kondisi:
   - Permintaan masuk menentukan otorisasi.
   - Titik akhir AWS IoT Core data yang menerima permintaan memiliki otorisasi default yang dikonfigurasi untuknya.

   Jika AWS IoT Core menemukan otorisasi dengan salah satu cara ini, AWS IoT Core memicu fungsi Lambda yang terkait dengan otorisasi.

3. (Opsional) Jika Anda telah mengaktifkan penandatanganan token, AWS IoT Core validasi tanda tangan permintaan dengan menggunakan kunci publik yang disimpan di otorisasi sebelum memicu fungsi Lambda. Jika validasi gagal, AWS IoT Core hentikan permintaan tanpa menjalankan fungsi Lambda.
4. Fungsi Lambda menerima kredensyal dan metadata koneksi dalam permintaan dan membuat keputusan otentikasi.
5. Fungsi Lambda mengembalikan hasil keputusan otentikasi dan dokumen AWS IoT Core kebijakan yang menentukan tindakan apa yang diizinkan dalam koneksi. Fungsi Lambda juga mengembalikan informasi yang menentukan seberapa sering AWS IoT Core memvalidasi ulang kredensil dalam permintaan dengan menjalankan fungsi Lambda.
6. AWS IoT Core mengevaluasi aktivitas pada koneksi terhadap kebijakan yang diterimanya dari fungsi Lambda.
7. Setelah koneksi dibuat dan Lambda otorisasi kustom Anda awalnya dipanggil, pemanggilan berikutnya dapat ditunda hingga 5 menit pada koneksi idle tanpa operasi MQTT apa pun. Setelah itu, pemanggilan berikutnya akan mengikuti interval penyegaran di Lambda otorisasi khusus Anda. Pendekatan ini dapat mencegah pemanggilan berlebihan yang dapat melebihi batas konkurensi Lambda Anda. Akun AWS

Pertimbangan penskalaan

Karena fungsi Lambda menangani otentikasi dan otorisasi untuk otorisasi Anda, fungsi tersebut tunduk pada harga Lambda dan batas layanan, seperti tingkat eksekusi bersamaan. Untuk informasi selengkapnya tentang harga Lambda, lihat Harga Lambda. Anda dapat mengelola beban pada fungsi Lambda Anda dengan menyesuaikan `refreshAfterInSeconds` dan `disconnectAfterInSeconds` parameter dalam respons fungsi Lambda Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang isi respons fungsi Lambda Anda, lihat. the section called “Mendefinisikan fungsi Lambda Anda”

> **Note**
>
> Jika Anda membiarkan penandatanganan diaktifkan, Anda dapat mencegah pemicu Lambda yang berlebihan oleh klien yang tidak dikenal. Pertimbangkan ini sebelum Anda menonaktifkan masuk otorisasi Anda.

> **Note**
>
> Batas waktu tunggu fungsi Lambda untuk otorisasi khusus adalah 5 detik.

Membuat dan mengelola otorisasi kustom (CLI)

AWS IoT Core mengimplementasikan otentikasi kustom dan skema otorisasi dengan menggunakan otorisasi kustom. Authorizer kustom adalah AWS IoT Core sumber daya yang memberi Anda fleksibilitas untuk menentukan dan menerapkan aturan dan kebijakan berdasarkan persyaratan spesifik Anda. Untuk membuat otorisasi khusus dengan step-by-step instruksi, lihat Tutorial: Membuat otorisasi khusus untuk. AWS IoT Core

Setiap authorizer terdiri dari komponen-komponen berikut:

- Nama: String unik yang ditentukan pengguna yang mengidentifikasi otorisasi.
- Fungsi Lambda ARN: Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari fungsi Lambda yang mengimplementasikan logika otorisasi dan otentikasi.
- Nama kunci token: Nama kunci yang digunakan untuk mengekstrak token dari header HTTP, parameter kueri, atau nama pengguna MQTT CONNECT untuk melakukan validasi tanda tangan. Nilai ini diperlukan jika penandatanganan diaktifkan di otorisasi Anda.
- Penandatanganan flag dinonaktifkan (opsional): Nilai Boolean yang menentukan apakah akan menonaktifkan persyaratan penandatanganan pada kredensyal. Ini berguna untuk skenario di mana penandatanganan kredensyal tidak masuk akal, seperti skema otentikasi yang menggunakan nama pengguna dan kata sandi MQTT. Nilai defaultnya adalah`false`, jadi penandatanganan diaktifkan secara default.
- Kunci publik penandatanganan token: Kunci publik yang AWS IoT Core digunakan untuk memvalidasi tanda tangan token. Panjang minimumnya adalah 2.048 bit. Nilai ini diperlukan jika penandatanganan diaktifkan di otorisasi Anda.

Lambda menagih Anda untuk berapa kali fungsi Lambda Anda berjalan dan untuk jumlah waktu yang diperlukan untuk kode dalam fungsi Anda untuk mengeksekusi. Untuk informasi selengkapnya tentang harga Lambda, lihat Harga Lambda. Untuk informasi selengkapnya tentang membuat fungsi Lambda, lihat Panduan Pengembang Lambda.

> **Note**
>
> Jika Anda membiarkan penandatanganan diaktifkan, Anda dapat mencegah pemicu Lambda yang berlebihan oleh klien yang tidak dikenal. Pertimbangkan ini sebelum Anda menonaktifkan masuk otorisasi Anda.

> **Note**
>
> Batas waktu tunggu fungsi Lambda untuk otorisasi khusus adalah 5 detik.

Dalam Bab ini:

- Mendefinisikan fungsi Lambda Anda
- Membuat Authorizer
- Otorisasi AWS IoT untuk menjalankan fungsi Lambda Anda
- Menguji otorisasi Anda
- Mengelola otorisasi kustom

Mendefinisikan fungsi Lambda Anda

Saat AWS IoT Core memanggil otorisasi Anda, itu memicu Lambda terkait yang terkait dengan otorisasi dengan peristiwa yang berisi objek JSON berikut. Contoh objek JSON berisi semua bidang yang mungkin. Bidang apa pun yang tidak relevan dengan permintaan koneksi tidak disertakan.

```
{
    "token" :"aToken",
    "signatureVerified": Boolean, // Indicates whether the device gateway has validated
 the signature.
    "protocols": ["tls", "http", "mqtt"], // Indicates which protocols to expect for
 the request.
    "protocolData": {
        "tls" : {
            "serverName": "serverName" // The server name indication (SNI) host_name
 string.
        },
        "http": {
            "headers": {
```

```
                "#{name}": "#{value}"
            },
            "queryString": "?#{name}=#{value}"
        },
        "mqtt": {
            "username": "myUserName",
            "password": "myPassword", // A base64-encoded string.
            "clientId": "myClientId" // Included in the event only when the device
 sends the value.
        }
    },
    "connectionMetadata": {
        "id": UUID // The connection ID. You can use this for logging.
    },
}
```

Fungsi Lambda harus menggunakan informasi ini untuk mengautentikasi koneksi yang masuk dan memutuskan tindakan apa yang diizinkan dalam koneksi. Fungsi harus mengirim respons yang berisi nilai-nilai berikut.

- `isAuthenticated`: Nilai Boolean yang menunjukkan apakah permintaan diautentikasi.
- `principalId`: String alfanumerik yang bertindak sebagai pengidentifikasi untuk token yang dikirim oleh permintaan otorisasi kustom. Nilai harus berupa string alfanumerik dengan setidaknya satu, dan tidak lebih dari 128, karakter dan cocok dengan pola ekspresi reguler (regex) ini:. `([a-zA-Z0-9]){1,128}` Karakter khusus yang tidak alfanumerik tidak diizinkan untuk digunakan dengan in. `principalId` AWS IoT Core Lihat dokumentasi untuk AWS layanan lain jika karakter khusus non-alfanumerik diizinkan untuk. `principalId`
- `policyDocuments`: Daftar dokumen AWS IoT Core kebijakan berformat JSON Untuk informasi selengkapnya tentang membuat AWS IoT Core kebijakan, lihat. the section called “AWS IoT Core kebijakan” Jumlah maksimum dokumen kebijakan adalah 10 dokumen kebijakan. Setiap dokumen kebijakan dapat berisi maksimal 2.048 karakter.
- `disconnectAfterInSeconds`: Sebuah integer yang menentukan durasi maksimum (dalam detik) dari koneksi ke gateway. AWS IoT Core Nilai minimum adalah 300 detik, dan nilai maksimum adalah 86.400 detik. Nilai defaultnya adalah 86.400.

> **Note**
>
> Nilai `disconnectAfterInSeconds` (dikembalikan oleh fungsi Lambda) diatur saat koneksi dibuat. Nilai ini tidak dapat diubah selama pemanggilan Lambda refresh kebijakan berikutnya.

- `refreshAfterInSeconds`: Sebuah integer yang menentukan interval antara kebijakan refresh. Ketika interval ini berlalu, AWS IoT Core memanggil fungsi Lambda untuk mengizinkan refresh kebijakan. Nilai minimum adalah 300 detik, dan nilai maksimum adalah 86.400 detik.

Objek JSON berikut berisi contoh respons yang dapat dikirim oleh fungsi Lambda Anda.

```
{ "isAuthenticated":true, //A Boolean that determines whether
client can connect. "principalId": "xxxxxxxx",  //A string that
identifies the connection in logs. "disconnectAfterInSeconds": 86400,
  "refreshAfterInSeconds": 300,   "policyDocuments": [       {
 "Version": "2012-10-17",         "Statement": [           {
    "Action": "iot:Publish",              "Effect": "Allow",
      "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:<your_aws_account_id>:topic/
customauthtesting"            }         ]       }     ] }
```

`policyDocument`Nilai harus berisi dokumen AWS IoT Core kebijakan yang valid. Untuk informasi selengkapnya tentang AWS IoT Core kebijakan, lihatthe section called “AWS IoT Core kebijakan”. Di MQTT melalui TLS dan MQTT melalui WebSockets koneksi, AWS IoT Core cache kebijakan ini untuk interval yang ditentukan dalam nilai bidang. `refreshAfterInSeconds` Dalam kasus koneksi HTTP, fungsi Lambda dipanggil untuk setiap permintaan otorisasi kecuali perangkat Anda menggunakan koneksi persisten HTTP (juga disebut HTTP keep-alive atau penggunaan kembali koneksi HTTP) Anda dapat memilih untuk mengaktifkan caching saat mengonfigurasi otorisasi. Selama interval ini, AWS IoT Core mengotorisasi tindakan dalam koneksi yang dibuat terhadap kebijakan cache ini tanpa memicu fungsi Lambda Anda lagi. Jika kegagalan terjadi selama otentikasi kustom, AWS IoT Core menghentikan koneksi. AWS IoT Core juga mengakhiri koneksi jika telah terbuka lebih lama dari nilai yang ditentukan dalam `disconnectAfterInSeconds` parameter.

Berikut ini JavaScript berisi contoh fungsi Lambda Node.js yang mencari kata sandi dalam pesan MQTT Connect dengan nilai `test` dan mengembalikan kebijakan yang memberikan izin untuk terhubung dengan klien `myClientName` bernama dan memublikasikan AWS IoT Core ke topik yang

berisi nama klien yang sama. Jika tidak menemukan kata sandi yang diharapkan, ia mengembalikan kebijakan yang menyangkal kedua tindakan tersebut.

```
// A simple Lambda function for an authorizer. It demonstrates
// how to parse an MQTT password and generate a response.

exports.handler = function(event, context, callback) {
    var uname = event.protocolData.mqtt.username;
    var pwd = event.protocolData.mqtt.password;
    var buff = new Buffer(pwd, 'base64');
    var passwd = buff.toString('ascii');
    switch (passwd) {
        case 'test':
            callback(null, generateAuthResponse(passwd, 'Allow'));
            break;
        default:
            callback(null, generateAuthResponse(passwd, 'Deny'));
    }
};

// Helper function to generate the authorization response.
var generateAuthResponse = function(token, effect) {
    var authResponse = {};
    authResponse.isAuthenticated = true;
    authResponse.principalId = 'TEST123';

    var policyDocument = {};
    policyDocument.Version = '2012-10-17       ';
    policyDocument.Statement = [];
    var publishStatement = {};
    var connectStatement = {};
    connectStatement.Action = ["iot:Connect"];
    connectStatement.Effect = effect;
    connectStatement.Resource = ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
myClientName"];
    publishStatement.Action = ["iot:Publish"];
    publishStatement.Effect = effect;
    publishStatement.Resource = ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/telemetry/
myClientName"];
    policyDocument.Statement[0] = connectStatement;
    policyDocument.Statement[1] = publishStatement;
    authResponse.policyDocuments = [policyDocument];
    authResponse.disconnectAfterInSeconds = 3600;
```

```
    authResponse.refreshAfterInSeconds = 300;

    return authResponse;
}
```

Fungsi Lambda sebelumnya mengembalikan JSON berikut ketika menerima kata sandi yang diharapkan dari dalam `test` pesan MQTT Connect. Nilai `password` dan `principalId` properti akan menjadi nilai dari pesan MQTT Connect.

```
{
  "password": "password",
  "isAuthenticated": true,
  "principalId": "principalId",
  "policyDocuments": [
    {
      "Version": "2012-10-17",
      "Statement": [
        {
          "Action": "iot:Connect",
          "Effect": "Allow",
          "Resource": "*"
        },
        {
          "Action": "iot:Publish",
          "Effect": "Allow",
          "Resource": "arn:aws:iot:region:accountId:topic/telemetry/${iot:ClientId}"
        },
        {
          "Action": "iot:Subscribe",
          "Effect": "Allow",
          "Resource": "arn:aws:iot:region:accountId:topicfilter/telemetry/
${iot:ClientId}"
        },
        {
          "Action": "iot:Receive",
          "Effect": "Allow",
          "Resource": "arn:aws:iot:region:accountId:topic/telemetry/${iot:ClientId}"
        }
      ]
    }
  ],
  "disconnectAfterInSeconds": 3600,
  "refreshAfterInSeconds": 300
```

```
}
```

Membuat Authorizer

Anda dapat membuat authorizer dengan menggunakan CreateAuthorizerAPI. Contoh berikut menjelaskan perintah.

```
aws iot create-authorizer
--authorizer-name MyAuthorizer
--authorizer-function-arn arn:aws:lambda:us-
west-2:<account_id>:function:MyAuthorizerFunction  //The ARN of the Lambda function.
[--token-key-name MyAuthorizerToken //The key used to extract the token from headers.
[--token-signing-public-keys FirstKey=
 "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
  [...insert your public key here...]
  -----END PUBLIC KEY-----"
[--status ACTIVE]
[--tags <value>]
[--signing-disabled | --no-signing-disabled]
```

Anda dapat menggunakan `signing-disabled` parameter untuk memilih keluar dari validasi tanda tangan untuk setiap pemanggilan otorisasi Anda. Kami sangat menyarankan agar Anda tidak menonaktifkan penandatanganan kecuali Anda harus melakukannya. Validasi tanda tangan melindungi Anda dari pemanggilan berlebihan fungsi Lambda Anda dari perangkat yang tidak dikenal. Anda tidak dapat memperbarui `signing-disabled` status otorisasi setelah Anda membuatnya. Untuk mengubah perilaku ini, Anda harus membuat otorisasi khusus lain dengan nilai `signing-disabled` parameter yang berbeda.

Nilai untuk `tokenSigningPublicKeys` parameter `tokenKeyName` dan bersifat opsional jika Anda telah menonaktifkan penandatanganan. Mereka adalah nilai yang diperlukan jika penandatanganan diaktifkan.

Setelah Anda membuat fungsi Lambda dan otorisasi kustom, Anda harus secara eksplisit memberikan izin AWS IoT Core layanan untuk memanggil fungsi atas nama Anda. Anda dapat melakukan ini dengan perintah berikut.

> **Note**
>
> Titik akhir IoT default mungkin tidak mendukung penggunaan otorisasi khusus dengan fungsi Lambda. Sebagai gantinya, Anda dapat menggunakan konfigurasi domain untuk menentukan titik akhir baru dan kemudian menentukan titik akhir tersebut untuk otorisasi kustom.

```
aws lambda add-permission --function-name <lambda_function_name>
--principal iot.amazonaws.com --source-arn <authorizer_arn>
--statement-id Id-123 --action "lambda:InvokeFunction"
```

Otorisasi AWS IoT untuk menjalankan fungsi Lambda Anda

Di bagian ini, Anda akan memberikan izin dari sumber otorisasi kustom yang baru saja Anda buat untuk menjalankan fungsi Lambda. Untuk memberikan izin, Anda dapat menggunakan perintah CLI izin tambahan.

Berikan izin ke fungsi Lambda Anda menggunakan AWS CLI

1. Setelah memasukkan nilai Anda, masukkan perintah berikut. Perhatikan bahwa `statement-id` nilainya harus unik. Ganti *`Id-1234`* dengan nilai persis yang Anda miliki, jika tidak, Anda mungkin mendapatkan `ResourceConflictException` kesalahan.

   ```
   aws lambda add-permission  \
   --function-name "custom-auth-function" \
   --principal "iot.amazonaws.com" \
   --action "lambda:InvokeFunction" \
   --statement-id "Id-1234" \
   --source-arn authorizerArn
   ```

2. Jika perintah berhasil, ia mengembalikan pernyataan izin, seperti contoh ini. Anda dapat melanjutkan ke bagian berikutnya untuk menguji otorisasi khusus.

   ```
   {
       "Statement": "{\"Sid\":\"Id-1234\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal
   \":{\"Service\":\"iot.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction
   \",\"Resource\":\"arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-
   auth-function\",\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"AWS:SourceArn\":
   \"arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-auth-function\"}}}"
   }
   ```

Jika perintah tidak berhasil, ia mengembalikan kesalahan, seperti contoh ini. Anda harus meninjau dan memperbaiki kesalahan sebelum melanjutkan.

```
An error occurred (AccessDeniedException) when calling the AddPermission operation:
 User: arn:aws:iam::57EXAMPLE833:user/EXAMPLE-1 is not authorized to perform:
 lambda:AddPer
mission on resource: arn:aws:lambda:Region:57EXAMPLE833:function:custom-auth-
function
```

Menguji otorisasi Anda

Anda dapat menggunakan TestInvokeAuthorizerAPI untuk menguji pemanggilan dan mengembalikan nilai otorisasi Anda. API ini memungkinkan Anda menentukan metadata protokol dan menguji validasi tanda tangan di otorisasi Anda.

Tab berikut menunjukkan cara menggunakan AWS CLI untuk menguji otorisasi Anda.

Unix-like

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER \
--token TOKEN_VALUE --token-signature TOKEN_SIGNATURE
```

Windows CMD

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER ^
--token TOKEN_VALUE --token-signature TOKEN_SIGNATURE
```

Windows PowerShell

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER `
--token TOKEN_VALUE --token-signature TOKEN_SIGNATURE
```

Nilai `token-signature` parameter adalah token yang ditandatangani. Untuk mempelajari cara mendapatkan nilai ini, lihatthe section called “Menandatangani token”.

Jika otorisasi Anda mengambil nama pengguna dan kata sandi, Anda dapat meneruskan informasi ini dengan menggunakan `--mqtt-context` parameter. Tab berikut menunjukkan cara menggunakan

`TestInvokeAuthorizer` API untuk mengirim objek JSON yang berisi nama pengguna, kata sandi, dan nama klien ke otorisasi kustom Anda.

Unix-like

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER  \
--mqtt-context '{"username": "USER_NAME", "password": "dGVzdA==",
 "clientId":"CLIENT_NAME"}'
```

Windows CMD

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER  ^
--mqtt-context '{"username": "USER_NAME", "password": "dGVzdA==",
 "clientId":"CLIENT_NAME"}'
```

Windows PowerShell

```
aws iot test-invoke-authorizer --authorizer-name NAME_OF_AUTHORIZER  `
--mqtt-context '{"username": "USER_NAME", "password": "dGVzdA==",
 "clientId":"CLIENT_NAME"}'
```

Kata sandi harus dikodekan base64. Contoh berikut menunjukkan cara menyandikan kata sandi di lingkungan mirip Unix.

```
echo -n PASSWORD | base64
```

Mengelola otorisasi kustom

Anda dapat mengelola otorisasi Anda dengan menggunakan yang berikut APIs ini.

- ListAuthorizers: Tampilkan semua otorisasi di akun Anda.
- DescribeAuthorizer: Menampilkan properti dari authorizer yang ditentukan. Nilai-nilai ini termasuk tanggal pembuatan, tanggal modifikasi terakhir, dan atribut lainnya.
- SetDefaultAuthorizer: Menentukan authorizer default untuk endpoint AWS IoT Core data Anda. AWS IoT Core menggunakan otorisasi ini jika perangkat tidak meneruskan AWS IoT Core kredensyal dan tidak menentukan otorisasi. Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan AWS IoT Core kredensil, lihat. the section called “Autentikasi Klien”

- UpdateAuthorizer: Mengubah status, nama kunci token, atau kunci publik untuk otorisasi yang ditentukan.
- DeleteAuthorizer: Menghapus otorisasi yang ditentukan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat memperbarui persyaratan penandatanganan otorisasi. Ini berarti Anda tidak dapat menonaktifkan penandatanganan di otorisasi yang sudah ada yang memerlukannya. Anda juga tidak dapat meminta masuk ke otorisasi yang sudah ada yang tidak memerlukannya.

Otentikasi khusus dengan sertifikat klien X.509

Saat menghubungkan perangkat AWS IoT Core, Anda memiliki beberapa jenis otentikasi yang tersedia. Anda dapat menggunakan sertifikat klien X.509 yang dapat digunakan untuk mengautentikasi koneksi klien dan perangkat, atau menentukan otorisasi khusus untuk mengelola otentikasi klien dan logika otorisasi Anda sendiri. Topik ini mencakup cara menggunakan otentikasi khusus dengan sertifikat klien X.509.

Menggunakan otentikasi kustom dengan sertifikat X.509 dapat membantu jika Anda telah mengautentikasi perangkat Anda menggunakan sertifikat X.509 dan ingin melakukan validasi tambahan dan otorisasi khusus. Misalnya, jika Anda menyimpan data perangkat Anda seperti nomor seri mereka dalam sertifikat klien X.509, setelah AWS IoT Core mengautentikasi sertifikat klien X.509, Anda dapat menggunakan otorisasi khusus untuk mengidentifikasi perangkat tertentu berdasarkan informasi yang disimpan di bidang sertifikat. CommonName Menggunakan otentikasi khusus dengan sertifikat X.509 dapat meningkatkan manajemen keamanan perangkat Anda saat menghubungkan perangkat ke AWS IoT Core dan memberikan lebih banyak fleksibilitas untuk mengelola logika otentikasi dan otorisasi. AWS IoT Core mendukung otentikasi kustom dengan sertifikat X.509 menggunakan sertifikat X.509 dan jenis otentikasi otorisasi khusus, yang bekerja dengan protokol MQTT dan protokol HTTPS. Untuk informasi selengkapnya tentang jenis autentikasi dan protokol aplikasi yang didukung titik akhir AWS IoT Core perangkat, lihat Protokol komunikasi perangkat.

> **Note**
>
> Otentikasi kustom dengan sertifikat klien X.509 tidak didukung di Wilayah. AWS GovCloud (US)

> **Important**
>
> Anda harus menggunakan endpoint yang dibuat menggunakan konfigurasi domain. Selain itu, klien harus memberikan ekstensi Server Name Indication (SNI) saat menghubungkan ke AWS IoT Core.

Proses untuk mengautentikasi perangkat menggunakan otentikasi khusus dengan sertifikat klien X.509 terdiri dari langkah-langkah berikut.

- Langkah 1: Daftarkan sertifikat klien X.509 Anda dengan AWS IoT Core
- Langkah 2: Buat fungsi Lambda
- Langkah 3: Buat otorisasi khusus
- Langkah 4: Tetapkan jenis otentikasi dan protokol aplikasi dalam konfigurasi domain

Langkah 1: Daftarkan sertifikat klien X.509 Anda dengan AWS IoT Core

Jika Anda belum melakukan ini, daftar dan aktifkan sertifikat klien X.509 Anda dengan. AWS IoT Core Jika tidak, lewati ke langkah berikutnya.

Untuk mendaftar dan mengaktifkan sertifikat klien Anda AWS IoT Core, ikuti langkah-langkahnya:

1. Jika Anda membuat sertifikat klien secara langsung dengan AWS IoT. Sertifikat klien ini akan didaftarkan secara otomatis AWS IoT Core.
2. Jika Anda membuat sertifikat klien Anda sendiri, ikuti petunjuk ini untuk mendaftarkannya AWS IoT Core.
3. Untuk mengaktifkan sertifikat klien Anda, ikuti petunjuk ini.

Langkah 2: Buat fungsi Lambda

AWS IoT Core menggunakan otorisasi khusus untuk menerapkan otentikasi kustom dan skema otorisasi. Authorizer khusus dikaitkan dengan fungsi Lambda yang menentukan apakah perangkat diautentikasi dan operasi apa yang diizinkan untuk dilakukan perangkat. Saat perangkat terhubung AWS IoT Core, AWS IoT Core mengambil detail otorisasi termasuk nama otorisasi dan fungsi Lambda terkait, dan memanggil fungsi Lambda. Fungsi Lambda menerima peristiwa yang berisi objek JSON dengan data sertifikat klien X.509 perangkat. Fungsi Lambda Anda menggunakan objek JSON

peristiwa ini untuk mengevaluasi permintaan otentikasi, memutuskan tindakan yang akan diambil, dan mengirim respons kembali.

Contoh acara fungsi Lambda

Contoh objek JSON berikut berisi semua bidang yang mungkin yang dapat disertakan. Objek JSON yang sebenarnya hanya akan berisi bidang yang relevan dengan permintaan koneksi tertentu.

```
{
 "token": "aToken",
 "signatureVerified": true,
 "protocols": [
  "tls",
  "mqtt"
 ],
 "protocolData": {
  "tls": {
   "serverName": "serverName",
   "x509CertificatePem": "x509CertificatePem",
   "principalId": "principalId"
  },
  "mqtt": {
   "clientId": "myClientId",
                    "username": "myUserName",
                    "password": "myPassword"
  }
 },
 "connectionMetadata": {
  "id": "UUID"
 }
}
```

`signatureVerified`

Nilai Boolean yang menunjukkan apakah tanda tangan token yang dikonfigurasi di otorisasi diverifikasi atau tidak sebelum menjalankan fungsi Lambda otorisasi. Jika otorisasi dikonfigurasi untuk menonaktifkan penandatanganan token, bidang ini akan salah.

`protocols`

Array yang berisi protokol yang diharapkan untuk permintaan.

`protocolData`

Objek yang berisi informasi protokol yang digunakan dalam koneksi. Ini memberikan rincian spesifik protokol yang dapat berguna untuk otentikasi, otorisasi, dan banyak lagi.

`tls`- Objek ini menyimpan informasi yang terkait dengan protokol TLS (Transport Layer Security).

- `serverName`- String nama host Indikasi Nama Server (SNI). AWS IoT Core membutuhkan perangkat untuk mengirim ekstensi SNI ke protokol Transport Layer Security (TLS) dan memberikan alamat endpoint lengkap di lapangan. `host_name`
- `x509CertificatePem`- Sertifikat X.509 dalam format PEM, yang digunakan untuk otentikasi klien dalam koneksi TLS.
- `principalId`- Pengidentifikasi utama yang terkait dengan klien dalam koneksi TLS.

`mqtt`- Objek ini menyimpan informasi yang terkait dengan protokol MQTT.

- `clientId`- String hanya perlu disertakan jika perangkat mengirimkan nilai ini.
- `username`- Nama pengguna yang disediakan dalam paket MQTT Connect.
- `password`- Kata sandi yang disediakan dalam paket MQTT Connect.

`connectionMetadata`

Metadata koneksi.

`id`- ID koneksi, yang dapat Anda gunakan untuk logging dan pemecahan masalah.

> **Note**
>
> Dalam acara ini objek JSON, `x509CertificatePem` dan `principalId` dua bidang baru dalam permintaan. Nilai `principalId` adalah sama dengan nilai`certificateId`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Sertifikat.

Contoh respons fungsi Lambda

Fungsi Lambda harus menggunakan informasi dari objek JSON peristiwa untuk mengautentikasi koneksi yang masuk dan memutuskan tindakan apa yang diizinkan dalam koneksi.

Objek JSON berikut berisi contoh respons yang dapat dikirim oleh fungsi Lambda Anda.

```
{
```

```
 "isAuthenticated": true,
 "principalId": "xxxxxxxx",
 "disconnectAfterInSeconds": 86400,
 "refreshAfterInSeconds": 300,
 "policyDocuments": [
  {
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
    {
     "Effect": "Allow",
     "Action": "iot:Publish",
     "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/customauthtesting"
    }
   ]
  }
 ]
}
```

Dalam contoh ini, fungsi ini harus mengirim respons yang berisi nilai-nilai berikut.

`isAuthenticated`

Nilai Boolean yang menunjukkan apakah permintaan diautentikasi.

`principalId`

String alfanumerik yang bertindak sebagai pengidentifikasi untuk token yang dikirim oleh permintaan otorisasi kustom. Nilai harus berupa string alfanumerik dengan setidaknya satu, dan tidak lebih dari 128 karakter. Ini mengidentifikasi koneksi di log. Nilai `principalId` harus sama dengan nilai `principalId` dalam objek JSON peristiwa (yaitu CertificateId dari sertifikat X.509).

`policyDocuments`

Daftar dokumen kebijakan berformat JSON AWS IoT Core . Nilainya opsional dan mendukung variabel kebijakan hal dan variabel kebijakan sertifikat. Jumlah maksimum dokumen kebijakan adalah 10. Setiap dokumen kebijakan dapat berisi maksimal 2.048 karakter. Jika Anda memiliki beberapa kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat klien dan fungsi Lambda, izin tersebut merupakan kumpulan dari semua kebijakan. Untuk informasi selengkapnya tentang membuat AWS IoT Core kebijakan, lihat Kebijakan.

`disconnectAfterInSeconds`

Sebuah integer yang menentukan durasi maksimum (dalam detik) dari koneksi ke gateway. AWS IoT Core Nilai minimum adalah 300 detik, dan nilai maksimum adalah 86.400 detik.

`disconnectAfterInSeconds`adalah untuk seumur hidup koneksi dan tidak disegarkan pada penyegaran kebijakan berturut-turut.

`refreshAfterInSeconds`

Sebuah integer yang menentukan interval antara kebijakan refresh. Ketika interval ini berlalu, AWS IoT Core memanggil fungsi Lambda untuk memungkinkan penyegaran kebijakan. Nilai minimum adalah 300 detik, dan nilai maksimum adalah 86.400 detik.

Contoh fungsi Lambda

Berikut ini adalah contoh fungsi Node.js Lambda. Fungsi ini memeriksa sertifikat X.509 klien dan mengekstrak informasi yang relevan seperti nomor seri, sidik jari, dan nama subjek. Jika informasi yang diekstraksi sesuai dengan nilai yang diharapkan, klien diberikan akses untuk terhubung. Mekanisme ini memastikan bahwa hanya klien yang berwenang dengan sertifikat yang valid yang dapat membuat koneksi.

```
const crypto = require('crypto');

exports.handler = async (event) => {

    // Extract the certificate PEM from the event
    const certPem = event.protocolData.tls.x509CertificatePem;

    // Parse the certificate using Node's crypto module
    const cert = new crypto.X509Certificate(certPem);

    var effect = "Deny";
    // Allow permissions only for a particular certificate serial, fingerprint, and
 subject
    if (cert.serialNumber === "7F8D2E4B9C1A5036DE8F7C4B2A91E5D80463BC9A1257" // This is
 a random serial
       && cert.fingerprint ===
 "F2:9A:C4:1D:B5:E7:08:3F:6B:D0:4E:92:A7:C1:5B:8D:16:0F:E3:7A" // This is a random
 fingerprint
       && cert.subject === "allow.example.com") {
      effect = "Allow";
    }

    return generateAuthResponse(event.protocolData.tls.principalId, effect);
};
```

```
// Helper function to generate the authorization response.
function generateAuthResponse(principalId, effect) {
    const authResponse = {
        isAuthenticated: true,
        principalId,
        disconnectAfterInSeconds: 3600,
        refreshAfterInSeconds: 300,
        policyDocuments: [
          {
            Version: "2012-10-17",
            Statement: [
              {
                Action: ["iot:Connect"],
                Effect: effect,
                Resource: [
                  "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/myClientName"
                ]
              },
              {
                Action: ["iot:Publish"],
                Effect: effect,
                Resource: [
                  "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/telemetry/myClientName"
                ]
              },
              {
                Action: ["iot:Subscribe"],
                Effect: effect,
                Resource: [
                   "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/telemetry/
myClientName"
                ]
              },
              {
                Action: ["iot:Receive"],
                Effect: effect,
                Resource: [
                   "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/telemetry/myClientName"
                ]
              }
            ]
          }
        ]
```

```
      };

  return authResponse;
}
```

Fungsi Lambda sebelumnya mengembalikan JSON berikut ketika menerima sertifikat dengan serial, sidik jari, dan subjek yang diharapkan. Nilai `x509CertificatePem` akan menjadi sertifikat klien yang disediakan dalam jabat tangan TLS. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mendefinisikan fungsi Lambda Anda.

```
{
 "isAuthenticated": true,
 "principalId": "principalId in the event JSON object",
 "policyDocuments": [
  {
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
    {
     "Action": "iot:Connect",
     "Effect": "Allow",
     "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/myClientName"
    },
    {
     "Action": "iot:Publish",
     "Effect": "Allow",
     "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/telemetry/myClientName"
    },
    {
     "Action": "iot:Subscribe",
     "Effect": "Allow",
     "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/telemetry/
myClientName"
    },
    {
     "Action": "iot:Receive",
     "Effect": "Allow",
     "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/telemetry/myClientName"
    }
   ]
  }
 ],
 "disconnectAfterInSeconds": 3600,
 "refreshAfterInSeconds": 300
```

```
}
```

Langkah 3: Buat otorisasi khusus

Setelah Anda menentukan fungsi Lambda, buat otorisasi khusus untuk mengelola otentikasi klien dan logika otorisasi Anda sendiri. Anda dapat mengikuti petunjuk terperinci di Langkah 3: Buat sumber otorisasi pelanggan dan otorisasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat otorisasi.

Dalam proses pembuatan otorisasi kustom, Anda harus memberikan AWS IoT izin untuk menjalankan fungsi Lambda setelah dibuat. Untuk petunjuk terperinci, lihat Mengotorisasi AWS IoT untuk menjalankan fungsi Lambda Anda.

Langkah 4: Tetapkan jenis otentikasi dan protokol aplikasi dalam konfigurasi domain

Untuk mengautentikasi perangkat menggunakan otentikasi kustom dengan sertifikat klien X.509, Anda harus mengatur jenis otentikasi dan protokol aplikasi dalam konfigurasi domain, dan Anda harus mengirim ekstensi SNI. Nilai `authenticationType` harus`CUSTOM_AUTH_X509`, dan nilai `applicationProtocol` dapat menjadi `SECURE_MQTT` atau`HTTPS`.

Mengatur jenis otentikasi dan protokol aplikasi dalam konfigurasi domain (CLI)

Jika Anda tidak memiliki konfigurasi domain, gunakan create-domain-configurationperintah untuk membuatnya. Nilai `authenticationType` harus`CUSTOM_AUTH_X509`, dan nilai `applicationProtocol` dapat menjadi `SECURE_MQTT` atau`HTTPS`.

```
aws iot create-domain-configuration \
    --domain-configuration-name domainConfigurationName \
    --authentication-type CUSTOM_AUTH_X509 \
    --application-protocol SECURE_MQTT \
    --authorizer-config '{
        "defaultAuthorizerName": my-custom-authorizer
    }'
```

Jika Anda sudah memiliki konfigurasi domain, gunakan update-domain-configurationperintah update `authenticationType` dan `applicationProtocol` jika diperlukan. Perhatikan bahwa Anda tidak dapat mengubah jenis otentikasi atau protokol pada endpoint default ()`iot:Data-ATS`.

```
aws iot update-domain-configuration \
    --domain-configuration-name domainConfigurationName \
    --authentication-type CUSTOM_AUTH_X509 \
    --application-protocol SECURE_MQTT \
```

```
    --authorizer-config '{
        "defaultAuthorizerName": my-custom-authorizer
    }'
```

`domain-configuration-name`

Nama konfigurasi domain.

`authentication-type`

Jenis otentikasi konfigurasi domain. Untuk informasi selengkapnya, lihat memilih jenis autentikasi.

`application-protocol`

Protokol aplikasi yang digunakan perangkat untuk berkomunikasi AWS IoT Core. Untuk informasi selengkapnya, lihat memilih protokol aplikasi.

`--authorizer-config`

Objek yang menentukan konfigurasi authorizer dalam konfigurasi domain.

`defaultAuthorizerName`

Nama otorisasi untuk konfigurasi domain.

Untuk informasi selengkapnya, lihat CreateDomainConfigurationdan UpdateDomainConfigurationdari Referensi AWS IoT API. Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi domain, lihat Konfigurasi domain.

Menghubungkan ke AWS IoT Core dengan menggunakan otentikasi kustom

Perangkat dapat terhubung AWS IoT Core dengan menggunakan otentikasi khusus dengan protokol apa pun yang AWS IoT Core mendukung pesan perangkat. Untuk informasi selengkapnya tentang protokol komunikasi yang didukung, lihat. the section called “Protokol komunikasi perangkat” Data koneksi yang Anda berikan ke fungsi Lambda otorisasi Anda tergantung pada protokol yang Anda gunakan. Untuk informasi selengkapnya tentang membuat fungsi Lambda otorisasi Anda, lihat. the section called “Mendefinisikan fungsi Lambda Anda” Bagian berikut menjelaskan cara menghubungkan untuk mengautentikasi dengan menggunakan setiap protokol yang didukung.

HTTPS

Perangkat yang mengirim data AWS IoT Core dengan menggunakan HTTP Publish API dapat meneruskan kredensyal baik melalui header permintaan atau parameter kueri dalam permintaan HTTP POST mereka. Perangkat dapat menentukan otorisasi untuk dipanggil dengan menggunakan

`x-amz-customauthorizer-name` header atau parameter kueri. Jika Anda mengaktifkan penandatanganan token di otorisasi, Anda harus meneruskan *`token-key-name`* dan `x-amz-customauthorizer-signature` dalam header permintaan atau parameter kueri. Perhatikan bahwa *`token-signature`* nilainya harus dikodekan URL saat menggunakan JavaScript dari dalam browser.

> **Note**
>
> Otorisasi pelanggan untuk protokol HTTPS hanya mendukung operasi publikasi. Untuk informasi selengkapnya tentang protokol HTTPS, lihatthe section called “Protokol komunikasi perangkat”.

Contoh permintaan berikut menunjukkan bagaimana Anda meneruskan parameter ini di header permintaan dan parameter kueri.

```
//Passing credentials via headers
POST /topics/topic?qos=qos HTTP/1.1
Host: your-endpoint
x-amz-customauthorizer-signature: token-signature
token-key-name: token-value
x-amz-customauthorizer-name: authorizer-name

//Passing credentials via query parameters
POST /topics/topic?qos=qos&x-amz-customauthorizer-signature=token-signature&token-key-name=token-value HTTP/1.1
```

MQTT

Perangkat yang terhubung AWS IoT Core dengan menggunakan koneksi MQTT dapat meneruskan kredensyal melalui `username` dan `password` bidang pesan MQTT. `username`Nilai juga dapat secara opsional berisi string kueri yang meneruskan nilai tambahan (termasuk token, tanda tangan, dan nama otorisasi) ke otorisasi Anda. Anda dapat menggunakan string kueri ini jika Anda ingin menggunakan skema otentikasi berbasis token, bukan dan nilai. `username` `password`

> **Note**
>
> Data di bidang kata sandi dikodekan oleh base64. AWS IoT Core Fungsi Lambda Anda harus memecahkan kode itu.

Contoh berikut berisi `username` string yang berisi parameter tambahan yang menentukan token dan tanda tangan.

```
username?x-amz-customauthorizer-name=authorizer-name&x-amz-customauthorizer-
signature=token-signature&token-key-name=token-value
```

Untuk memanggil otorisasi, perangkat yang terhubung AWS IoT Core dengan menggunakan MQTT dan otentikasi khusus harus terhubung pada port 443. Mereka juga harus melewati ekstensi Application Layer Protocol Negotiation (ALPN) TLS dengan nilai `mqtt` dan ekstensi Server Name Indication (SNI) dengan nama host dari endpoint data mereka. AWS IoT Core Untuk menghindari potensi kesalahan, nilai untuk `x-amz-customauthorizer-signature` harus dikodekan URL. Kami juga sangat merekomendasikan bahwa nilai-nilai `x-amz-customauthorizer-name` dan URL `token-key-name` dikodekan. Untuk informasi lebih lanjut tentang nilai-nilai ini, lihatthe section called "Protokol komunikasi perangkat". V2 AWS IoT Klien Perangkat SDKs SDKs, Seluler, dan AWS IoT Perangkat dapat mengkonfigurasi kedua ekstensi ini.

MQTT lebih WebSockets

Perangkat yang terhubung AWS IoT Core dengan menggunakan MQTT over WebSockets dapat meneruskan kredensil dengan salah satu dari dua cara berikut.

- Melalui header permintaan atau parameter kueri dalam permintaan HTTP UPGRADE untuk membuat WebSockets koneksi.
- Melalui `username` dan `password` bidang dalam pesan MQTT CONNECT.

Jika Anda meneruskan kredensyal melalui pesan koneksi MQTT, ekstensi ALPN dan SNI TLS diperlukan. Untuk informasi selengkapnya tentang ekstensi ini, lihatthe section called "MQTT". Contoh berikut menunjukkan bagaimana untuk meneruskan kredensil melalui permintaan HTTP Upgrade.

```
GET /mqtt HTTP/1.1
Host: your-endpoint
Upgrade: WebSocket
Connection: Upgrade
x-amz-customauthorizer-signature: token-signature
token-key-name: token-value
sec-WebSocket-Key: any random base64 value
sec-websocket-protocol: mqtt
sec-WebSocket-Version: websocket version
```

Menandatangani token

Anda harus menandatangani token dengan kunci pribadi dari public-private key pair yang Anda gunakan dalam panggilan. `create-authorizer` Contoh berikut menunjukkan cara membuat tanda tangan token dengan menggunakan perintah Unix-like dan. JavaScript Mereka menggunakan algoritma hash SHA-256 untuk menyandikan tanda tangan.

Command line

```
echo -n TOKEN_VALUE | openssl dgst -sha256 -sign PEM encoded RSA private key |
 openssl base64
```

JavaScript

```
const crypto = require('crypto')

const key = "PEM encoded RSA private key"

const k = crypto.createPrivateKey(key)
let sign = crypto.createSign('SHA256')
sign.write(t)
sign.end()
const s = sign.sign(k, 'base64')
```

Memecahkan masalah otorisasi Anda

Topik ini membahas masalah umum yang dapat menyebabkan masalah dalam alur kerja otentikasi khusus dan langkah-langkah untuk menyelesaikannya. Untuk memecahkan masalah dengan paling efektif, aktifkan CloudWatch log untuk AWS IoT Core dan atur level log ke DEBUG. Anda dapat mengaktifkan CloudWatch log di AWS IoT Core konsol (https://console.aws.amazon.com/iot/). Untuk informasi selengkapnya tentang mengaktifkan dan mengonfigurasi log AWS IoT Core, lihat. the section called “Konfigurasikan AWS IoT logging”

> **Note**
>
> Jika Anda meninggalkan tingkat log di DEBUG untuk jangka waktu yang lama, CloudWatch mungkin menyimpan data logging dalam jumlah besar. Ini dapat meningkatkan CloudWatch

biaya Anda. Pertimbangkan untuk menggunakan logging berbasis sumber daya untuk meningkatkan verbositas hanya untuk perangkat dalam grup hal tertentu. Untuk informasi selengkapnya tentang logging berbasis sumber daya, lihat. the section called “Konfigurasikan AWS IoT logging” Selain itu, setelah Anda selesai memecahkan masalah, kurangi level log ke level yang kurang bertele-tele.

Sebelum Anda memulai pemecahan masalah, tinjau the section called “Memahami alur kerja otentikasi kustom” tampilan tingkat tinggi dari proses otentikasi kustom. Ini membantu Anda memahami di mana mencari sumber masalah.

Topik ini membahas dua bidang berikut untuk Anda selidiki.

- Masalah yang terkait dengan fungsi Lambda otorisasi Anda.
- Masalah yang terkait dengan perangkat Anda.

Periksa masalah dalam fungsi Lambda otorisasi Anda

Lakukan langkah-langkah berikut untuk memastikan bahwa upaya koneksi perangkat Anda menjalankan fungsi Lambda Anda.

1. Verifikasi fungsi Lambda mana yang terkait dengan otorisasi Anda.

   Anda dapat melakukan ini dengan memanggil DescribeAuthorizerAPI atau dengan mengklik otorisasi yang diinginkan di bagian Aman AWS IoT Core konsol.
2. Periksa metrik pemanggilan untuk fungsi Lambda. Lakukan langkah-langkah berikut untuk melakukan ini.

   a. Buka AWS Lambda konsol (https://console.aws.amazon.com/lambda/) dan pilih fungsi yang terkait dengan otorisasi Anda.

   b. Pilih tab Monitor dan lihat metrik untuk kerangka waktu yang relevan dengan masalah Anda.
3. Jika Anda tidak melihat pemanggilan, verifikasi bahwa AWS IoT Core memiliki izin untuk menjalankan fungsi Lambda Anda. Jika Anda melihat pemanggilan, lewati ke langkah berikutnya. Lakukan langkah-langkah berikut untuk memverifikasi bahwa fungsi Lambda Anda memiliki izin yang diperlukan.

   a. Pilih tab Izin untuk fungsi Anda di AWS Lambda konsol.

b. Temukan bagian Kebijakan Berbasis Sumber Daya di bagian bawah halaman. Jika fungsi Lambda Anda memiliki izin yang diperlukan, kebijakan akan terlihat seperti contoh berikut.

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Id": "default",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "Id123",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "iot.amazonaws.com"
      },
      "Action": "lambda:InvokeFunction",
      "Resource": "arn:aws:lambda:us-
east-1:111111111111:function:FunctionName",
      "Condition": {
        "ArnLike": {
          "AWS:SourceArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111111111111:authorizer/
AuthorizerName"
        },
        "StringEquals": {
          "AWS:SourceAccount": "111111111111"
        }
      }
    }
  ]
}
```

c. Kebijakan ini memberikan `InvokeFunction` izin atas fungsi Anda kepada AWS IoT Core kepala sekolah. Jika Anda tidak melihatnya, Anda harus menambahkannya dengan menggunakan AddPermissionAPI. Contoh berikut menunjukkan kepada Anda bagaimana melakukan ini dengan menggunakan AWS CLI.

```
aws lambda add-permission --function-name FunctionName --principal
 iot.amazonaws.com --source-arn AuthorizerARn --statement-id Id-123 --action
 "lambda:InvokeFunction"
```

4. Jika Anda melihat pemanggilan, verifikasi bahwa tidak ada kesalahan. Kesalahan mungkin menunjukkan bahwa fungsi Lambda tidak menangani peristiwa koneksi yang AWS IoT Core mengirimkannya dengan benar.

Untuk informasi tentang penanganan acara di fungsi Lambda Anda, lihat. the section called "Mendefinisikan fungsi Lambda Anda" Anda dapat menggunakan fitur pengujian di AWS Lambda console (https://console.aws.amazon.com/lambda/) ke nilai pengujian kode keras dalam fungsi untuk memastikan bahwa fungsi tersebut menangani peristiwa dengan benar.

5. Jika Anda melihat pemanggilan tanpa kesalahan, tetapi perangkat Anda tidak dapat terhubung (atau memublikasikan, berlangganan, dan menerima pesan), masalahnya mungkin kebijakan yang ditampilkan oleh fungsi Lambda tidak memberikan izin untuk tindakan yang coba dilakukan perangkat Anda. Lakukan langkah-langkah berikut untuk menentukan apakah ada yang salah dengan kebijakan yang dikembalikan fungsi.

   a. Gunakan kueri Amazon CloudWatch Logs Insights untuk memindai log dalam waktu singkat untuk memeriksa kegagalan. Contoh kueri berikut mengurutkan peristiwa berdasarkan stempel waktu dan mencari kegagalan.

   ```
   display clientId, eventType, status, @timestamp | sort @timestamp desc | filter
    status = "Failure"
   ```

   b. Perbarui fungsi Lambda Anda untuk mencatat data yang dikembalikan AWS IoT Core dan peristiwa yang memicu fungsi tersebut. Anda dapat menggunakan log ini untuk memeriksa kebijakan yang dibuat oleh fungsi tersebut.

6. Jika Anda melihat pemanggilan tanpa kesalahan, tetapi perangkat Anda tidak dapat terhubung (atau mempublikasikan, berlangganan, dan menerima pesan), alasan lain adalah fungsi Lambda Anda melebihi batas batas waktu. Batas waktu tunggu fungsi Lambda untuk otorisasi khusus adalah 5 detik. Anda dapat memeriksa durasi fungsi di CloudWatch log atau metrik.

Menyelidiki masalah perangkat

Jika Anda tidak menemukan masalah dengan menjalankan fungsi Lambda Anda atau dengan kebijakan yang ditampilkan fungsi tersebut, cari masalah dengan upaya koneksi perangkat Anda. Permintaan koneksi yang salah dapat menyebabkan AWS IoT Core tidak memicu otorisasi Anda. Masalah koneksi dapat terjadi pada lapisan TLS dan aplikasi.

Kemungkinan masalah lapisan TLS:

- Pelanggan harus meneruskan header nama host (HTTP, MQTT over WebSockets) atau ekstensi TLS Indikasi Nama Server (HTTP, MQTT over, MQTT) di WebSockets semua permintaan

otentikasi kustom. Dalam kedua kasus tersebut, nilai yang diteruskan harus cocok dengan salah satu titik akhir AWS IoT Core data akun Anda. Ini adalah titik akhir yang dikembalikan ketika Anda melakukan perintah CLI berikut.

- `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS`
- `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data`(untuk titik VeriSign akhir warisan)

- Perangkat yang menggunakan otentikasi khusus untuk koneksi MQTT juga harus melewati ekstensi TLS Application Layer Protocol Negotiation (ALPN) dengan nilai. `mqtt`
- Otentikasi khusus saat ini hanya tersedia di port 443.

Kemungkinan masalah lapisan aplikasi:

- Jika penandatanganan diaktifkan (`signingDisabled`bidangnya salah di otorisasi Anda), cari masalah tanda tangan berikut.
  - Pastikan Anda meneruskan tanda tangan token di `x-amz-customauthorizer-signature` header atau dalam parameter string kueri.
  - Pastikan layanan tidak menandatangani nilai selain token.
  - Pastikan Anda meneruskan token di header atau parameter kueri yang Anda tentukan di `token-key-name` bidang di otorisasi Anda.
- Pastikan bahwa nama otorisasi yang Anda berikan di parameter `x-amz-customauthorizer-name` header atau string kueri valid atau Anda memiliki otorisasi default yang ditentukan untuk akun Anda.

Otorisasi

Otorisasi adalah proses pemberian izin untuk identitas yang diautentikasi. Anda memberikan izin dalam AWS IoT Core menggunakan AWS IoT Core dan kebijakan IAM. Topik ini mencakup AWS IoT Core kebijakan. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan IAM, lihat Identitas dan manajemen akses untuk AWS IoT danBagaimana AWS IoT bekerja dengan IAM.

AWS IoT Core kebijakan menentukan apa yang dapat dilakukan identitas yang diautentikasi. Identitas yang diautentikasi digunakan oleh perangkat, aplikasi seluler, aplikasi web, dan aplikasi desktop. Identitas yang diautentikasi bahkan bisa menjadi pengguna yang mengetik perintah AWS IoT Core CLI. Identitas dapat menjalankan AWS IoT Core operasi hanya jika memiliki kebijakan yang memberinya izin untuk operasi tersebut.

AWS IoT Core Kebijakan dan kebijakan IAM digunakan AWS IoT Core untuk mengontrol operasi yang dapat dilakukan oleh identitas (juga disebut prinsipal). Jenis kebijakan yang Anda gunakan bergantung pada jenis identitas yang Anda gunakan untuk mengautentikasi. AWS IoT Core

AWS IoT Core operasi dibagi menjadi dua kelompok:

- Control plane API memungkinkan Anda untuk melakukan tugas-tugas administratif seperti membuat atau memperbarui sertifikat, hal-hal, aturan, dan sebagainya.
- Data plane API memungkinkan Anda mengirim data ke dan menerima data dari AWS IoT Core.

Jenis kebijakan yang Anda gunakan bergantung pada apakah Anda menggunakan bidang kontrol atau API bidang data.

Tabel berikut menunjukkan tipe identitas, protokol yang mereka gunakan, dan jenis kebijakan yang dapat digunakan untuk otorisasi.

AWS IoT Core API pesawat data dan tipe kebijakan

Protokol dan mekanisme otentikasi	SDK	Tipe identitas	Tipe kebijakan		
MQTT melalui TLS/TCP, otentikasi timbal balik TLS (port 8883 atau 443) †)	AWS IoT Perangkat SDK	Sertifikat X.509	AWS IoT Core kebijakan		
MQTT melalui HTTPS/, otentikasi AWS SiGv4 (WebSocketport 443)	AWS SDK Seluler	Identitas Amazon Cognito yang diautentikasi	IAM dan kebijakan AWS IoT Core		
		Identitas Amazon Cognito yang tidak diautentikasi	Kebijakan IAM		

Protokol dan mekanisme otentikasi	SDK	Tipe identitas	Tipe kebijakan		
		IAM, atau identitas federasi	Kebijakan IAM		
HTTPS, otentikasi AWS Tanda Tangan Versi 4 (port 443)	AWS CLI	Amazon Cognito, IAM, atau identitas federasi	Kebijakan IAM		
HTTPS, otentikasi timbal balik TLS (port 8443)	Tidak ada dukungan SDK	Sertifikat X.509	AWS IoT Core kebijakan		
HTTPS melalui otentikasi khusus (Port 443)	AWS IoT Perangkat SDK	Pemberi otorisasi kustom	Kebijakan otorisasi khusus		

AWS IoT Core API bidang kontrol dan jenis kebijakan

Protokol dan mekanisme otentikasi	SDK	Tipe identitas	Tipe kebijakan		
Otentikasi HTTPS AWS Signature Versi 4 (port 443)	AWS CLI	Identitas Amazon Cognito	Kebijakan IAM		

Protokol dan mekanisme otentikasi	SDK	Tipe identitas	Tipe kebijakan		
		IAM, atau identitas federasi	Kebijakan IAM		

AWS IoT Core kebijakan dilampirkan ke sertifikat X.509, identitas Amazon Cognito, atau grup hal. Kebijakan IAM dilampirkan ke pengguna, grup, atau peran IAM. Jika Anda menggunakan AWS IoT konsol atau AWS IoT Core CLI untuk melampirkan kebijakan (ke sertifikat, Identitas Amazon Cognito, atau grup hal), Anda menggunakan kebijakan. AWS IoT Core Jika tidak, Anda menggunakan kebijakan IAM. AWS IoT Core kebijakan yang dilampirkan pada grup sesuatu berlaku untuk apa pun dalam kelompok benda itu. Agar AWS IoT Core kebijakan berlaku, nama `clientId` dan benda harus cocok.

Otorisasi berbasis kebijakan adalah alat yang ampuh. Ini memberi Anda kontrol penuh atas apa yang dapat dilakukan perangkat, pengguna, atau aplikasi AWS IoT Core. Misalnya, pertimbangkan perangkat yang terhubung AWS IoT Core dengan sertifikat. Anda dapat mengizinkan perangkat mengakses semua topik MQTT, atau Anda dapat membatasi aksesnya ke satu topik. Dalam contoh lain, pertimbangkan pengguna mengetik perintah CLI di baris perintah. Dengan menggunakan kebijakan, Anda dapat mengizinkan atau menolak akses ke perintah atau AWS IoT Core sumber daya apa pun untuk pengguna. Anda juga dapat mengontrol akses aplikasi ke AWS IoT Core sumber daya.

Perubahan yang dilakukan pada kebijakan dapat memakan waktu beberapa menit untuk menjadi efektif karena cara menyimpan dokumen kebijakan dalam AWS IoT cache. Artinya, mungkin perlu beberapa menit untuk mengakses sumber daya yang baru-baru ini diberikan akses, dan sumber daya dapat diakses selama beberapa menit setelah aksesnya dicabut.

AWS pelatihan dan sertifikasi

Untuk informasi tentang otorisasi AWS IoT Core, ikuti kursus Deep Dive into AWS IoT Core Authentication and Authorization di situs web AWS Pelatihan dan Sertifikasi.

AWS IoT Core kebijakan

AWS IoT Core Kebijakan adalah dokumen JSON. Mereka mengikuti konvensi yang sama dengan kebijakan IAM. AWS IoT Core mendukung kebijakan bernama sehingga banyak identitas dapat mereferensikan dokumen kebijakan yang sama. Kebijakan bernama diberi versi sehingga dapat dengan mudah diputar kembali.

AWS IoT Core kebijakan memungkinkan Anda untuk mengontrol akses ke pesawat AWS IoT Core data. Bidang AWS IoT Core data terdiri dari operasi yang memungkinkan Anda terhubung ke broker AWS IoT Core pesan, mengirim dan menerima pesan MQTT, dan mendapatkan atau memperbarui Device Shadow sesuatu.

AWS IoT Core Kebijakan adalah dokumen JSON yang berisi satu atau beberapa pernyataan kebijakan. Setiap pernyataan berisi:

- `Effect`, yang menentukan apakah tindakan tersebut diizinkan atau ditolak.
- `Action`, yang menentukan tindakan yang diizinkan atau ditolak oleh kebijakan.
- `Resource`, yang menentukan sumber daya atau sumber daya di mana tindakan diizinkan atau ditolak.

Perubahan yang dilakukan pada kebijakan dapat memakan waktu antara 6 dan 8 menit untuk menjadi efektif karena cara AWS IoT menyimpan dokumen kebijakan. Artinya, mungkin perlu beberapa menit untuk mengakses sumber daya yang baru-baru ini diberikan akses, dan sumber daya dapat diakses selama beberapa menit setelah aksesnya dicabut.

AWS IoT Core kebijakan dapat dilampirkan ke sertifikat X.509, identitas Amazon Cognito, dan grup hal. Kebijakan yang dilampirkan pada grup sesuatu berlaku untuk apa pun dalam grup itu. Agar kebijakan berlaku, nama `clientId` dan benda harus cocok. AWS IoT Core kebijakan mengikuti logika evaluasi kebijakan yang sama dengan kebijakan IAM. Secara default, semua kebijakan ditolak secara implisit. Izin eksplisit dalam kebijakan berbasis identitas atau berbasis sumber daya akan mengesampingkan perilaku default. Penolakan secara tegas dalam kebijakan apa pun akan mengesampingkan izin apa pun. Untuk informasi selengkapnya, lihat Logika evaluasi kebijakan di Panduan AWS Identity and Access Management Pengguna.

Topik

- AWS IoT Core tindakan kebijakan
- AWS IoT Core sumber daya aksi

- AWS IoT Core variabel kebijakan
- Pencegahan "confused deputy" lintas layanan
- AWS IoT Core contoh kebijakan
- Otorisasi dengan identitas Amazon Cognito

AWS IoT Core tindakan kebijakan

Tindakan kebijakan berikut ditentukan oleh AWS IoT Core:

Tindakan Kebijakan MQTT

`iot:Connect`

Merupakan izin untuk terhubung ke broker AWS IoT Core pesan. `iot:Connect`Izin diperiksa setiap kali `CONNECT` permintaan dikirim ke broker. Broker pesan tidak mengizinkan dua klien dengan ID klien yang sama untuk tetap terhubung pada saat yang sama. Setelah klien kedua terhubung, broker menutup koneksi yang ada. Gunakan `iot:Connect` izin untuk memastikan hanya klien yang berwenang menggunakan ID klien tertentu yang dapat terhubung.

`iot:DeleteConnection`

Merupakan izin untuk memutuskan sambungan klien MQTT yang terhubung dari. AWS IoT Core`iot:DeleteConnection`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk memutuskan sambungan klien secara paksa. Saat Anda memutuskan sambungan klien, AWS IoT Core menutup koneksi jaringan klien dan secara opsional membersihkan status sesi.

`iot:GetRetainedMessage`

Merupakan izin untuk mendapatkan isi dari satu pesan yang dipertahankan. Pesan yang disimpan adalah pesan yang diterbitkan dengan tanda RETAIN yang disetel dan disimpan oleh AWS IoT Core. Untuk izin mendapatkan daftar semua pesan yang disimpan akun, lihat`iot:ListRetainedMessages`.

`iot:ListRetainedMessages`

Merupakan izin untuk mengambil informasi ringkasan tentang pesan yang disimpan akun, tetapi bukan isi pesan. Pesan yang disimpan adalah pesan yang diterbitkan dengan tanda RETAIN yang disetel dan disimpan oleh AWS IoT Core. Sumber daya ARN yang ditentukan untuk tindakan ini harus. * Untuk izin mendapatkan isi dari satu pesan yang disimpan, lihat`iot:GetRetainedMessage`.

`iot:Publish`

Merupakan izin untuk menerbitkan topik MQTT. Izin ini diperiksa setiap kali permintaan PUBLISH dikirim ke broker. Anda dapat menggunakan ini untuk memungkinkan klien mempublikasikan ke pola topik tertentu.

> **Note**
>
> Untuk memberikan `iot:Publish` izin, Anda juga harus memberikan `iot:Connect` izin.

`iot:Receive`

Merupakan izin untuk menerima pesan dari AWS IoT Core. `iot:Receive`Izin dikonfirmasi setiap kali pesan dikirim ke klien. Karena izin ini diperiksa pada setiap pengiriman, Anda dapat menggunakannya untuk mencabut izin ke klien yang saat ini berlangganan topik.

`iot:RetainPublish`

Merupakan izin untuk mempublikasikan pesan MQTT dengan set flag RETAIN.

> **Note**
>
> Untuk memberikan `iot:RetainPublish` izin, Anda juga harus memberikan `iot:Publish` izin.

`iot:Subscribe`

Merupakan izin untuk berlangganan filter topik. Izin ini diperiksa setiap kali permintaan SUBSCRIBE dikirim ke broker. Gunakan untuk memungkinkan klien berlangganan topik yang sesuai dengan pola topik tertentu.

> **Note**
>
> Untuk memberikan `iot:Subscribe` izin, Anda juga harus memberikan `iot:Connect` izin.

Tindakan Kebijakan Device Shadow

`iot:DeleteThingShadow`

Merupakan izin untuk menghapus Device Shadow sesuatu. `iot:DeleteThingShadow`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk menghapus konten Device Shadow sesuatu.

`iot:GetThingShadow`

Merupakan izin untuk mengambil Device Shadow sesuatu. `iot:GetThingShadow`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mengambil konten Device Shadow sesuatu.

`iot:ListNamedShadowsForThing`

Merupakan izin untuk membuat daftar sesuatu bernama Shadows. `iot:ListNamedShadowsForThing`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mencantumkan sesuatu yang bernama Shadows.

`iot:UpdateThingShadow`

Merupakan izin untuk memperbarui bayangan perangkat. `iot:UpdateThingShadow`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk memperbarui konten Device Shadow sesuatu.

> **Note**
>
> Tindakan kebijakan eksekusi pekerjaan hanya berlaku untuk titik akhir HTTP TLS. Jika Anda menggunakan titik akhir MQTT, Anda harus menggunakan tindakan kebijakan MQTT yang ditentukan dalam topik ini.
> Untuk contoh kebijakan pelaksanaan pekerjaan yang menunjukkan hal ini, lihat the section called “Contoh kebijakan pekerjaan dasar” yang berfungsi dengan protokol MQTT.

Tindakan AWS IoT Core Kebijakan Eksekusi Job

`iotjobsdata:DescribeJobExecution`

Merupakan izin untuk mengambil eksekusi pekerjaan untuk hal tertentu. `iotjobsdata:DescribeJobExecution`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mendapatkan eksekusi pekerjaan.

`iotjobsdata:GetPendingJobExecutions`

Merupakan izin untuk mengambil daftar pekerjaan yang tidak dalam status terminal untuk suatu hal. `iotjobsdata:GetPendingJobExecutions`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mengambil daftar.

`iotjobsdata:UpdateJobExecution`

Merupakan izin untuk memperbarui eksekusi pekerjaan. `iotjobsdata:UpdateJobExecution`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk memperbarui status eksekusi pekerjaan.

`iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution`

Merupakan izin untuk mendapatkan dan memulai eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya untuk suatu hal. (Yaitu, untuk memperbarui eksekusi pekerjaan dengan status QUEUED ke IN_PROGRESS.) `iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk memulai eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya.

AWS IoT Core Tindakan Kebijakan Penyedia Kredensyal

`iot:AssumeRoleWithCertificate`

Merupakan izin untuk memanggil penyedia AWS IoT Core kredensi untuk mengambil peran IAM dengan otentikasi berbasis sertifikat. `iot:AssumeRoleWithCertificate`Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat ke penyedia AWS IoT Core kredensi untuk mengambil peran.

AWS IoT Core sumber daya aksi

Untuk menentukan sumber daya untuk tindakan AWS IoT Core kebijakan, gunakan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) sumber daya. Semua sumber daya ARNs mengikuti format berikut:

```
arn:partition:iot:region:AWS-account-ID:Resource-type/Resource-name
```

Tabel berikut menunjukkan sumber daya untuk menentukan untuk setiap jenis tindakan. Contoh ARN adalah untuk ID akun`123456789012`, di partisi`aws`, dan khusus untuk wilayah tersebut. `us-east-1` Untuk informasi selengkapnya tentang format ARNs, lihat Amazon Resource Names (ARNs) dari Panduan AWS Identity and Access Management Pengguna.

Tindakan	Tipe sumber daya	Nama sumber daya	Contoh ARN
iot:Connect	client	ID klien	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/myClientId
iot:DeleteConnection	client	ID klien	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/myClientId
iot:DeleteThingShadow	thing	Nama benda itu, dan nama bayangan, jika berlaku	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne/shadowOne
iotjobsdata:DescribeJobExecution	thing	Nama benda itu	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne
iotjobsdata:GetPendingJobExecutions	thing	Nama benda itu	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne
iot:GetRetainedMessage	topic	Topik pesan yang dipertahankan	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/myTopicName
iot:GetThingShadow	thing	Nama benda itu, dan nama bayangan, jika berlaku	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne/shadowOne

Tindakan	Tipe sumber daya	Nama sumber daya	Contoh ARN
iot:ListNamedShadowsForThing	Semua	Semua	*
iot:ListRetainedMessages	Semua	Semua	*
iot:Publish	topic	String topik	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/myTopicName
iot:Receive	topic	String topik	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/myTopicName
iot:RetainPublish	topic	Topik untuk dipublikasikan dengan set bendera RESTAIN	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/myTopicName
iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution	thing	Nama benda itu	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne
iot:Subscribe	topicf er	String filter topik	arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/myTopicFilter

Tindakan	Tipe sumber daya	Nama sumber daya	Contoh ARN
`iotjobsdata:UpdateJobExecution`	`thing`	Nama benda itu	`arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne`
`iot:UpdateThingShadow`	`thing`	Nama benda itu, dan nama bayangan, jika berlaku	`arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne/shadowOne`
`iot:AssumeRoleWithCertificate`	`rolea]`	Alias peran yang menunjuk ke peran ARN	`arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:rolealias/CredentialProviderRole_alias`

AWS IoT Core variabel kebijakan

AWS IoT Core mendefinisikan variabel kebijakan yang dapat digunakan dalam AWS IoT Core kebijakan di `Resource` atau `Condition` blok. Ketika kebijakan dievaluasi, variabel kebijakan diganti dengan nilai aktual. Misalnya, jika perangkat terhubung ke broker AWS IoT Core pesan dengan ID klien 100-234-3456, variabel `iot:ClientId` kebijakan diganti dalam dokumen kebijakan dengan 100-234-3456.

AWS IoT Core kebijakan dapat menggunakan karakter wildcard dan mengikuti konvensi serupa dengan kebijakan IAM. Memasukkan * (asterik) dalam string dapat diperlakukan sebagai wildcard, cocok dengan karakter apa pun. Misalnya, Anda dapat menggunakan * untuk mendeskripsikan beberapa nama topik MQTT dalam `Resource` atribut kebijakan. Karakter + dan # diperlakukan sebagai string literal dalam kebijakan. Untuk contoh kebijakan yang menunjukkan cara menggunakan wildcard, lihatMenggunakan karakter wildcard di MQTT dan kebijakan AWS IoT Core.

Anda juga dapat menggunakan variabel kebijakan yang telah ditentukan dengan nilai tetap untuk mewakili karakter yang memiliki arti khusus. Karakter khusus ini termasuk`$(*)`,`$(?)`, dan`$($)`.

Untuk informasi selengkapnya tentang variabel kebijakan dan karakter khusus, lihat Elemen Kebijakan IAM: Variabel dan tag dan Membuat kondisi dengan beberapa kunci atau nilai.

Topik

- Variabel AWS IoT Core kebijakan dasar
- Variabel kebijakan hal
- Variabel kebijakan Sertifikat X.509 AWS IoT Core

Variabel AWS IoT Core kebijakan dasar

AWS IoT Core mendefinisikan variabel kebijakan dasar berikut:

- `aws:SourceIp`: Alamat IP klien yang terhubung ke broker AWS IoT Core pesan.
- `iot:ClientId`: ID klien yang digunakan untuk terhubung ke broker AWS IoT Core pesan.
- `iot:DomainName`: Nama domain klien yang terhubung ke AWS IoT Core.

Contoh

- Contoh ClientId dan variabel SourceIp kebijakan
- Contoh variabel iot:DomainName kebijakan

Contoh **`ClientId`** dan variabel **`SourceIp`** kebijakan

AWS IoT Core Kebijakan berikut menunjukkan kebijakan yang menggunakan variabel kebijakan. `aws:SourceIp`dapat digunakan dalam elemen Kondisi kebijakan Anda untuk mengizinkan prinsipal membuat permintaan API hanya dalam rentang alamat tertentu. Sebagai contoh, lihat Mengotorisasi pengguna dan layanan cloud untuk menggunakan AWS IoT Jobs.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientid1"
```

```
    ]
   },
   {
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
     "iot:Publish"
    ],
    "Resource": [
     "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/my/topic/${iot:ClientId}"
    ],
    "Condition": {
     "IpAddress": {
      "aws:SourceIp": "123.45.167.89"
     }
    }
   }
  ]
}
```

Dalam contoh `${iot:ClientId}` ini, diganti dengan ID klien yang terhubung ke broker AWS IoT Core pesan ketika kebijakan dievaluasi. Bila Anda menggunakan variabel kebijakan seperti`${iot:ClientId}`, Anda dapat secara tidak sengaja membuka akses ke topik yang tidak diinginkan. Misalnya, jika Anda menggunakan kebijakan yang digunakan `${iot:ClientId}` untuk menentukan filter topik:

```
{
 "Effect": "Allow",
 "Action": [
  "iot:Subscribe"
 ],
 "Resource": [
  "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/my/${iot:ClientId}/topic"
 ]
}
```

Klien dapat terhubung menggunakan + sebagai ID klien. Ini akan memungkinkan pengguna untuk berlangganan topik apa pun yang cocok dengan filter topik`my/+/topic`. Untuk melindungi dari kesenjangan keamanan tersebut, gunakan tindakan `iot:Connect` kebijakan untuk mengontrol klien mana yang IDs dapat terhubung. Misalnya, kebijakan ini hanya mengizinkan klien yang ID kliennya `clientid1` terhubung:

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientid"
   ]
  }
 ]
}
```

> **Note**
>
> Menggunakan variabel kebijakan `${iot:ClientId}` dengan tidak `Connect` disarankan. Tidak ada pemeriksaan pada nilai`ClientId`, sehingga lampiran dengan ID klien yang berbeda dapat lulus validasi tetapi menyebabkan pemutusan. Karena `ClientId` ada yang diizinkan, menyetel ID klien acak dapat melewati kebijakan grup hal.

Contoh variabel **`iot:DomainName`** kebijakan

Anda dapat menambahkan variabel `iot:DomainName` kebijakan untuk membatasi domain mana yang diizinkan untuk digunakan. Menambahkan variabel `iot:DomainName` kebijakan memungkinkan perangkat untuk terhubung hanya ke titik akhir tertentu yang dikonfigurasi.

Kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk terhubung ke domain yang ditentukan.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": {
  "Sid": "AllowConnectionsToSpecifiedDomain",
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
   "iot:Connect"
  ],
```

```
  "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientid",
  "Condition": {
   "StringEquals": {
    "iot:DomainName": "d1234567890abcdefghij-ats.iot.us-east-1.amazonaws.com"
   }
  }
 }
}
```

Kebijakan berikut menolak perangkat untuk terhubung ke domain yang ditentukan.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": {
  "Sid": "DenyConnectionsToSpecifiedDomain",
  "Effect": "Deny",
  "Action": [
   "iot:Connect"
  ],
  "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientid",
  "Condition": {
   "StringEquals": {
    "iot:DomainName": "d1234567890abcdefghij-ats.iot.us-east-1.amazonaws.com"
   }
  }
 }
}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang operator bersyarat kebijakan, lihat elemen kebijakan IAM JSON: Operator kondisi. Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi domain, lihat Apa itu konfigurasi domain? .

Variabel kebijakan hal

Variabel kebijakan hal memungkinkan Anda menulis AWS IoT Core kebijakan yang memberikan atau menolak izin berdasarkan properti benda seperti nama benda, tipe benda, dan nilai atribut benda. Anda dapat menggunakan variabel kebijakan hal untuk menerapkan kebijakan yang sama untuk mengontrol banyak AWS IoT Core perangkat. Untuk informasi selengkapnya tentang penyediaan perangkat, lihat Penyediaan Perangkat.

Jika Anda menggunakan asosiasi hal non-eksklusif, sertifikat yang sama dapat dilampirkan ke banyak hal. Untuk mempertahankan asosiasi yang jelas dan untuk menghindari potensi konflik, Anda harus mencocokkan ID klien Anda dengan nama benda. Dalam hal ini, Anda mendapatkan nama benda dari ID klien dalam `Connect` pesan MQTT yang dikirim ketika sesuatu terhubung ke. AWS IoT Core

Ingatlah hal berikut saat menggunakan variabel kebijakan hal dalam AWS IoT Core kebijakan.

- Gunakan AttachThingPrincipalAPI untuk melampirkan sertifikat atau prinsipal (identitas Amazon Cognito yang diautentikasi) ke suatu hal.
- Jika asosiasi hal non-eksklusif ada, saat Anda mengganti nama benda dengan variabel kebijakan hal, nilai `clientId` dalam pesan koneksi MQTT atau koneksi TLS harus sama persis dengan nama benda.

Variabel kebijakan hal berikut tersedia:

- `iot:Connection.Thing.ThingName`

  Ini menyelesaikan nama benda dalam AWS IoT Core registri yang kebijakannya sedang dievaluasi. AWS IoT Core menggunakan sertifikat yang disajikan perangkat saat mengautentikasi untuk menentukan hal mana yang akan digunakan untuk memverifikasi koneksi. Variabel kebijakan ini hanya tersedia jika perangkat terhubung melalui MQTT atau MQTT melalui protokol. WebSocket
- `iot:Connection.Thing.ThingTypeName`

  Ini menyelesaikan jenis hal yang terkait dengan hal yang kebijakan sedang dievaluasi. ID klien WebSocket MQTT/koneksi harus sama dengan nama benda. Variabel kebijakan ini hanya tersedia saat menghubungkan melalui MQTT atau MQTT melalui protokol. WebSocket
- `iot:Connection.Thing.Attributes[`*`attributeName`*`]`

  Ini menyelesaikan nilai atribut tertentu yang terkait dengan hal yang kebijakan sedang dievaluasi. Sesuatu dapat memiliki hingga 50 atribut. Setiap atribut tersedia sebagai variabel kebijakan: `iot:Connection.Thing.Attributes[`*`attributeName`*`]` di mana *`attributeName`* adalah nama atribut. ID klien MQTT/WebSocket koneksi harus sama dengan nama benda. Variabel kebijakan ini hanya tersedia saat menghubungkan melalui MQTT atau MQTT melalui protokol. WebSocket
- `iot:Connection.Thing.IsAttached`

`iot:Connection.Thing.IsAttached: ["true"]`Menegakkan bahwa hanya perangkat yang terdaftar AWS IoT dan dilampirkan pada prinsipal yang dapat mengakses izin di dalam kebijakan. Anda dapat menggunakan variabel ini untuk mencegah perangkat terhubung AWS IoT Core jika menunjukkan sertifikat yang tidak dilampirkan ke benda IoT di AWS IoT Core registri.Variabel ini memiliki nilai `true` atau `false` menunjukkan bahwa hal yang menghubungkan dilampirkan ke sertifikat atau identitas Amazon Cognito di registri menggunakan API. AttachThingPrincipal Nama benda diambil sebagai ID klien.

Jika ID klien Anda cocok dengan nama barang Anda, atau jika Anda melampirkan sertifikat Anda ke sesuatu secara eksklusif, menggunakan variabel kebijakan dalam definisi kebijakan dapat menyederhanakan manajemen kebijakan. Alih-alih membuat kebijakan individual untuk setiap hal IoT, Anda dapat menentukan satu kebijakan menggunakan variabel kebijakan hal. Kebijakan ini dapat diterapkan ke semua perangkat secara dinamis. Berikut ini adalah contoh kebijakan untuk menunjukkan cara kerjanya. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Condition": {
    "StringLike": {
     "iot:ClientId": "*${iot:Connection.Thing.Attributes[envType]}"
    }
   },
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Connect",
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/*"
  }
 ]
}
```

Contoh kebijakan ini memungkinkan hal-hal untuk terhubung AWS IoT Core jika ID klien mereka diakhiri dengan nilai `envType` atribut mereka. Hanya hal-hal dengan pola ID klien yang cocok yang diizinkan untuk terhubung.

Variabel kebijakan Sertifikat X.509 AWS IoT Core

Variabel kebijakan sertifikat X.509 membantu dengan kebijakan penulisan. AWS IoT Core Kebijakan ini memberikan izin berdasarkan atribut sertifikat X.509. Bagian berikut menjelaskan cara menggunakan variabel kebijakan sertifikat ini.

> **Important**
>
> Jika sertifikat X.509 Anda tidak menyertakan atribut sertifikat tertentu tetapi variabel kebijakan sertifikat terkait digunakan dalam dokumen kebijakan Anda, evaluasi kebijakan dapat menyebabkan perilaku yang tidak terduga.

CertificateId

Di RegisterCertificateAPI, `certificateId` muncul di badan respons. Untuk mendapatkan informasi tentang sertifikat Anda, gunakan `certificateId` in DescribeCertificate.

Atribut penerbit

Variabel AWS IoT Core kebijakan berikut mendukung mengizinkan atau menolak izin, berdasarkan atribut sertifikat yang ditetapkan oleh penerbit sertifikat.

- `iot:Certificate.Issuer.DistinguishedNameQualifier`
- `iot:Certificate.Issuer.Country`
- `iot:Certificate.Issuer.Organization`
- `iot:Certificate.Issuer.OrganizationalUnit`
- `iot:Certificate.Issuer.State`
- `iot:Certificate.Issuer.CommonName`
- `iot:Certificate.Issuer.SerialNumber`
- `iot:Certificate.Issuer.Title`
- `iot:Certificate.Issuer.Surname`
- `iot:Certificate.Issuer.GivenName`
- `iot:Certificate.Issuer.Initials`
- `iot:Certificate.Issuer.Pseudonym`

- `iot:Certificate.Issuer.GenerationQualifier`

Atribut subjek

Variabel AWS IoT Core kebijakan berikut mendukung pemberian atau penolakan izin, berdasarkan atribut subjek sertifikat yang ditetapkan oleh penerbit sertifikat.

- `iot:Certificate.Subject.DistinguishedNameQualifier`
- `iot:Certificate.Subject.Country`
- `iot:Certificate.Subject.Organization`
- `iot:Certificate.Subject.OrganizationalUnit`
- `iot:Certificate.Subject.State`
- `iot:Certificate.Subject.CommonName`
- `iot:Certificate.Subject.SerialNumber`
- `iot:Certificate.Subject.Title`
- `iot:Certificate.Subject.Surname`
- `iot:Certificate.Subject.GivenName`
- `iot:Certificate.Subject.Initials`
- `iot:Certificate.Subject.Pseudonym`
- `iot:Certificate.Subject.GenerationQualifier`

Sertifikat X.509 menyediakan atribut ini dengan opsi untuk memuat satu atau lebih nilai. Secara default, variabel kebijakan untuk setiap atribut multi-nilai mengembalikan nilai pertama. Misalnya, `Certificate.Subject.Country` atribut mungkin berisi daftar nama negara, tetapi ketika dievaluasi dalam kebijakan, `iot:Certificate.Subject.Country` akan diganti dengan nama negara pertama.

Anda dapat meminta nilai atribut tertentu selain nilai pertama dengan menggunakan indeks berbasis satu. Misalnya, `iot:Certificate.Subject.Country.1` diganti dengan nama negara kedua di `Certificate.Subject.Country` atribut. Jika Anda menentukan nilai indeks yang tidak ada (misalnya, jika Anda meminta nilai ketiga ketika hanya ada dua nilai yang ditetapkan ke atribut), tidak ada substitusi yang dibuat dan otorisasi gagal. Anda dapat menggunakan `.List` akhiran pada nama variabel kebijakan untuk menentukan semua nilai atribut.

Atribut nama alternatif penerbit

Variabel AWS IoT Core kebijakan berikut mendukung pemberian atau penolakan izin, berdasarkan atribut nama alternatif penerbit yang ditetapkan oleh penerbit sertifikat.

- `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.RFC822Name`
- `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.DNSName`
- `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.DirectoryName`
- `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.UniformResourceIdentifier`
- `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.IPAddress`

Atribut nama alternatif subjek

Variabel AWS IoT Core kebijakan berikut mendukung pemberian atau penolakan izin, berdasarkan atribut nama alternatif subjek yang ditetapkan oleh penerbit sertifikat.

- `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.RFC822Name`
- `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.DNSName`
- `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.DirectoryName`
- `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.UniformResourceIdentifier`
- `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.IPAddress`

Atribut lainnya

Anda dapat menggunakan `iot:Certificate.SerialNumber` untuk mengizinkan atau menolak akses ke AWS IoT Core sumber daya, berdasarkan nomor seri sertifikat. Variabel `iot:Certificate.AvailableKeys` kebijakan berisi nama semua variabel kebijakan sertifikat yang berisi nilai.

Menggunakan variabel kebijakan sertifikat X.509

Topik ini memberikan rincian tentang cara menggunakan variabel kebijakan sertifikat. Variabel kebijakan sertifikat X.509 sangat penting saat Anda membuat AWS IoT Core kebijakan yang memberikan izin berdasarkan atribut sertifikat X.509. Jika sertifikat X.509 Anda tidak menyertakan atribut sertifikat tertentu tetapi variabel kebijakan sertifikat terkait digunakan dalam dokumen kebijakan Anda, evaluasi kebijakan dapat menyebabkan perilaku yang tidak terduga. Ini karena variabel kebijakan yang hilang tidak dievaluasi dalam pernyataan kebijakan.

Dalam topik ini:

- Contoh sertifikat X.509
- Menggunakan atribut penerbit sertifikat sebagai variabel kebijakan sertifikat
- Menggunakan atribut subjek sertifikat sebagai variabel kebijakan sertifikat
- Menggunakan atribut nama alternatif Penerbit sertifikat sebagai variabel kebijakan sertifikat
- Menggunakan atribut nama alternatif subjek sertifikat sebagai variabel kebijakan sertifikat
- Menggunakan atribut sertifikat lain sebagai variabel kebijakan sertifikat
- X.509 Keterbatasan variabel kebijakan sertifikat
- Contoh kebijakan menggunakan variabel kebijakan sertifikat

Contoh sertifikat X.509

Sertifikat X.509 yang khas mungkin muncul sebagai berikut. Sertifikat contoh ini mencakup atribut sertifikat. Selama evaluasi AWS IoT Core kebijakan, atribut sertifikat berikut akan diisi sebagai variabel kebijakan sertifikat:`Serial Number`,,`Issuer`, `SubjectX509v3 Issuer Alternative Name`, dan`X509v3 Subject Alternative Name`.

```
Certificate:
    Data:
        Version: 3 (0x2)
        Serial Number:
            92:12:85:cb:b7:a5:e0:86
    Signature Algorithm: sha256WithRSAEncryption
        Issuer: C=US, O=IoT Devices, OU=SmartHome, ST=WA, CN=IoT Devices Primary CA,
    GN=Primary CA1/initials=XY/dnQualifier=Example corp,
    SN=SmartHome/ title=CA1/pseudonym=Primary_CA/generationQualifier=2/serialNumber=987

        Validity
            Not Before: Mar 26 03:25:40 2024 GMT
            Not After : Apr 28 03:25:40 2025 GMT
        Subject: C=US, O=IoT Devices, OU=LightBulb, ST=NY, CN=LightBulb Device Cert,
    GN=Bulb/initials=ZZ/dnQualifier=Bulb001,
    SN=Multi Color/title=RGB/pseudonym=RGB Device/generationQualifier=4/
serialNumber=123
        Subject Public Key Info:
            Public Key Algorithm: rsaEncryption
                RSA Public-Key: (2048 bit)
                Modulus:
                    << REDACTED >>
```

```
                Exponent: 65537 (0x10001)
        X509v3 extensions:
            X509v3 Basic Constraints:
                CA:FALSE
            X509v3 Key Usage:
                Digital Signature, Non Repudiation, Key Encipherment
            X509v3 Subject Alternative Name:
                DNS:example.com, IP Address:1.2.3.4, URI:ResourceIdentifier001,
email:device1@example.com, DirName:/C=US/O=IoT/OU=SmartHome/CN=LightBulbCert
            X509v3 Issuer Alternative Name:
                DNS:issuer.com, IP Address:5.6.7.8, URI:PrimarySignerCA,
email:primary@issuer.com, DirName:/C=US/O=Issuer/OU=IoT Devices/CN=Primary Issuer CA
    Signature Algorithm: sha256WithRSAEncryption
         << REDACTED >>
```

Menggunakan atribut penerbit sertifikat sebagai variabel kebijakan sertifikat

Tabel berikut memberikan rincian tentang bagaimana atribut penerbit sertifikat akan diisi dalam kebijakan. AWS IoT Core

Atribut penerbit yang akan diisi dalam kebijakan

Atribut penerbit sertifikat	Variabel kebijakan sertifikat
• C = KAMI • O = Perangkat IoT • OU = SmartHome • ST=WA • CN = Perangkat IoT CA Utama • GN = primer CA1 • inisiasi = XY • dnQualifier=Contoh corp • SN= SmartHome • judul = CA1 • pseudonym=Primer_CA • generationQualifier=2 • serialNumber=987	• `iot:Certificate.Issuer.Country = US` • `iot:Certificate.Issuer.Organization = IoT Devices` • `iot:Certificate.Issuer.OrganizationalUnit = SmartHome` • `iot:Certificate.Issuer.State = WA` • `iot:Certificate.Issuer.CommonName = IoT Devices Primary CA` • `iot:Certificate.Issuer.GivenName = Primary CA1` • `iot:Certificate.Issuer.initials = XY` • `iot:Certificate.Issuer.Distinguished NameQualifier = Example corp` • `iot:Certificate.Issuer.Surname = SmartHome`

Atribut penerbit sertifikat	Variabel kebijakan sertifikat
	• `iot:Certificate.Issuer.Title = CA1` • `iot:Certificate.Issuer.Pseudonym = Primary_CA` • `iot:Certificate.Issuer.GenerationQualifier = 2` • `iot:Certificate.Issuer.SerialNumber = 987`

Menggunakan atribut subjek sertifikat sebagai variabel kebijakan sertifikat

Tabel berikut memberikan rincian tentang bagaimana atribut subjek sertifikat akan diisi dalam AWS IoT Core kebijakan.

Atribut subjek yang akan diisi dalam kebijakan

Atribut subjek sertifikat	Variabel kebijakan sertifikat
• C = KAMI • O = Perangkat IoT • ST=NY • CN = LightBulb Sertifikat Perangkat • GN = bohlam • inisial=Zz • dnqualifier=Bulb001 • sn=Multi Warna • judul=RGB • Pseudonym=Perangkat RGB • generationQualifier=4 • serialNumber=123	• `iot:Certificate.Subject.Country = US` • `iot:Certificate.Subject.Organization = IoT Devices` • `iot:Certificate.Subject.State = NY` • `iot:Certificate.Subject.CommonName = LightBulb Device Cert` • `iot:Certificate.Subject.GivenName = Bulb` • `iot:Certificate.Subject.initials = ZZ` • `iot:Certificate.Subject.DistinguishedNameQualifier = Bulb001` • `iot:Certificate.Subject.Surname = Multi Color` • `iot:Certificate.Subject.Title = RGB` • `iot:Certificate.Subject.Pseudonym = RGB Device` • `iot:Certificate.Subject.GenerationQualifier = 4`

Atribut subjek sertifikat	Variabel kebijakan sertifikat
	• `iot:Certificate.Subject.SerialNumber = 123`

Menggunakan atribut nama alternatif Penerbit sertifikat sebagai variabel kebijakan sertifikat

Tabel berikut memberikan rincian tentang bagaimana atribut nama alternatif penerbit sertifikat akan diisi dalam kebijakan. AWS IoT Core

Atribut nama alternatif penerbit yang akan diisi dalam kebijakan

Nama Alternatif Penerbit X509v3	Atribut dalam kebijakan
• DNS:issuer.com • Alamat IP:5.6.7.8 • JENIS: PrimarySigner CA • E-mail: primary@issuer.com • DirName: /C = US/O=Issuer/OU=IoT Devices/CN = Penerbit Utama CA	• `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.DNSName = issuer.com` • `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.IPAddress = 5.6.7.8` • `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.UniformResourceIdentifier = PrimarySignerCA` • `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.RFC822Name = primary@issuer.com` • `iot:Certificate.Issuer.AlternativeName.DirectoryName = cn=Primary Issuer CA,ou=IoT Devices,o=Issuer,c=US`

Menggunakan atribut nama alternatif subjek sertifikat sebagai variabel kebijakan sertifikat

Tabel berikut memberikan rincian tentang bagaimana atribut nama alternatif subjek sertifikat akan diisi dalam AWS IoT Core kebijakan.

Atribut nama alternatif subjek yang akan diisi dalam kebijakan

X509v3 Nama Alternatif Subjek	Atribut dalam kebijakan
• DNS:example.com	• `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.DNSName = example.com`

X509v3 Nama Alternatif Subjek	Atribut dalam kebijakan
• Alamat IP:1.2.3.4 • JENIS: ResourceIdentifier 001 • E-mail: device1@example.com • DirName: /C = US/O=IoT/OU=SmartHome/CN LightBulbCert	• `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.IPAddress = 1.2.3.4` • `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.UniformResourceIdentifier = ResourceIdentifier001` • `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.RFC822Name = device1@example.com` • `iot:Certificate.Subject.AlternativeName.DirectoryName = cn=LightBulbCert,ou=SmartHome,o=IoT,c=US`

Menggunakan atribut sertifikat lain sebagai variabel kebijakan sertifikat

Tabel berikut memberikan rincian tentang bagaimana atribut sertifikat lainnya akan diisi dalam AWS IoT Core kebijakan.

Atribut lain yang akan diisi dalam kebijakan

Atribut sertifikat lainnya	Variabel kebijakan sertifikat
`Serial Number: 92:12:85:cb:b7:a5:e0:86`	`iot:Certificate.SerialNumber = 105256223 89124227206`

X.509 Keterbatasan variabel kebijakan sertifikat

Batasan berikut berlaku untuk variabel kebijakan sertifikat X.509:

Variabel kebijakan yang hilang

Jika sertifikat X.509 Anda tidak menyertakan atribut sertifikat tertentu tetapi variabel kebijakan sertifikat terkait digunakan dalam dokumen kebijakan Anda, evaluasi kebijakan dapat menyebabkan perilaku yang tidak terduga. Ini karena variabel kebijakan yang hilang tidak dievaluasi dalam pernyataan kebijakan.

SerialNumber Format sertifikat

AWS IoT Core memperlakukan nomor seri sertifikat sebagai representasi string dari bilangan bulat desimal. Misalnya, jika kebijakan hanya mengizinkan koneksi dengan ID Klien yang cocok dengan nomor seri sertifikat, ID klien harus berupa nomor seri dalam format desimal.

Wildcard

Jika karakter wildcard hadir dalam atribut sertifikat, variabel kebijakan tidak diganti dengan nilai atribut sertifikat. Ini akan meninggalkan `${policy-variable}` teks dalam dokumen kebijakan. Hal ini dapat menyebabkan kegagalan otorisasi. Karakter wildcard berikut dapat digunakan:*,,$, +?, dan#.

Bidang array

Atribut sertifikat yang berisi array dibatasi hingga lima item. Item tambahan diabaikan.

Panjang tali

Semua nilai string dibatasi hingga 1024 karakter. Jika atribut sertifikat berisi string yang lebih panjang dari 1024 karakter, variabel kebijakan tidak diganti dengan nilai atribut sertifikat. Ini akan meninggalkan `${policy-variable}` dokumen kebijakan. Hal ini dapat menyebabkan kegagalan otorisasi.

Karakter khusus

Setiap karakter khusus, seperti`,`,,",\,+, =<, > dan `;` harus diawali dengan garis miring terbalik (\) bila digunakan dalam variabel kebijakan. Misalnya, `Amazon Web Services O=Amazon.com Inc. L=Seattle ST=Washington C=US` menjadi `Amazon Web Service O\=Amazon.com Inc. L\=Seattle ST\=Washington C\=US`.

Contoh kebijakan menggunakan variabel kebijakan sertifikat

Dokumen kebijakan berikut memungkinkan koneksi dengan ID klien yang cocok dengan nomor seri sertifikat dan penerbitan ke topik yang cocok dengan pola:`${iot:Certificate.Subject.Organization}/device-stats/${iot:ClientId}/*`.

Important

Jika sertifikat X.509 Anda tidak menyertakan atribut sertifikat tertentu tetapi variabel kebijakan sertifikat terkait digunakan dalam dokumen kebijakan Anda, evaluasi kebijakan dapat menyebabkan perilaku yang tidak terduga. Ini karena variabel kebijakan yang hilang tidak dievaluasi dalam pernyataan kebijakan. Misalnya, jika Anda melampirkan dokumen kebijakan

berikut ke sertifikat yang tidak berisi `iot:Certificate.Subject.Organization` atribut, variabel kebijakan `iot:Certificate.Subject.Organization` sertifikat tidak akan diisi selama evaluasi kebijakan.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Certificate.SerialNumber}"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Certificate.Subject.Organization}/device-stats/${iot:ClientId}/*"
   ]
  }
 ]
}
```

Anda juga dapat menggunakan operator kondisi Null untuk memastikan bahwa variabel kebijakan sertifikat yang digunakan dalam kebijakan diisi selama evaluasi kebijakan. Dokumen kebijakan berikut mengizinkan `iot:Connect` sertifikat hanya jika terdapat atribut Nama umum Sertifikat Sertifikat dan Subjek Sertifikat.

Semua variabel kebijakan sertifikat memiliki nilai String, sehingga semua operator kondisi String didukung.

```
{
```

```
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/*"
   ],
   "Condition": {
    "Null": {
     "iot:Certificate.SerialNumber": "false",
     "iot:Certificate.Subject.CommonName": "false"
    }
   }
  }
 ]
}
```

Pencegahan "confused deputy" lintas layanan

Masalah confused deputy adalah masalah keamanan saat entitas yang tidak memiliki izin untuk melakukan suatu tindakan dapat memaksa entitas yang lebih berhak untuk melakukan tindakan tersebut. Pada tahun AWS, peniruan lintas layanan dapat mengakibatkan masalah wakil yang membingungkan. Peniruan identitas lintas layanan dapat terjadi ketika satu layanan (layanan yang dipanggil) memanggil layanan lain (layanan yang dipanggil). Layanan panggilan dapat dimanipulasi untuk menggunakan izinnya untuk bertindak atas sumber daya pelanggan lain dengan cara yang seharusnya tidak memiliki izin untuk mengakses. Untuk mencegah hal ini, AWS menyediakan alat yang membantu Anda melindungi data untuk semua layanan dengan principal layanan yang telah diberi akses ke sumber daya di akun Anda.

Untuk membatasi izin yang AWS IoT memberikan layanan lain ke sumber daya, sebaiknya gunakan kunci konteks kondisi `aws:SourceAccount`global `aws:SourceArn`dan global dalam kebijakan sumber daya. Jika Anda menggunakan kedua kunci konteks kondisi global, `aws:SourceAccount` nilai dan akun dalam `aws:SourceArn` nilai harus menggunakan ID akun yang sama saat digunakan dalam pernyataan kebijakan yang sama.

Cara paling efektif untuk melindungi dari masalah wakil yang membingungkan adalah dengan menggunakan kunci konteks kondisi `aws:SourceArn` global dengan Nama Sumber Daya Amazon

(ARN) lengkap dari sumber daya. Untuk AWS IoT, Anda `aws:SourceArn` harus mematuhi format: `arn:aws:iot:region:account-id:resource-type/resource-id` untuk izin khusus sumber daya atau`arn:aws:iot:region:account-id:*`. Resource-id dapat berupa nama atau ID sumber daya yang diizinkan, atau pernyataan wildcard dari sumber daya yang diizinkan. IDs Pastikan bahwa *region* cocok dengan AWS IoT Wilayah Anda dan *account-id* sesuai dengan ID akun pelanggan Anda.

Contoh berikut menunjukkan bagaimana mencegah masalah wakil yang bingung dengan menggunakan kunci konteks kondisi `aws:SourceAccount` global `aws:SourceArn` dan dalam kebijakan kepercayaan AWS IoT peran. Untuk contoh lainnya, lihat Contoh rinci pencegahan wakil yang membingungkan.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Principal":{
            "Service":"iot.amazonaws.com"
         },
         "Action":"sts:AssumeRole",
         "Condition":{
            "StringEquals":{
               "aws:SourceAccount":"123456789012"
        },
            "ArnLike":{
               "aws:SourceArn":"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:*"
        }
         }
      }
   ]
}
```

> **Note**
>
> Jika Anda mendapatkan kesalahan penolakan akses, itu bisa jadi karena integrasi layanan dengan AWS Security Token Service (STS) tidak mendukung kunci `aws:SourceAccount` konteks `aws:SourceArn` dan.

Contoh rinci pencegahan wakil yang membingungkan

Bagian ini memberikan contoh rinci tentang bagaimana mencegah masalah wakil yang membingungkan dengan menggunakan kunci konteks kondisi aws:SourceAccount global aws:SourceArn dan dalam kebijakan kepercayaan AWS IoT peran.

- Penyediaan armada
- JITP
- Penyedia kredensi

Penyediaan armada

Anda dapat mengonfigurasi penyediaan armada menggunakan sumber daya templat penyediaan. Saat templat penyediaan mereferensikan peran penyediaan, kebijakan kepercayaan peran tersebut dapat menyertakan kunci dan kondisi. `aws:SourceArn` `aws:SourceAccount` Kunci-kunci ini membatasi sumber daya yang konfigurasi dapat memanggil `sts:AssumeRole` permintaan.

Peran dengan kebijakan kepercayaan berikut hanya dapat diasumsikan oleh IoT principal (`iot.amazonaws.com`) untuk template penyediaan yang ditentukan dalam. `SourceArn`

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Principal":{
            "Service":"iot.amazonaws.com"
         },
         "Action":"sts:AssumeRole",
         "Condition":{
            "StringEquals":{
               "aws:SourceAccount":"123456789012"
        },
            "ArnLike":{
               "aws:SourceArn":"arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:provisioningtemplate/example_template"
         }
          }
      }
   ]
```

```
}
```

JITP

Dalam just-in-time provisioning (JITP), Anda dapat menggunakan template penyediaan sebagai sumber daya yang terpisah dari CA atau menentukan isi template dan peran sebagai bagian dari konfigurasi sertifikat CA. Nilai `aws:SourceArn` dalam kebijakan kepercayaan AWS IoT peran bergantung pada cara Anda menentukan templat penyediaan.

Mendefinisikan template penyediaan sebagai sumber daya terpisah

Jika Anda mendefinisikan template penyediaan Anda sebagai sumber daya terpisah, nilainya `aws:SourceArn` bisa. "`arn:aws:iot:`*`region`*`:`*`account-id`*`:provisioningtemplate/`*`example_template`*"" Anda dapat menggunakan contoh kebijakan yang sama diPenyediaan armada.

Mendefinisikan template penyediaan dalam sertifikat CA

Jika Anda menentukan templat penyediaan Anda dalam sumber daya sertifikat CA, nilai `aws:SourceArn` dapat berupa "`arn:aws:iot:`*`region`*`:`*`account-id`*`:cacert/`*`cert_id`*"" atau. "`arn:aws:iot:`*`region`*`:`*`account-id`*`:cacert/`*"" Anda dapat menggunakan wildcard saat pengenal sumber daya, seperti ID sertifikat CA, tidak diketahui pada saat pembuatan.

Peran dengan kebijakan kepercayaan berikut hanya dapat diasumsikan oleh prinsipal IoT (`iot.amazonaws.com`) untuk sertifikat CA yang ditentukan dalam. `SourceArn`

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Principal":{
            "Service":"iot.amazonaws.com"
         },
         "Action":"sts:AssumeRole",
         "Condition":{
            "StringEquals":{
               "aws:SourceAccount":"123456789012"
       },
```

```
            "ArnLike":{
               "aws:SourceArn":"arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cacert/
8ecde6884f3d87b1125ba31ac3fcb13d7016de7f57cc904fe1cb97c6ae98196e"
         }
          }
      }
   ]
}
```

Saat membuat sertifikat CA, Anda dapat mereferensikan peran penyediaan dalam konfigurasi pendaftaran. Kebijakan kepercayaan dari peran penyediaan dapat digunakan `aws:SourceArn` untuk membatasi sumber daya apa yang dapat diasumsikan untuk peran tersebut. Namun, selama CACertificate panggilan Register awal untuk mendaftarkan sertifikat CA, Anda tidak akan memiliki ARN sertifikat CA untuk menentukan dalam kondisi tersebut`aws:SourceArn`.

Untuk mengatasi hal ini, yaitu, untuk menentukan kebijakan kepercayaan peran penyediaan ke sertifikat CA tertentu yang terdaftar AWS IoT Core, Anda dapat melakukan hal berikut:

- Pertama, hubungi Register CACertificate tanpa memberikan `RegistrationConfig` parameter.
- Setelah sertifikat CA terdaftar AWS IoT Core, hubungi Perbarui CACertificate di atasnya.

  Dalam CACertificate panggilan Perbarui, berikan `RegistrationConfig` yang menyertakan kebijakan kepercayaan peran penyediaan dengan `aws:SourceArn` disetel ke ARN sertifikat CA yang baru terdaftar.

Penyedia kredensi

Untuk penyedia AWS IoT Core kredensyal, gunakan yang sama yang Akun AWS Anda gunakan untuk membuat alias peran`aws:SourceAccount`, dan tentukan pernyataan yang cocok dengan ARN sumber daya dari jenis sumber daya rolealias di. `aws:SourceArn` Saat membuat peran IAM untuk digunakan dengan penyedia AWS IoT Core kredensi, Anda harus menyertakan dalam `aws:SourceArn` kondisi alias peran apa pun yang mungkin perlu mengambil peran tersebut, sehingga mengotorisasi permintaan lintas layanan. ARNs `sts:AssumeRole`

Peran dengan kebijakan kepercayaan berikut hanya dapat diasumsikan oleh kepala penyedia AWS IoT Core kredensi (`credentials.iot.amazonaws.com`) untuk RoleAlias yang ditentukan dalam. `SourceArn` Jika prinsipal mencoba untuk mengambil kredensi untuk alias peran selain yang

ditentukan dalam `aws:SourceArn` kondisi, permintaan akan ditolak, bahkan jika alias peran lain tersebut merujuk peran IAM yang sama.

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "credentials.iot.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:SourceAccount": "123456789012"
        },
        "ArnLike": {
          "aws:SourceArn": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:rolealias/example_rolealias"
        }
      }
    }
  ]
}
```

AWS IoT Core contoh kebijakan

Contoh kebijakan di bagian ini menggambarkan dokumen kebijakan yang digunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas umum di AWS IoT Core bagian ini. Anda dapat menggunakannya sebagai contoh untuk memulai saat membuat kebijakan untuk solusi Anda.

Contoh di bagian ini menggunakan elemen kebijakan ini:

- the section called “AWS IoT Core tindakan kebijakan”
- the section called “AWS IoT Core sumber daya aksi”
- the section called “Contoh kebijakan berbasis identitas”
- the section called “Variabel AWS IoT Core kebijakan dasar”
- the section called “Variabel kebijakan Sertifikat X.509 AWS IoT Core”

Contoh kebijakan di bagian ini:

- Contoh kebijakan Connect
- Contoh kebijakan Publikasi/Berlangganan
- Connect dan publikasikan contoh kebijakan
- Contoh kebijakan pesan yang dipertahankan
- Contoh kebijakan sertifikat
- Contoh kebijakan hal
- Contoh kebijakan pekerjaan dasar

Contoh kebijakan Connect

Kebijakan berikut menolak izin ke klien IDs `client1` dan `client2` untuk terhubung AWS IoT Core, sementara memungkinkan perangkat untuk terhubung menggunakan ID klien. ID klien cocok dengan nama benda yang terdaftar di AWS IoT Core registri dan dilampirkan ke prinsipal yang digunakan untuk koneksi:

> **Note**
>
> Untuk perangkat terdaftar, kami menyarankan Anda menggunakan variabel kebijakan hal untuk `Connect` tindakan dan melampirkan benda ke prinsipal yang digunakan untuk koneksi.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
```

```
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  }
 ]
}
```

Kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core dengan ID `client1` klien. Contoh kebijakan ini untuk perangkat yang tidak terdaftar.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1"
   ]
  }
 ]
}
```

Contoh kebijakan sesi persisten MQTT

`connectAttributes`memungkinkan Anda untuk menentukan atribut apa yang ingin Anda gunakan dalam pesan connect Anda dalam kebijakan IAM Anda seperti `PersistentConnect` dan`LastWill`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan ConnectAttributes.

Kebijakan berikut memungkinkan terhubung dengan `PersistentConnect` fitur:

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect"
     ]
    }
   }
  }
 ]
}
```

Kebijakan berikut ini melarang`PersistentConnect`, fitur lain diperbolehkan:

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringNotEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect"
     ]
    }
   }
  }
 ]
```

```
}
```

Kebijakan di atas juga dapat dinyatakan menggunakan`StringEquals`, fitur lain termasuk fitur baru diperbolehkan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1"
        },
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "PersistentConnect"
                    ]
            }
        }
        }
    ]
}
```

Kebijakan berikut memungkinkan koneksi oleh keduanya `PersistentConnect` dan`LastWill`, fitur baru lainnya tidak diperbolehkan:

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
```

```
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect",
      "LastWill"
     ]
    }
   }
  }
 ]
}
```

Kebijakan berikut memungkinkan koneksi bersih oleh klien dengan atau tanpa`LastWill`, tidak ada fitur lain yang diizinkan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [{
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "iot:Connect"
        ],
        "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
        "Condition": {
            "StringEquals": {
                "iot:ConnectAttributes": "LastWill"
        }
        }
    }]
}
```

Kebijakan berikut hanya mengizinkan koneksi menggunakan fitur default:

```
{
```

```
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": []
    }
   }
  }
 ]
}
```

Kebijakan berikut hanya mengizinkan koneksi dengan`PersistentConnect`, fitur baru apa pun diizinkan selama koneksi menggunakan`PersistentConnect`:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "PersistentConnect"
                    ]
            }
        }
        }
    ]
}
```

Kebijakan berikut menyatakan koneksi harus memiliki keduanya `PersistentConnect` dan `LastWill` penggunaan, tidak ada fitur baru yang diizinkan:

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect",
      "LastWill"
     ]
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "*",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "PersistentConnect"
     ]
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "*",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
```

```
     "iot:ConnectAttributes": [
      "LastWill"
     ]
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": "*",
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": []
    }
   }
  }
 ]
}
```

Kebijakan berikut tidak boleh dimiliki `PersistentConnect` tetapi dapat dimiliki`LastWill`, fitur baru lainnya tidak diperbolehkan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "PersistentConnect"
                    ]
            }
        }
        },
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
            "Condition": {
                "ForAllValues:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "LastWill"
                    ]
            }
        }
        }
    ]
}
```

Kebijakan berikut memungkinkan terhubung hanya oleh klien yang memiliki topik `LastWill` dengan`"my/lastwill/topicName"`, fitur apa pun diizinkan selama menggunakan `LastWill` topik:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                "iot:LastWillTopic": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/my/
lastwill/topicName"
            }
        }
        }
    ]
}
```

Kebijakan berikut hanya mengizinkan koneksi bersih menggunakan fitur tertentu`LastWillTopic`, fitur apa pun diizinkan selama menggunakan`LastWillTopic`:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                "iot:LastWillTopic": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/my/
lastwill/topicName"
            }
        }
        },
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:ConnectAttributes": [
                        "PersistentConnect"
                    ]
            }
        }
        }
    ]
}
```

Contoh kebijakan Publikasi/Berlangganan

Kebijakan yang Anda gunakan bergantung pada cara Anda terhubung AWS IoT Core. Anda dapat terhubung AWS IoT Core dengan menggunakan klien MQTT, HTTP, atau. WebSocket Saat Anda terhubung dengan klien MQTT, Anda mengautentikasi dengan sertifikat X.509. Saat Anda terhubung

melalui HTTP atau WebSocket protokol, Anda mengautentikasi dengan Signature Version 4 dan Amazon Cognito.

> **Note**
>
> Untuk perangkat terdaftar, kami menyarankan Anda menggunakan variabel kebijakan hal untuk `Connect` tindakan dan melampirkan benda ke prinsipal yang digunakan untuk koneksi.

Di bagian ini:

- Menggunakan karakter wildcard di MQTT dan kebijakan AWS IoT Core
- Kebijakan untuk mempublikasikan, berlangganan, dan menerima pesan topik to/from tertentu
- Kebijakan untuk mempublikasikan, berlangganan, dan menerima to/from topik pesan dengan awalan tertentu
- Kebijakan untuk mempublikasikan, berlangganan, dan menerima to/from topik pesan khusus untuk setiap perangkat
- Kebijakan untuk mempublikasikan, berlangganan, dan menerima to/from topik pesan dengan atribut hal dalam nama topik
- Kebijakan untuk menolak mempublikasikan pesan ke subtopik dari nama topik
- Kebijakan untuk menolak menerima pesan dari subtopik nama topik
- Kebijakan untuk berlangganan topik menggunakan karakter wildcard MQTT
- Kebijakan untuk HTTP dan WebSocket klien

Menggunakan karakter wildcard di MQTT dan kebijakan AWS IoT Core

MQTT dan AWS IoT Core kebijakan memiliki karakter wildcard yang berbeda dan Anda harus memilihnya setelah mempertimbangkan dengan cermat. Di MQTT, karakter wildcard + dan # digunakan dalam filter topik MQTT untuk berlangganan beberapa nama topik. AWS IoT Core kebijakan menggunakan * dan ? sebagai karakter wildcard dan mengikuti konvensi kebijakan IAM. Dalam dokumen kebijakan, * mewakili kombinasi karakter dan tanda tanya ? mewakili karakter tunggal apa pun. Dalam dokumen kebijakan, karakter wildcard MQTT, + dan # diperlakukan sebagai karakter tanpa arti khusus. Untuk menjelaskan beberapa nama topik dan filter topik dalam `resource` atribut kebijakan, gunakan karakter * dan ? wildcard sebagai pengganti karakter wildcard MQTT.

Saat Anda memilih karakter wildcard yang akan digunakan dalam dokumen kebijakan, pertimbangkan bahwa * karakter tersebut tidak terbatas pada satu tingkat topik. +Karakter terbatas

pada tingkat topik tunggal dalam filter topik MQTT. Untuk membantu membatasi spesifikasi wildcard ke satu tingkat filter topik MQTT, pertimbangkan untuk menggunakan beberapa karakter. ? Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan karakter wildcard dalam resource kebijakan dan contoh lainnya tentang apa yang cocok, lihat Menggunakan wildcard di resource. ARNs

Tabel di bawah ini menunjukkan karakter wildcard berbeda yang digunakan dalam MQTT dan AWS IoT Core kebijakan untuk klien MQTT.

Karakter wildcard	Apakah karakter wildcard MQTT	Contoh di MQTT	Apakah karakter wildcard AWS IoT Core kebijakan	Contoh dalam AWS IoT Core kebijakan untuk klien MQTT
#	Ya	`some/#`	Tidak	N/A
+	Ya	`some/+/topic`	Tidak	N/A
*	Tidak	N/A	Ya	`topicfilter/some/*/topic` `topicfilter/some/sensor*/topic`
?	Tidak	N/A	Ya	`topic/some/?????/topic` `topicfilter/some/sensor???/topic`

Kebijakan untuk mempublikasikan, berlangganan, dan menerima pesan topik to/from tertentu

Berikut ini menunjukkan contoh untuk perangkat terdaftar dan tidak terdaftar untuk menerbitkan, berlangganan dan menerima pesan to/from topik bernama “some_specific_topic”. Contoh juga menyoroti itu `Publish` dan `Receive` menggunakan “topik” sebagai sumber daya, dan `Subscribe` menggunakan “topicfilter” sebagai sumber daya.

Registered devices

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat terhubung dengan ClientID yang cocok dengan nama sesuatu di registri. Ini juga menyediakan`Publish`, `Subscribe` dan `Receive` izin untuk topik bernama “some_specific_topic”.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/some_specific_topic"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Subscribe"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/some_specific_topic"
   ]
  },
```

```
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Receive"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/some_specific_topic"
   ]
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

Untuk perangkat yang tidak terdaftar dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk terhubung menggunakan ClientID1, ClientId2 atau ClientID3. Ini juga menyediakan`Publish`, `Subscribe` dan `Receive` izin untuk topik bernama “some_specific_topic”.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/some_specific_topic"
            ]
```

```
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/
some_specific_topic"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/some_specific_topic"
            ]
        }
    ]
}
```

Kebijakan untuk mempublikasikan, berlangganan, dan menerima to/from topik pesan dengan awalan tertentu

Berikut ini menunjukkan contoh untuk perangkat terdaftar dan tidak terdaftar untuk menerbitkan, berlangganan, dan menerima to/from topik pesan yang diawali dengan “topic_prefix”.

> **Note**
>
> Perhatikan penggunaan karakter wildcard * dalam contoh ini. Meskipun * berguna untuk memberikan izin untuk beberapa nama topik dalam satu pernyataan, ini dapat menyebabkan konsekuensi yang tidak diinginkan dengan memberikan lebih banyak hak istimewa ke perangkat daripada yang diperlukan. Jadi kami menyarankan Anda hanya menggunakan karakter wildcard * setelah mempertimbangkan dengan cermat.

Registered devices

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat terhubung dengan ClientID yang cocok dengan nama sesuatu di registri. Ini juga menyediakan`Publish`, `Subscribe` dan `Receive` izin untuk topik yang diawali dengan “topic_prefix”.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish",
    "iot:Receive"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/topic_prefix*"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Subscribe"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/topic_prefix*"
   ]
```

```
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

Untuk perangkat yang tidak terdaftar dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk terhubung menggunakan ClientID1, ClientId2 atau ClientID3. Ini juga menyediakan`Publish`, `Subscribe` dan `Receive` izin untuk topik yang diawali dengan “topic_prefix”.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/topic_prefix*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/topic_prefix*"
            ]
        }
    ]
}
```

Kebijakan untuk mempublikasikan, berlangganan, dan menerima to/from topik pesan khusus untuk setiap perangkat

Berikut ini menunjukkan contoh untuk perangkat terdaftar dan tidak terdaftar untuk mempublikasikan, berlangganan, dan menerima to/from topik pesan yang khusus untuk perangkat yang diberikan.

Registered devices

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat terhubung dengan ClientID yang cocok dengan nama sesuatu di registri.
Ini memberikan izin untuk mempublikasikan ke topik spesifik (`sensor/device/${iot:Connection.Thing.ThingName}`) dan juga berlangganan dan menerima dari topik khusus hal (). `command/device/${iot:Connection.Thing.ThingName}` Jika nama benda dalam registri adalah “thing1", perangkat akan dapat mempublikasikan ke topik" sensor/device/thing1". The device will also be able to subscribe to and receive from the topic "command/device/thing 1".

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
```

```
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/sensor/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Subscribe"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/command/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Receive"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/command/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ]
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

Untuk perangkat yang tidak terdaftar dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk terhubung menggunakan ClientID1, ClientId2 atau ClientID3. Ini memberikan izin untuk mempublikasikan ke topik khusus klien (`sensor/device/${iot:ClientId}`), dan juga berlangganan dan menerima dari topik khusus klien (). `command/device/${iot:ClientId}` Jika perangkat terhubung dengan ClientID sebagai ClientId1, itu

akan dapat mempublikasikan ke topik "1". sensor/device/clientId Perangkat juga akan dapat berlangganan dan menerima dari topik`device/clientId1/command`.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/sensor/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/command/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/command/device/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ]
        }
    ]
}
```

Kebijakan untuk mempublikasikan, berlangganan, dan menerima to/from topik pesan dengan atribut hal dalam nama topik

Berikut ini menunjukkan contoh untuk perangkat terdaftar untuk menerbitkan, berlangganan dan menerima pesan to/from topik yang namanya termasuk atribut hal.

> **Note**
>
> Atribut benda hanya ada untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core Registry. Tidak ada contoh yang sesuai untuk perangkat yang tidak terdaftar.

Registered devices

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat terhubung dengan ClientID yang cocok dengan nama sesuatu di registri. Ini memberikan izin untuk mempublikasikan ke topik (`sensor/${iot:Connection.Thing.Attributes[version]}`), dan berlangganan dan menerima dari topik (`command/${iot:Connection.Thing.Attributes[location]}`) di mana nama topik mencakup atribut hal. Jika nama benda dalam registri memiliki `version=v1` dan`location=Seattle`, perangkat akan dapat mempublikasikan ke topik "sensor/v1", and subscribe to and receive from the topic "command/Seattle”.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
```

```
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/sensor/
${iot:Connection.Thing.Attributes[version]}"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Subscribe"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/command/
${iot:Connection.Thing.Attributes[location]}"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Receive"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/command/
${iot:Connection.Thing.Attributes[location]}"
   ]
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

Karena atribut thing hanya ada untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, tidak ada contoh yang sesuai untuk hal-hal yang tidak terdaftar.

Kebijakan untuk menolak mempublikasikan pesan ke subtopik dari nama topik

Berikut ini menunjukkan contoh untuk perangkat terdaftar dan tidak terdaftar untuk mempublikasikan pesan ke semua topik kecuali subtopik tertentu.

Registered devices

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat terhubung dengan ClientID yang cocok dengan nama sesuatu di registri. Ini memberikan izin untuk mempublikasikan ke semua topik yang diawali dengan “departemen/” tetapi tidak ke subtopik “departemen/admin”.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/department/*"
```

```
   ]
  },
  {
   "Effect": "Deny",
   "Action": [
    "iot:Publish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/department/admins"
   ]
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

Untuk perangkat yang tidak terdaftar dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk terhubung menggunakan ClientID1, ClientId2 atau ClientID3. Ini memberikan izin untuk mempublikasikan ke semua topik yang diawali dengan “departemen/” tetapi tidak ke subtopik “departemen/admin”.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/department/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/department/admins"
            ]
        }
    ]
}
```

Kebijakan untuk menolak menerima pesan dari subtopik nama topik

Berikut ini menunjukkan contoh untuk perangkat terdaftar dan tidak terdaftar untuk berlangganan dan menerima pesan dari topik dengan awalan tertentu kecuali subtopik tertentu.

Registered devices

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat terhubung dengan ClientID yang cocok dengan nama sesuatu di registri. Kebijakan ini memungkinkan perangkat untuk berlangganan topik apa pun yang diawali dengan “topic_prefix”. Dengan menggunakan `NotResource` dalam pernyataan untuk`iot:Receive`, kami mengizinkan perangkat menerima pesan dari semua topik yang telah dilanggani perangkat, kecuali topik yang diawali dengan “prefix/restricted". For example, with this policy, devices can subscribe to "topic_prefix/topic1" and even "topic_prefix/restricted", however, they will only receive messages from the topic "topic_prefix/topic1" and no messages from the topic "topic_prefix/restrictedtopik_”.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
```

```
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Subscribe",
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/topic_prefix/*"
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Receive",
   "NotResource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/topic_prefix/
restricted/*"
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

Untuk perangkat yang tidak terdaftar dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk terhubung menggunakan ClientID1, ClientId2 atau ClientID3. Kebijakan ini memungkinkan perangkat untuk berlangganan topik apa pun yang diawali dengan “topic_prefix”. Dengan menggunakan `NotResource` dalam pernyataan untuk`iot:Receive`, kami mengizinkan perangkat menerima pesan dari semua topik yang telah dilanggani perangkat, kecuali topik yang diawali dengan “prefix/restricted". For example, with this policy, devices can subscribe to "topic_prefix/topic1" and even "topic_prefix/restricted". However, they will only receive messages from the topic "topic_prefix/topic1" and no messages from the topic "topic_prefix/restrictedtopik_”.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/
topic_prefix/*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Receive",
            "NotResource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
topic_prefix/restricted/*"
        }
    ]
}
```

Kebijakan untuk berlangganan topik menggunakan karakter wildcard MQTT

Karakter wildcard MQTT + dan # diperlakukan sebagai string literal, tetapi mereka tidak diperlakukan sebagai wildcard saat digunakan dalam kebijakan. AWS IoT Core Di MQTT, + dan # diperlakukan sebagai wildcard hanya saat berlangganan filter topik tetapi sebagai string literal di semua konteks lainnya. Kami menyarankan Anda hanya menggunakan wildcard MQTT ini sebagai bagian dari AWS IoT Core kebijakan setelah mempertimbangkan dengan cermat.

Berikut ini menunjukkan contoh untuk hal-hal terdaftar dan tidak terdaftar menggunakan wildcard MQTT dalam kebijakan. AWS IoT Core Wildcard ini diperlakukan sebagai string literal.

Registered devices

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat terhubung dengan ClientID yang cocok dengan nama sesuatu di registri. Kebijakan ini memungkinkan perangkat untuk berlangganan topik “departemen/+/karyawan” dan “lokasi/#”. Karena + dan # diperlakukan sebagai string literal dalam AWS IoT Core kebijakan, perangkat dapat berlangganan topik “departemen/+/karyawan” tetapi tidak ke topik "" juga. department/

engineering/employees". Similarly, devices can subscribe to the topic "location/#" but not to the topic "location/Seattle". However, once the device subscribes to the topic "department/+/employees", the policy will allow them to receive messages from the topic "department/engineering/employees". Similarly, once the device subscribes to the topic "location/#", they will receive messages from the topic "location/Seattle

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ],
   "Condition": {
    "Bool": {
     "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Subscribe",
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/department/+/
employees"
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Subscribe",
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/location/#"
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Receive",
   "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/*"
  }
 ]
}
```

Unregistered devices

Untuk perangkat yang tidak terdaftar dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk terhubung menggunakan ClientID1, ClientId2 atau ClientID3. Kebijakan ini memungkinkan perangkat untuk berlangganan topik “departemen/+/karyawan” dan “lokasi/#”. Karena + dan # diperlakukan sebagai string literal dalam AWS IoT Core kebijakan, perangkat dapat berlangganan topik “departemen/+/karyawan” tetapi tidak ke topik "" juga. department/engineering/employees". Similarly, devices can subscribe to the topic "location/#" but not "location/Seattle". However, once the device subscribes to the topic "department/+/employees", the policy will allow them to receive messages from the topic "department/engineering/employees". Similarly, once the device subscribes to the topic "location/#", they will receive messages from the topic "location/Seattle

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/clientId3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/
department/+/employees"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/location/
#"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": "iot:Receive",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/*"
        }
    ]
}
```

Kebijakan untuk HTTP dan WebSocket klien

Saat Anda terhubung melalui HTTP atau WebSocket protokol, Anda mengautentikasi dengan Signature Version 4 dan Amazon Cognito. Identitas Amazon Cognito dapat diautentikasi atau tidak diautentikasi. Identitas terautentikasi adalah milik pengguna yang diautentikasi oleh penyedia identitas yang didukung. Identitas yang tidak diautentikasi biasanya milik pengguna tamu yang tidak mengautentikasi dengan penyedia identitas. Amazon Cognito menyediakan pengenal dan AWS kredensyal unik untuk mendukung identitas yang tidak diautentikasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Otorisasi dengan identitas Amazon Cognito”.

Untuk operasi berikut, AWS IoT Core gunakan AWS IoT Core kebijakan yang dilampirkan pada identitas Amazon Cognito melalui API. `AttachPolicy` Ini mencakup izin yang dilampirkan ke kumpulan Identitas Amazon Cognito dengan identitas yang diautentikasi.

- `iot:Connect`
- `iot:Publish`
- `iot:Subscribe`
- `iot:Receive`
- `iot:GetThingShadow`
- `iot:UpdateThingShadow`
- `iot:DeleteThingShadow`

Itu berarti Identitas Amazon Cognito memerlukan izin dari kebijakan peran IAM dan kebijakan tersebut. AWS IoT Core Anda melampirkan kebijakan peran IAM ke kumpulan dan AWS IoT Core kebijakan ke Identitas Amazon Cognito melalui AWS IoT Core `AttachPolicy` API.

Pengguna yang diautentikasi dan tidak diautentikasi adalah jenis identitas yang berbeda. Jika Anda tidak melampirkan AWS IoT kebijakan ke Identitas Amazon Cognito, pengguna yang diautentikasi akan gagal melakukan otorisasi AWS IoT dan tidak memiliki akses ke AWS IoT sumber daya dan tindakan.

> **Note**
>
> Untuk AWS IoT Core operasi lain atau untuk identitas yang tidak diautentikasi, AWS IoT Core tidak mencakup izin yang dilampirkan ke peran kumpulan identitas Amazon Cognito. Untuk identitas yang diautentikasi dan tidak diautentikasi, ini adalah kebijakan paling permisif yang kami sarankan Anda lampirkan ke peran kumpulan Amazon Cognito.

HTTP

Untuk mengizinkan identitas Amazon Cognito yang tidak diautentikasi memublikasikan pesan melalui HTTP pada topik khusus Identitas Amazon Cognito, lampirkan kebijakan IAM berikut ke peran kumpulan Identitas Amazon Cognito:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/${cognito-
identity.amazonaws.com:sub}"
            ]
        }
    ]
}
```

Untuk mengizinkan pengguna yang diautentikasi, lampirkan kebijakan sebelumnya ke peran kumpulan Identitas Amazon Cognito dan ke Identitas Amazon Cognito menggunakan API. AWS IoT Core AttachPolicy

> **Note**
>
> Saat mengotorisasi identitas Amazon Cognito AWS IoT Core , pertimbangkan kebijakan dan berikan hak istimewa paling sedikit yang ditentukan. Tindakan hanya diperbolehkan jika

kedua kebijakan mengizinkan tindakan yang diminta. Jika salah satu kebijakan melarang tindakan, tindakan itu tidak sah.

MQTT

Untuk mengizinkan identitas Amazon Cognito yang tidak diautentikasi memublikasikan pesan WebSocket MQTT tentang topik khusus Identitas Amazon Cognito di akun Anda, lampirkan kebijakan IAM berikut ke peran kumpulan Identitas Amazon Cognito:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/${cognito-
identity.amazonaws.com:sub}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${cognito-
identity.amazonaws.com:sub}"]
        }
    ]
}
```

Untuk mengizinkan pengguna yang diautentikasi, lampirkan kebijakan sebelumnya ke peran kumpulan Identitas Amazon Cognito dan ke Identitas Amazon Cognito menggunakan API. AWS IoT Core AttachPolicy

> **Note**
>
> Saat mengotorisasi identitas Amazon Cognito AWS IoT Core , pertimbangkan keduanya dan berikan hak istimewa paling sedikit yang ditentukan. Tindakan hanya diperbolehkan jika

kedua kebijakan mengizinkan tindakan yang diminta. Jika salah satu kebijakan melarang tindakan, tindakan itu tidak sah.

Connect dan publikasikan contoh kebijakan

Untuk perangkat yang terdaftar sebagai benda dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung dengan ID klien yang cocok AWS IoT Core dengan nama benda dan membatasi perangkat untuk memublikasikan pada ID Klien atau topik MQTT khusus nama benda. Agar koneksi berhasil, nama benda harus terdaftar di AWS IoT Core registri dan diautentikasi menggunakan identitas atau prinsipal yang dilampirkan pada benda tersebut:

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Connect"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
      ]
    }
  ]
}
```

Untuk perangkat yang tidak terdaftar sebagai benda dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core dengan ID klien `client1` dan membatasi perangkat untuk dipublikasikan pada topik MQTT khusus Klien:

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/${iot:ClientId}"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Connect"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1"
      ]
    }
  ]
}
```

Contoh kebijakan pesan yang dipertahankan

Menggunakan pesan yang disimpan memerlukan kebijakan khusus. Pesan yang disimpan adalah pesan MQTT yang diterbitkan dengan tanda RETAIN disetel dan disimpan oleh. AWS IoT Core Bagian ini menyajikan contoh kebijakan yang memungkinkan penggunaan umum pesan yang disimpan.

Di bagian ini:

- Kebijakan untuk menghubungkan dan memublikasikan pesan yang disimpan
- Kebijakan untuk menghubungkan dan mempublikasikan pesan Will yang disimpan
- Kebijakan untuk membuat daftar dan mendapatkan pesan yang disimpan

Kebijakan untuk menghubungkan dan memublikasikan pesan yang disimpan

Agar perangkat dapat memublikasikan pesan yang disimpan, perangkat harus dapat terhubung, menerbitkan (pesan MQTT apa pun), dan memublikasikan pesan yang disimpan MQTT. Kebijakan berikut memberikan izin ini untuk topik: `device/sample/configuration` kepada klien. **`device1`** Untuk contoh lain yang memberikan izin untuk terhubung, lihatthe section called “Connect dan publikasikan contoh kebijakan”.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/device1"
   ]
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish",
    "iot:RetainPublish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/device/sample/configuration"
   ]
  }
 ]
}
```

Kebijakan untuk menghubungkan dan mempublikasikan pesan Will yang disimpan

Klien dapat mengonfigurasi pesan yang AWS IoT Core akan dipublikasikan ketika klien terputus secara tak terduga. MQTT menyebut pesan seperti itu sebagai pesan Will. Klien harus memiliki kondisi tambahan yang ditambahkan ke izin sambungannya untuk memasukkannya.

Dokumen kebijakan berikut memberikan izin kepada semua klien untuk menghubungkan dan menerbitkan pesan Will, yang diidentifikasi berdasarkan topiknya`will`, yang juga AWS IoT Core akan disimpan.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Connect"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/device1"
   ],
   "Condition": {
    "ForAllValues:StringEquals": {
     "iot:ConnectAttributes": [
      "LastWill"
     ]
    }
   }
  },
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iot:Publish",
    "iot:RetainPublish"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/will"
   ]
  }
 ]
}
```

Kebijakan untuk membuat daftar dan mendapatkan pesan yang disimpan

Layanan dan aplikasi dapat mengakses pesan yang disimpan tanpa perlu mendukung klien MQTT dengan menelepon dan. `ListRetainedMessagesGetRetainedMessage` Layanan dan aplikasi

yang memanggil tindakan ini harus diotorisasi dengan menggunakan kebijakan seperti contoh berikut.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:ListRetainedMessages"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/device1"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:GetRetainedMessage"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo"
            ]
        }
    ]
}
```

Contoh kebijakan sertifikat

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core dengan ID klien yang cocok dengan nama benda, dan memublikasikan ke topik yang namanya sama dengan sertifikat yang digunakan perangkat untuk mengautentikasi dirinya sendiri: `certificateId`

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:CertificateId}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
        }
    ]
}
```

Untuk perangkat yang tidak terdaftar dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core dengan klien IDs,, `client1client2`, `client3` dan untuk mempublikasikan ke topik yang namanya sama dengan sertifikat perangkat yang digunakan untuk mengotentikasi dirinya sendiri: `certificateId`

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:CertificateId}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client3"
```

```
            ]
        }
    ]
}
```

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core dengan ID klien yang cocok dengan nama benda, dan memublikasikan ke topik yang namanya sama dengan `CommonName` bidang subjek sertifikat yang digunakan perangkat untuk mengautentikasi dirinya sendiri:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Certificate.Subject.CommonName}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Dalam contoh ini, nama umum subjek sertifikat digunakan sebagai pengidentifikasi topik, dengan asumsi bahwa nama umum subjek unik untuk setiap sertifikat terdaftar. Jika sertifikat dibagikan di beberapa perangkat, nama umum subjek sama untuk semua perangkat yang

berbagi sertifikat ini, sehingga memungkinkan hak istimewa publikasi ke topik yang sama dari beberapa perangkat (tidak disarankan).

Untuk perangkat yang tidak terdaftar dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core dengan klien IDs,, `client1client2`, `client3` dan untuk mempublikasikan ke topik yang namanya sama dengan `CommonName` bidang subjek sertifikat yang digunakan perangkat untuk mengautentikasi dirinya sendiri:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Certificate.Subject.CommonName}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client3"
            ]
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Dalam contoh ini, nama umum subjek sertifikat digunakan sebagai pengidentifikasi topik, dengan asumsi bahwa nama umum subjek unik untuk setiap sertifikat terdaftar. Jika sertifikat dibagikan di beberapa perangkat, nama umum subjek sama untuk semua perangkat yang

berbagi sertifikat ini, sehingga memungkinkan hak istimewa publikasi ke topik yang sama dari beberapa perangkat (tidak disarankan).

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung dengan ID klien yang cocok AWS IoT Core dengan nama benda, dan memublikasikan ke topik yang namanya diawali `admin/` saat sertifikat yang digunakan untuk mengautentikasi perangkat memiliki `Subject.CommonName.2` bidang yang disetel ke: `Administrator`

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/admin/*"],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iot:Certificate.Subject.CommonName.2": "Administrator"
                }
        }
        }
    ]
}
```

Untuk perangkat yang tidak terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core dengan klien IDs `client1client2`, `client3` dan memublikasikan ke topik yang namanya diawali `admin/` ketika sertifikat yang digunakan untuk mengautentikasi perangkat memiliki `Subject.CommonName.2` bidangnya disetel ke: `Administrator`

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client3"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/admin/*"],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iot:Certificate.Subject.CommonName.2": "Administrator"
                }
        }
        }
    ]
}
```

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memungkinkan perangkat menggunakan nama benda untuk dipublikasikan pada topik tertentu yang terdiri dari `admin/` diikuti oleh `ThingName` ketika sertifikat yang digunakan untuk mengautentikasi perangkat memiliki salah satu `Subject.CommonName` bidangnya yang disetel ke`Administrator`:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/admin/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"],
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:Certificate.Subject.CommonName.List": "Administrator"
            }
        }
        }
    ]
}
```

Untuk perangkat yang tidak terdaftar dalam AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core dengan klien IDs `client1client2`, `client3` dan untuk memublikasikan ke topik `admin` ketika sertifikat yang digunakan untuk mengautentikasi perangkat memiliki salah satu `Subject.CommonName` bidangnya yang disetel ke: `Administrator`

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client2",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client3"
            ]
        },
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/admin"],
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "iot:Certificate.Subject.CommonName.List": "Administrator"
            }
        }
        }
    ]
}
```

Contoh kebijakan hal

Kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk terhubung jika sertifikat yang digunakan untuk mengautentikasi AWS IoT Core dilampirkan pada hal yang sedang dievaluasi kebijakan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":[
        {
            "Effect":"Allow",
            "Action":["iot:Connect"],
            "Resource":[ "*" ],
            "Condition": {
                "Bool": {
                    "iot:Connection.Thing.IsAttached": ["true"]
            }
        }
        }
    ]
}
```

Kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk mempublikasikan jika sertifikat dilampirkan ke sesuatu dengan jenis hal tertentu dan jika benda tersebut memiliki atribut `attributeName` dengan nilai`attributeValue`. Untuk informasi selengkapnya tentang variabel kebijakan hal, lihat Variabel kebijakan Thing.

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/device/stats",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "iot:Connection.Thing.Attributes[attributeName]": "attributeValue",
          "iot:Connection.Thing.ThingTypeName": "Thing_Type_Name"
        },
        "Bool": {
          "iot:Connection.Thing.IsAttached": "true"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Kebijakan berikut memungkinkan perangkat untuk memublikasikan ke topik yang dimulai dengan atribut benda tersebut. Jika sertifikat perangkat tidak terkait dengan hal tersebut, variabel ini tidak akan diselesaikan dan akan mengakibatkan kesalahan akses ditolak. Untuk informasi selengkapnya tentang variabel kebijakan hal, lihat Variabel kebijakan Thing.

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish"
      ],
      "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Connection.Thing.Attributes[attributeName]}/*"
    }
  ]
```

```
}
```

Contoh kebijakan pekerjaan dasar

Contoh ini menunjukkan statment kebijakan yang diperlukan untuk target pekerjaan yang merupakan perangkat tunggal untuk menerima permintaan pekerjaan dan mengkomunikasikan status pelaksanaan pekerjaan dengan AWS IoT.

Ganti *us-west-2:57EXAMPLE833* dengan Anda Wilayah AWS, karakter titik dua (:), dan Akun AWS nomor 12 digit Anda, lalu ganti *uniqueThingName* dengan nama sumber daya benda yang mewakili perangkat. AWS IoT

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:client/uniqueThingName"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/test/dc/pubtopic",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/events/job/*",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/events/jobExecution/
*",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/
things/uniqueThingName/jobs/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topicfilter/test/dc/subtopic",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topicfilter/$aws/events/
jobExecution/*",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topicfilter/$aws/
things/uniqueThingName/jobs/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/test/dc/subtopic",
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/
things/uniqueThingName/jobs/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iotjobsdata:DescribeJobExecution",
                "iotjobsdata:GetPendingJobExecutions",
                "iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution",
                "iotjobsdata:UpdateJobExecution"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:topic/$aws/
things/uniqueThingName"
            ]
        }
    ]
}
```

Otorisasi dengan identitas Amazon Cognito

Ada dua jenis identitas Amazon Cognito: tidak diautentikasi dan diautentikasi. Jika aplikasi Anda mendukung identitas Amazon Cognito yang tidak diautentikasi, tidak ada autentikasi yang dilakukan, sehingga Anda tidak tahu siapa pengguna tersebut.

Identitas Tidak Diautentikasi: Untuk identitas Amazon Cognito yang tidak diautentikasi, Anda memberikan izin dengan melampirkan peran IAM ke kumpulan identitas yang tidak diautentikasi. Kami menyarankan Anda hanya memberikan akses ke sumber daya yang Anda inginkan tersedia untuk pengguna yang tidak dikenal.

> **Important**
>
> Untuk pengguna Amazon Cognito yang tidak diautentikasi yang terhubung AWS IoT Core ke, kami menyarankan Anda memberikan akses ke sumber daya yang sangat terbatas dalam kebijakan IAM.

Identitas Terautentikasi: Untuk identitas Amazon Cognito yang diautentikasi, Anda perlu menentukan izin di dua tempat:

- Lampirkan kebijakan IAM ke kumpulan Identitas Amazon Cognito yang diautentikasi dan
- Lampirkan AWS IoT Core kebijakan ke Identitas Amazon Cognito (pengguna yang diautentikasi).

Contoh kebijakan untuk pengguna Amazon Cognito yang tidak diautentikasi dan diautentikasi yang terhubung AWS IoT Core

Contoh berikut menunjukkan izin dalam kebijakan IAM dan kebijakan IoT dari identitas Amazon Cognito. Pengguna yang diautentikasi ingin mempublikasikan ke topik khusus perangkat (mis.device/DEVICE_ID/status).

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/Client_ID"
            ]
        },
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/device/Device_ID/status"
            ]
        }
    ]
}
```

Contoh berikut menunjukkan izin dalam kebijakan IAM dari peran Amazon Cognito yang tidak diautentikasi. Pengguna yang tidak diautentikasi ingin mempublikasikan ke topik khusus non-perangkat yang tidak memerlukan otentikasi.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/non_device_specific_topic"
            ]
        }
    ]
}
```

GitHub contoh

Contoh aplikasi web berikut GitHub menunjukkan cara menggabungkan lampiran kebijakan ke pengguna yang diautentikasi ke dalam proses pendaftaran dan otentikasi pengguna.

- MQTT publish/subscribe React menggunakan aplikasi web dan AWS AmplifyAWS IoT Device SDK for JavaScript
- Aplikasi web MQTT publish/subscribe React menggunakan AWS Amplify, fungsi AWS IoT Device SDK for JavaScript, dan Lambda

Amplify adalah seperangkat alat dan layanan yang membantu Anda membangun aplikasi web dan seluler yang terintegrasi dengan AWS layanan. Untuk informasi selengkapnya tentang Amplify, lihat Amplify Framework Documentation,.

Kedua contoh melakukan langkah-langkah berikut.

1. Saat pengguna mendaftar untuk akun, aplikasi akan membuat kumpulan pengguna dan identitas Amazon Cognito.
2. Ketika pengguna mengautentikasi, aplikasi membuat dan melampirkan kebijakan ke identitas. Ini memberi pengguna izin menerbitkan dan berlangganan.
3. Pengguna dapat menggunakan aplikasi untuk mempublikasikan dan berlangganan topik MQTT.

Contoh pertama menggunakan operasi `AttachPolicy` API langsung di dalam operasi otentikasi. Contoh berikut menunjukkan bagaimana menerapkan panggilan API ini di dalam aplikasi web React yang menggunakan Amplify dan. AWS IoT Device SDK for JavaScript

```
function attachPolicy(id, policyName) {
    var Iot = new AWS.Iot({region: AWSConfiguration.region, apiVersion:
 AWSConfiguration.apiVersion, endpoint: AWSConfiguration.endpoint});
    var params = {policyName: policyName, target: id};

    console.log("Attach IoT Policy: " + policyName + " with cognito identity id: " +
 id);
    Iot.attachPolicy(params, function(err, data) {
         if (err) {
               if (err.code !== 'ResourceAlreadyExistsException') {
                  console.log(err);
               }
```

```
          }
         else  {
            console.log("Successfully attached policy with the identity", data);
         }
     });
}
```

Kode ini muncul di AuthDisplayfile.js.

Contoh kedua mengimplementasikan operasi `AttachPolicy` API dalam fungsi Lambda. Contoh berikut menunjukkan bagaimana Lambda menggunakan panggilan API ini.

```
iot.attachPolicy(params, function(err, data) {
     if (err) {
           if (err.code !== 'ResourceAlreadyExistsException') {
              console.log(err);
              res.json({error: err, url: req.url, body: req.body});
           }
      }
     else  {
        console.log(data);
        res.json({success: 'Create and attach policy call succeed!', url: req.url,
 body: req.body});
     }
 });
```

Kode ini muncul di dalam `iot.GetPolicy` fungsi dalam file app.js.

> **Note**
>
> Saat Anda memanggil fungsi dengan AWS kredensyal yang Anda peroleh melalui kumpulan Identitas Amazon Cognito, objek konteks dalam fungsi Lambda Anda berisi nilai untuk. `context.cognito_identity_id` Untuk informasi selengkapnya, lihat hal berikut.
>
> - AWS Lambda objek konteks di Node.js
> - AWS Lambda objek konteks dengan Python
> - AWS Lambda objek konteks di Ruby
> - AWS Lambda objek konteks di Jawa

- AWS Lambda objek konteks di Go
- AWS Lambda objek konteks dalam C #
- AWS Lambda objek konteks di PowerShell

Mengotorisasi panggilan langsung ke AWS layanan menggunakan penyedia AWS IoT Core kredensyal

Perangkat dapat menggunakan sertifikat X.509 untuk terhubung AWS IoT Core menggunakan protokol otentikasi timbal balik TLS. AWS Layanan lain tidak mendukung otentikasi berbasis sertifikat, tetapi mereka dapat dipanggil menggunakan AWS kredensyal dalam format Signature Version 4.AWS Algoritma Signature Version 4 biasanya mengharuskan penelepon untuk memiliki ID kunci akses dan kunci akses rahasia. AWS IoT Core memiliki penyedia kredensi yang memungkinkan Anda menggunakan sertifikat X.509 bawaan sebagai identitas perangkat unik untuk mengautentikasi permintaan. AWS Ini menghilangkan kebutuhan untuk menyimpan ID kunci akses dan kunci akses rahasia di perangkat Anda.

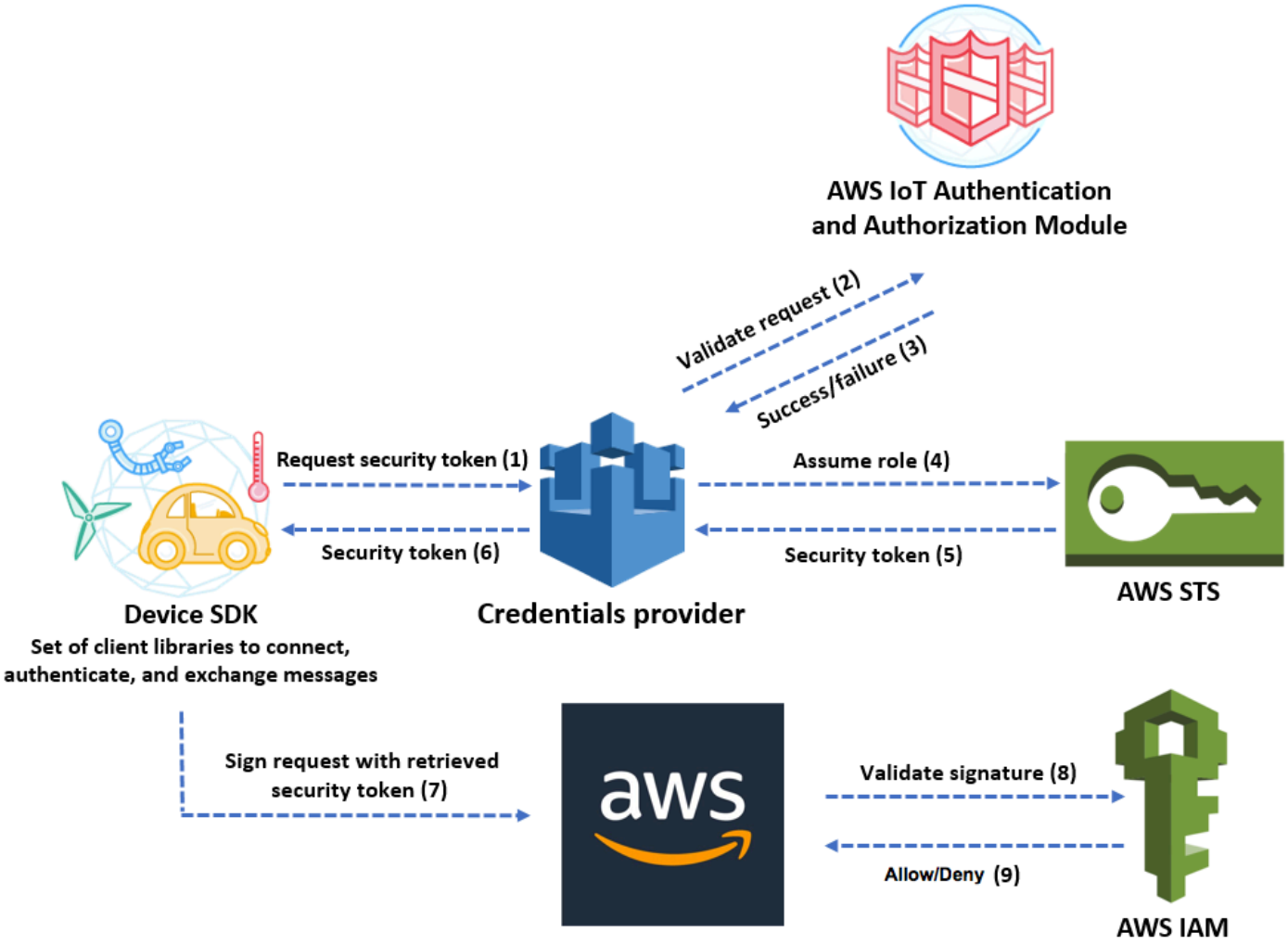
Penyedia kredensyal mengautentikasi pemanggil menggunakan sertifikat X.509 dan mengeluarkan token keamanan hak istimewa sementara yang terbatas. Token dapat digunakan untuk menandatangani dan mengotentikasi AWS permintaan apa pun. Cara mengautentikasi AWS permintaan ini mengharuskan Anda untuk membuat dan mengonfigurasi peran AWS Identity and Access Management (IAM) dan melampirkan kebijakan IAM yang sesuai ke peran tersebut sehingga penyedia kredensyal dapat mengambil peran atas nama Anda. Untuk informasi lebih lanjut tentang AWS IoT Core dan IAM, lihatIdentitas dan manajemen akses untuk AWS IoT.

AWS IoT memerlukan perangkat untuk mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI) ke protokol Transport Layer Security (TLS) dan memberikan alamat endpoint lengkap di lapangan. `host_name` `host_name`Bidang harus berisi titik akhir yang Anda panggil, dan itu harus:

- Yang `endpointAddress` dikembalikan oleh`aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:CredentialProvider`.

Koneksi yang dicoba oleh perangkat tanpa `host_name` nilai yang benar akan gagal.

Diagram berikut menggambarkan alur kerja penyedia kredensial.



1. AWS IoT Core Perangkat membuat permintaan HTTPS ke penyedia kredensyal untuk token keamanan. Permintaan termasuk sertifikat perangkat X.509 untuk otentikasi.
2. Penyedia kredensyal meneruskan permintaan ke modul AWS IoT Core otentikasi dan otorisasi untuk memvalidasi sertifikat dan memverifikasi bahwa perangkat memiliki izin untuk meminta token keamanan.
3. Jika sertifikat valid dan memiliki izin untuk meminta token keamanan, modul AWS IoT Core otentikasi dan otorisasi mengembalikan keberhasilan. Jika tidak, ia mengirimkan pengecualian ke perangkat.
4. Setelah berhasil memvalidasi sertifikat, penyedia kredensyal memanggil AWS Security Token Service (AWS STS) untuk mengambil peran IAM yang Anda buat untuknya.
5. AWS STS mengembalikan token keamanan hak istimewa terbatas sementara ke penyedia kredensyal.
6. Penyedia kredensial mengembalikan token keamanan ke perangkat.

7. Perangkat menggunakan token keamanan untuk menandatangani AWS permintaan dengan AWS Signature Version 4.
8. Layanan yang diminta memanggil IAM untuk memvalidasi tanda tangan dan mengotorisasi permintaan terhadap kebijakan akses yang dilampirkan pada peran IAM yang Anda buat untuk penyedia kredensyal.
9. Jika IAM berhasil memvalidasi tanda tangan dan mengotorisasi permintaan, permintaan berhasil. Jika tidak, IAM mengirimkan pengecualian.

Bagian berikut menjelaskan cara menggunakan sertifikat untuk mendapatkan token keamanan. Itu ditulis dengan asumsi bahwa Anda telah mendaftarkan perangkat dan membuat serta mengaktifkan sertifikat Anda sendiri untuk itu.

Cara menggunakan sertifikat untuk mendapatkan token keamanan

1. Konfigurasikan peran IAM yang diasumsikan oleh penyedia kredensyal atas nama perangkat Anda. Lampirkan kebijakan kepercayaan berikut ke peran tersebut.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Principal": {"Service": "credentials.iot.amazonaws.com"},
        "Action": "sts:AssumeRole"
    }
}
```

   Untuk setiap AWS layanan yang ingin Anda panggil, lampirkan kebijakan akses ke peran tersebut. Penyedia kredensyal mendukung variabel kebijakan berikut:

   - `credentials-iot:ThingName`
   - `credentials-iot:ThingTypeName`
   - `credentials-iot:AwsCertificateId`

   Ketika perangkat memberikan nama benda dalam permintaannya ke AWS layanan, penyedia kredensyal menambahkan `credentials-iot:ThingName` dan `credentials-iot:ThingTypeName` sebagai variabel konteks ke token keamanan. Penyedia kredensyal

menyediakan `credentials-iot:AwsCertificateId` sebagai variabel konteks meskipun perangkat tidak memberikan nama benda dalam permintaan. Anda meneruskan nama benda sebagai nilai header permintaan `x-amzn-iot-thingname` HTTP.

Ketiga variabel ini hanya berfungsi untuk kebijakan IAM, bukan AWS IoT Core kebijakan.

2. Pastikan bahwa pengguna yang melakukan langkah berikutnya (membuat alias peran) memiliki izin untuk meneruskan peran yang baru dibuat. AWS IoT Core Kebijakan berikut memberikan keduanya `iam:GetRole` dan `iam:PassRole` izin kepada AWS pengguna. `iam:GetRole`Izin memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi tentang peran yang baru saja Anda buat. `iam:PassRole`Izin memungkinkan pengguna untuk meneruskan peran ke AWS layanan lain.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "iam:GetRole",
            "iam:PassRole"
        ],
        "Resource": "arn:aws:iam::123456789012:role/your role name"
    }
}
```

3. Buat alias AWS IoT Core peran. Perangkat yang akan melakukan panggilan langsung ke AWS layanan harus tahu peran ARN mana yang akan digunakan saat menghubungkan. AWS IoT Core Hard-coding peran ARN bukanlah solusi yang baik karena mengharuskan Anda untuk memperbarui perangkat setiap kali peran ARN berubah. Solusi yang lebih baik adalah dengan menggunakan `CreateRoleAlias` API untuk membuat alias peran yang menunjuk ke peran ARN. Jika peran ARN berubah, Anda cukup memperbarui alias peran. Tidak diperlukan perubahan pada perangkat. API ini mengambil parameter berikut:

   `roleAlias`

   Wajib. String arbitrer yang mengidentifikasi alias peran. Ini berfungsi sebagai kunci utama dalam model data alias peran. Ini berisi 1-128 karakter dan harus menyertakan hanya karakter alfanumerik dan simbol =, @, dan -. Karakter alfabet huruf besar dan kecil diperbolehkan. Nama alias peran peka huruf besar/kecil.

`roleArn`

Wajib. ARN dari peran yang dirujuk alias peran.

`credentialDurationSeconds`

Tidak wajib. Berapa lama (dalam detik) kredensialnya valid. Nilai minimum adalah 900 detik (15 menit). Nilai maksimumnya adalah 43.200 detik (12 jam). Nilai default adalah 3.600 detik (1 jam).

> **Important**
>
> Penyedia AWS IoT Core Kredensyal dapat mengeluarkan kredensi dengan masa pakai maksimum adalah 43.200 detik (12 jam). Memiliki kredensi yang valid hingga 12 jam dapat membantu mengurangi jumlah panggilan ke penyedia kredensi dengan menyimpan kredensi lebih lama.
> `credentialDurationSeconds`Nilai harus kurang dari atau sama dengan durasi sesi maksimum peran IAM yang dirujuk alias peran. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memodifikasi durasi sesi maksimum peran (AWS API) dari Panduan Pengguna AWS Identity and Access Management.

Untuk informasi selengkapnya tentang API ini, lihat CreateRoleAlias.

4. Lampirkan kebijakan ke sertifikat perangkat. Kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat perangkat harus memberikan izin perangkat untuk mengambil peran. Anda melakukan ini dengan memberikan izin untuk `iot:AssumeRoleWithCertificate` tindakan ke alias peran, seperti pada contoh berikut.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:AssumeRoleWithCertificate",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:rolealias/your role
 alias"
        }
    ]
}
```

5. Buat permintaan HTTPS ke penyedia kredensyal untuk mendapatkan token keamanan. Berikan informasi berikut:

   - Sertifikat: Karena ini adalah permintaan HTTP melalui otentikasi timbal balik TLS, Anda harus memberikan sertifikat dan kunci pribadi kepada klien Anda saat membuat permintaan. Gunakan sertifikat dan kunci pribadi yang sama dengan yang Anda gunakan saat mendaftarkan sertifikat Anda AWS IoT Core.

     Untuk memastikan perangkat Anda berkomunikasi dengan AWS IoT Core (dan bukan layanan yang menirunya), lihat Otentikasi Server, ikuti tautan untuk mengunduh sertifikat CA yang sesuai, lalu salin ke perangkat Anda.
   - RoleAlias: Nama alias peran yang Anda buat untuk penyedia kredensyal. Nama alias peran peka huruf besar/kecil dan harus cocok dengan alias peran yang dibuat. AWS IoT Core
   - ThingName: Nama benda yang Anda buat ketika Anda mendaftarkan AWS IoT Core barang Anda. Ini diteruskan sebagai nilai header `x-amzn-iot-thingname` HTTP. Nilai ini diperlukan hanya jika Anda menggunakan atribut benda sebagai variabel kebijakan dalam AWS IoT Core atau kebijakan IAM.

     > **Note**
     >
     > ThingNameYang Anda berikan `x-amzn-iot-thingname` harus cocok dengan nama sumber daya AWS IoT Thing yang ditetapkan ke sertifikat. Jika tidak cocok, kesalahan 403 dikembalikan.

   Jalankan perintah berikut di AWS CLI untuk mendapatkan titik akhir penyedia kredensional untuk Anda. Akun AWS Untuk informasi selengkapnya tentang API ini, lihat DescribeEndpoint. Untuk titik akhir yang mendukung FIPS, lihat. AWS IoT Core- titik akhir penyedia kredensyal

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:CredentialProvider
   ```

   Objek JSON berikut adalah contoh output dari describe-endpoint perintah. Ini berisi `endpointAddress` yang Anda gunakan untuk meminta token keamanan.

   ```
   {
       "endpointAddress": "your_aws_account_specific_prefix.credentials.iot.your
    region.amazonaws.com"
   ```

```
}
```

Gunakan titik akhir untuk membuat permintaan HTTPS ke penyedia kredensyal untuk mengembalikan token keamanan. Contoh perintah berikut menggunakan`curl`, tetapi Anda dapat menggunakan klien HTTP apa pun.

> **Note**
>
> Nama RoleAlias peka huruf besar/kecil dan harus cocok dengan alias peran yang dibuat. AWS IoT

```
curl --cert your certificate --key your private key -H "x-amzn-iot-thingname: your
 thing name" --cacert AmazonRootCA1.pem https://your endpoint /role-aliases/your
 role alias/credentials
```

Perintah ini mengembalikan objek token keamanan yang berisi`accessKeyId`, a, a `secretAccessKey``sessionToken`, dan kedaluwarsa. Objek JSON berikut adalah contoh output dari `curl` perintah.

```
   {"credentials":{"accessKeyId":"access key","secretAccessKey":"secret access
 key","sessionToken":"session token","expiration":"2018-01-18T09:18:06Z"}}
```

Anda kemudian dapat menggunakan`accessKeyId`,`secretAccessKey`, dan `sessionToken` nilai untuk menandatangani permintaan ke AWS layanan. Untuk end-to-end demonstrasi, lihat Cara Menghilangkan Kebutuhan AWS Kredensyal Hard-Coded di Perangkat dengan Menggunakan posting blog Penyedia AWS IoT Kredensyal di Blog Keamanan.AWS

Akses lintas akun dengan IAM

AWS IoT Core memungkinkan Anda untuk mengaktifkan kepala sekolah untuk menerbitkan atau berlangganan topik yang didefinisikan dalam Akun AWS tidak dimiliki oleh kepala sekolah. Anda mengonfigurasi akses lintas akun dengan membuat kebijakan IAM dan peran IAM, lalu melampirkan kebijakan ke peran tersebut.

Pertama, buat kebijakan IAM yang dikelola pelanggan seperti yang dijelaskan dalam Membuat Kebijakan IAM, seperti yang Anda lakukan untuk pengguna dan sertifikat lain di Anda. Akun AWS

Untuk perangkat yang terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin kepada perangkat yang terhubung AWS IoT Core menggunakan ID klien yang cocok dengan nama perangkat dan memublikasikan ke `my/topic/`*`thing-name`* tempat *`thing-name`* nama perangkat:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/my/topic/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ]
        }
    ]
}
```

Untuk perangkat yang tidak terdaftar di AWS IoT Core registri, kebijakan berikut memberikan izin kepada perangkat untuk menggunakan nama benda yang `client1` terdaftar di AWS IoT Core registri akun Anda (123456789012) untuk terhubung ke AWS IoT Core dan mempublikasikan ke topik khusus ID klien yang namanya diawali dengan: `my/topic/`

```
{
```

```
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/client1"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/my/topic/${iot:ClientId}"
            ]
        }
    ]
}
```

Selanjutnya, ikuti langkah-langkah dalam Membuat peran untuk mendelegasikan izin ke pengguna IAM. Masukkan ID akun Akun AWS yang ingin Anda bagikan akses. Kemudian, pada langkah terakhir, lampirkan kebijakan yang baru saja Anda buat ke peran tersebut. Jika, di lain waktu, Anda perlu mengubah ID AWS akun yang Anda berikan akses, Anda dapat menggunakan format kebijakan kepercayaan berikut untuk melakukannya:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::567890123456:user/MyUser"
        },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
```

```
}
```

Perlindungan data di AWS IoT Core

Model tanggung jawab AWS bersama model berlaku untuk perlindungan data di AWS IoT Core. Seperti yang dijelaskan dalam model AWS ini, bertanggung jawab untuk melindungi infrastruktur global yang menjalankan semua AWS Cloud. Anda bertanggung jawab untuk mempertahankan kendali atas konten yang di-host pada infrastruktur ini. Anda juga bertanggung jawab atas tugas-tugas konfigurasi dan manajemen keamanan untuk Layanan AWS yang Anda gunakan. Lihat informasi yang lebih lengkap tentang privasi data dalam Pertanyaan Umum Privasi Data. Lihat informasi tentang perlindungan data di Eropa di pos blog Model Tanggung Jawab Bersama dan GDPR AWS di Blog Keamanan AWS .

Untuk tujuan perlindungan data, kami menyarankan Anda melindungi Akun AWS kredensyal dan mengatur pengguna individu dengan AWS IAM Identity Center atau AWS Identity and Access Management (IAM). Dengan cara itu, setiap pengguna hanya diberi izin yang diperlukan untuk memenuhi tanggung jawab tugasnya. Kami juga menyarankan supaya Anda mengamankan data dengan cara-cara berikut:

- Gunakan autentikasi multi-faktor (MFA) pada setiap akun.
- Gunakan SSL/TLS untuk berkomunikasi dengan AWS sumber daya. Kami mensyaratkan TLS 1.2 dan menganjurkan TLS 1.3.
- Siapkan API dan pencatatan aktivitas pengguna dengan AWS CloudTrail. Untuk informasi tentang penggunaan CloudTrail jejak untuk menangkap AWS aktivitas, lihat Bekerja dengan CloudTrail jejak di AWS CloudTrail Panduan Pengguna.
- Gunakan solusi AWS enkripsi, bersama dengan semua kontrol keamanan default di dalamnya Layanan AWS.
- Gunakan layanan keamanan terkelola tingkat lanjut seperti Amazon Macie, yang membantu menemukan dan mengamankan data sensitif yang disimpan di Amazon S3.
- Jika Anda memerlukan modul kriptografi tervalidasi FIPS 140-3 saat mengakses AWS melalui antarmuka baris perintah atau API, gunakan titik akhir FIPS. Lihat informasi selengkapnya tentang titik akhir FIPS yang tersedia di Standar Pemrosesan Informasi Federal (FIPS) 140-3.

Kami sangat merekomendasikan agar Anda tidak pernah memasukkan informasi identifikasi yang sensitif, seperti nomor rekening pelanggan Anda, ke dalam tanda atau bidang isian bebas

seperti bidang Nama. Ini termasuk saat Anda bekerja dengan AWS IoT atau lainnya Layanan AWS menggunakan konsol, API AWS CLI, atau AWS SDKs. Data apa pun yang Anda masukkan ke dalam tanda atau bidang isian bebas yang digunakan untuk nama dapat digunakan untuk log penagihan atau log diagnostik. Saat Anda memberikan URL ke server eksternal, kami sangat menganjurkan supaya Anda tidak menyertakan informasi kredensial di dalam URL untuk memvalidasi permintaan Anda ke server itu.

Untuk informasi selengkapnya tentang perlindungan data, lihat postingan blog Model Tanggung Jawab Bersama AWS dan GDPR di Blog Keamanan AWS .

AWS IoT perangkat mengumpulkan data, melakukan beberapa manipulasi pada data itu, dan kemudian mengirim data tersebut ke layanan web lain. Anda dapat memilih untuk menyimpan beberapa data di perangkat Anda untuk waktu yang singkat. Anda bertanggung jawab untuk memberikan perlindungan data apa pun pada data tersebut saat istirahat. Ketika perangkat Anda mengirim data ke AWS IoT, ia melakukannya melalui koneksi TLS seperti yang dibahas nanti di bagian ini. AWS IoT perangkat dapat mengirim data ke AWS layanan apa pun. Untuk informasi selengkapnya tentang keamanan data setiap layanan, lihat dokumentasi untuk layanan tersebut. AWS IoT dapat dikonfigurasi untuk menulis log ke CloudWatch Log dan log panggilan AWS IoT API ke AWS CloudTrail. Untuk informasi selengkapnya tentang keamanan data untuk layanan ini, lihat Otentikasi dan Kontrol Akses untuk Amazon CloudWatch dan Mengenkripsi File CloudTrail Log dengan AWS KMS kunci terkelola.

Enkripsi data di AWS IoT

Secara default, semua AWS IoT data dalam perjalanan dan saat istirahat dienkripsi. Data dalam perjalanan dienkripsi menggunakan TLS, dan data saat istirahat dienkripsi menggunakan kunci yang dimiliki. AWS AWS IoT mendukung pelanggan yang dikelola AWS KMS keys (kunci KMS) dari Layanan Manajemen AWS Kunci (AWS KMS). Namun, Device Advisor dan AWS IoT Wireless hanya menggunakan Kunci milik AWS untuk mengenkripsi data pelanggan.

Keamanan transportasi di AWS IoT Core

TLS (Transport Layer Security) adalah protokol kriptografi yang dirancang untuk komunikasi yang aman melalui jaringan komputer. AWS IoT Core Device Gateway mengharuskan pelanggan untuk mengenkripsi semua komunikasi saat dalam perjalanan dengan menggunakan TLS untuk koneksi dari perangkat ke Gateway. TLS digunakan untuk mencapai kerahasiaan protokol aplikasi (MQTT, HTTP, dan) yang didukung oleh. WebSocket AWS IoT Core Dukungan TLS tersedia dalam

sejumlah bahasa pemrograman dan sistem operasi. Data di dalamnya AWS dienkripsi oleh layanan tertentu AWS . Untuk informasi selengkapnya tentang enkripsi data pada AWS layanan lain, lihat dokumentasi keamanan untuk layanan tersebut.

Daftar Isi

- Protokol TLS
- Kebijakan Keamanan
- Catatan penting untuk keamanan transportasi di AWS IoT Core
- Keamanan transportasi untuk perangkat nirkabel LoRa WAN

Protokol TLS

AWS IoT Core mendukung versi protokol TLS berikut:

- TLS 1.3
- TLS 1.2

Dengan AWS IoT Core, Anda dapat mengkonfigurasi pengaturan TLS (untuk TLS 1.2 dan TLS 1.3) dalam konfigurasi domain. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Kebijakan Keamanan

Kebijakan keamanan adalah kombinasi protokol TLS dan cipher mereka yang menentukan protokol dan cipher mana yang didukung selama negosiasi TLS antara klien dan server. Anda dapat mengonfigurasi perangkat Anda untuk menggunakan kebijakan keamanan yang telah ditentukan berdasarkan kebutuhan Anda. Perhatikan bahwa AWS IoT Core tidak mendukung kebijakan keamanan khusus.

Anda dapat memilih salah satu kebijakan keamanan yang telah ditetapkan untuk perangkat Anda saat AWS IoT Core menghubungkannya. Nama-nama kebijakan keamanan standar terbaru AWS IoT Core termasuk informasi versi berdasarkan tahun dan bulan mereka dirilis. Kebijakan keamanan standar default adalah`IoTSecurityPolicy_TLS13_1_2_2022_10`. Untuk menentukan kebijakan keamanan, Anda dapat menggunakan AWS IoT konsol atau AWS CLI. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Tabel berikut menjelaskan kebijakan keamanan standar terbaru yang AWS IoT Core mendukung. `IotSecurityPolicy_` telah dihapus dari nama kebijakan di baris judul agar sesuai.

Kebijakan keamanan	TLS13_1_3_2022_10	TLS13_1_2_2022_10	TLS12_1_2_2022_10	TLS12_1_0_2016_01*		TLS12_1_0_2015_01*	
Pelabuhan TCP	443/8443/8883	443/8443/8883	443/8443/8883	443	8443/8883	443	8443/8883
Protokol TLS							
TLS 1.2		✓	✓	✓	✓	✓	✓
TLS 1.3	✓	✓					
Cipher TLS							
TLS_AES_128_GCM_SHA256	✓	✓					
TLS_AES_256_GCM_SHA384	✓	✓					
TLS_ _ _ CHACHA20 POLY1305 SHA256	✓	✓					
ECDHE-RSA- - GCM-AES128 SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-RSA- - AES128 SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kebijakan keamanan	TLS13_1_3_2022_10	TLS13_1_2_2022_10	TLS12_1_2_2022_10	TLS12_1_0_2016_01*		TLS12_1_0_2015_01*	
ECDHE-RSA--SHA AES128		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-RSA- -GCM-AES256 SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-RSA- -AES256 SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-RSA--SHA AES256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
AES128-GCM-SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
AES128-SHA256		✓	✓	✓		✓	✓
AES128-SHA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
AES256-GCM-SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kebijakan keamanan	TLS13_1_3_2022_10	TLS13_1_2_2022_10	TLS12_1_2_2022_10	TLS12_1_0_2016_01*		TLS12_1_0_2015_01*	
AES256-SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
AES256-SHA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
DHE-RSA--SHA AES256						✓	✓
ECDHE-ECDSA--GCM-AES128 SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-ECDSA-- AES128 SHA256		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-ECDSA--SHA AES128		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-ECDSA--GCM-AES256 SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kebijakan keamanan	TLS13_1_3_2022_10	TLS13_1_2_2022_10	TLS12_1_2_2022_10	TLS12_1_0_2016_01*		TLS12_1_0_2015_01*	
ECDHE-ECDSA- - AES256 SHA384		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ECDHE-ECDSA- -SHA AES256		✓	✓	✓	✓	✓	✓

> **Note**
>
> `TLS12_1_0_2016_01`hanya tersedia sebagai berikut Wilayah AWS: ap-east-1, ap-northeast-2, ap-south-1, ap-south-1, ap-southeast-2, ca-central-1, cn-north-1, cn-north-1, cn-northwest-1, eu-north-1, eu-north-1, eu-west-2 st-2, eu-west-3, me-south-1, sa-east-1, us-east-2, -1, -2, us-west-1. us-gov-west us-gov-west
> `TLS12_1_0_2015_01`hanya tersedia dalam hal berikut Wilayah AWS: ap-northeast-1, ap-southeast-1, eu-central-1, eu-central-1, eu-west-1, us-east-1, us-east-1, us-west-2.

Catatan penting untuk keamanan transportasi di AWS IoT Core

Untuk perangkat yang terhubung AWS IoT Core menggunakan MQTT, TLS mengenkripsi koneksi antara perangkat dan broker, dan AWS IoT Core menggunakan otentikasi klien TLS untuk mengidentifikasi perangkat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Autentikasi klien. Untuk perangkat yang terhubung AWS IoT Core menggunakan HTTP, TLS mengenkripsi koneksi antara perangkat dan broker, dan otentikasi didelegasikan ke Signature Version 4. AWS Untuk informasi selengkapnya, lihat Menandatangani permintaan dengan Tanda Tangan Versi 4 di Referensi AWS Umum.

Saat Anda menghubungkan perangkat AWS IoT Core, mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI) tidak diperlukan tetapi sangat disarankan. Untuk menggunakan fitur seperti pendaftaran multi-akun, domain kustom, titik akhir VPC, dan kebijakan TLS yang dikonfigurasi, Anda harus menggunakan ekstensi SNI dan memberikan alamat titik akhir lengkap di bidang. `host_name`

`host_name`Bidang harus berisi titik akhir yang Anda panggil. Titik akhir itu harus salah satu dari yang berikut:

- Yang `endpointAddress` dikembalikan oleh `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS`
- Yang `domainName` dikembalikan oleh `aws iot describe-domain-configuration --domain-configuration-name "domain_configuration_name"`

Koneksi yang dicoba oleh perangkat dengan `host_name` nilai yang salah atau tidak valid akan gagal. AWS IoT Core akan mencatat kegagalan CloudWatch untuk jenis otentikasi Otentikasi Kustom.

AWS IoT Core tidak mendukung ekstensi SessionTicket TLS.

Keamanan transportasi untuk perangkat nirkabel LoRa WAN

LoRaPerangkat WAN mengikuti praktik keamanan yang dijelaskan dalam LoRaWAN™ SECURITY: Buku Putih yang Disiapkan untuk LoRa Aliansi™ oleh Gemalto, Actility, dan Semtech.

Untuk informasi selengkapnya tentang keamanan transportasi dengan perangkat LoRa WAN, lihat data LoRa WAN dan keamanan transportasi.

Enkripsi data di AWS IoT

Perlindungan data mengacu pada perlindungan data saat dalam perjalanan (saat bepergian ke dan dari AWS IoT Core) dan saat istirahat (saat disimpan di perangkat atau oleh AWS layanan lain). Semua data yang dikirim ke AWS IoT Core dikirim melalui koneksi TLS menggunakan MQTT, HTTPS, dan WebSocket protokol, sehingga aman secara default saat dalam perjalanan. AWS IoT Core mengumpulkan data dari perangkat dan kemudian mengirimkannya ke AWS layanan lain untuk diproses lebih lanjut. Untuk informasi selengkapnya tentang enkripsi data di layanan AWS lainnya, lihat dokumentasi keamanan untuk layanan tersebut. Untuk informasi selengkapnya, lihat Enkripsi data saat istirahat.

FreeRTOS menyediakan pustaka PKCS #11 yang mengabstraksi penyimpanan kunci, mengakses objek kriptografi, dan mengelola sesi. Anda bertanggung jawab untuk menggunakan pustaka ini untuk mengenkripsi data saat istirahat di perangkat Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Perpustakaan Standar Kriptografi Kunci Publik FreeRTOS (PKCS) #11.

Enkripsi data saat istirahat di AWS IoT Core

Secara default, semua AWS IoT Core data saat istirahat dienkripsi menggunakan kunci yang AWS dimiliki. AWS IoT Core juga mendukung kunci terkelola pelanggan simetris dari AWS Key Management Service (AWS KMS). Dengan kunci yang dikelola pelanggan, Anda dapat membuat, memiliki, dan mengelola AWS KMS kunci di AWS akun Anda. AWS IoT Core akan menggunakan kunci KMS Anda untuk mengenkripsi data Anda saat istirahat. Anda memiliki kontrol penuh atas kunci KMS ini, termasuk membuat dan memelihara kebijakan utama mereka. Anda juga dapat mengonfigurasi kebijakan IAM untuk peran yang mengakses izin kontrol AWS KMS untuk kunci ini.

AWS kunci yang dimiliki

AWS kunci yang dimiliki adalah kumpulan kunci KMS yang dimiliki dan dikelola AWS layanan untuk digunakan di beberapa AWS akun. AWS Layanan dapat menggunakan kunci yang AWS dimiliki untuk melindungi data Anda. Secara default, AWS IoT Core mengenkripsi data saat istirahat menggunakan kunci yang AWS dimiliki. Kunci-kunci ini dikelola oleh layanan. Anda tidak dapat melihat, mengelola, atau menggunakan kunci AWS yang dimiliki. Namun, Anda tidak perlu mengambil tindakan apa pun untuk melindungi kunci ini.

Untuk informasi selengkapnya tentang AWS kunci yang AWS dimiliki, lihat kunci yang dimiliki di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

Kunci yang dikelola pelanggan

Kunci yang dikelola pelanggan adalah kunci KMS di AWS akun Anda yang Anda buat, miliki, dan kelola. Anda memiliki kendali penuh atas AWS KMS kunci-kunci ini, termasuk membuat dan memelihara kebijakan utama mereka. Anda juga dapat mengonfigurasi kebijakan IAM untuk peran yang mengakses izin kontrol AWS KMS untuk kunci ini. Anda dapat mengonfigurasi AWS IoT Core untuk menggunakan kunci KMS yang dikelola pelanggan untuk mengenkripsi data Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kunci yang dikelola pelanggan, lihat Kunci yang dikelola pelanggan di Panduan Developer AWS Key Management Service .

Untuk ikut serta dalam kunci yang dikelola pelanggan AWS IoT Core, ikuti langkah-langkah berikut:

Topik

- Langkah 1: Buat kunci yang dikelola pelanggan
- Langkah 2: Buat peran IAM untuk memberikan AWS IoT Core izin menggunakan kunci KMS
- Langkah 3: Ikut serta kunci yang dikelola pelanggan AWS IoT Core

- Langkah 4: Izin tambahan diperlukan untuk operasi pesawat AWS IoT Core kontrol
- Langkah 5: Mengelola kunci
- Langkah 6: Memantau kesehatan utama

Langkah 1: Buat kunci yang dikelola pelanggan

Anda dapat membuat kunci terkelola pelanggan simetris dengan menggunakan AWS KMS konsol atau perintah AWS KMS CLI. Yang `keySpec` harus `SYMMETRIC_DEFAULT` dan `keyUsage` harus`ENCRYPT_DECRYPT`.

> **Note**
>
> AWS IoT Core hanya mendukung AWS KMS kunci dengan spesifikasi `SYMMETRIC_DEFAULT` kunci dan penggunaan `ENCRYPT_DECRYPT` kunci untuk kunci yang dikelola pelanggan.

Berikut ini adalah contoh AWS CLI perintah untuk membuat kunci KMS yang dapat digunakan dengan AWS IoT Core untuk kunci yang dikelola pelanggan.

```
aws kms create-key --key-spec SYMMETRIC_DEFAULT --key-usage ENCRYPT_DECRYPT --region
 us-west-2
```

Berikut ini adalah contoh output dari perintah.

```
{
    "KeyMetadata": {
        "AWSAccountId": "111122223333",
        "KeyId": "1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab",
        "Arn": "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab",
        "CreationDate": "2024-09-19T11:45:23.982000-07:00",
        "Enabled": true,
        "Description": "",
        "KeyUsage": "ENCRYPT_DECRYPT",
        "KeyState": "Enabled",
        "Origin": "AWS_KMS",
        "KeyManager": "CUSTOMER",
        "CustomerMasterKeySpec": "SYMMETRIC_DEFAULT",
        "KeySpec": "SYMMETRIC_DEFAULT",
```

```
        "EncryptionAlgorithms": [
            "SYMMETRIC_DEFAULT"
        ],
        "MultiRegion": false
    }
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat kunci terkelola pelanggan simetris di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

Kebijakan kunci

Saat membuat kunci terkelola pelanggan, Anda dapat menentukan kebijakan kunci. Kebijakan utama mengontrol akses ke kunci yang dikelola pelanggan Anda. Setiap kunci yang dikelola pelanggan harus memiliki persis satu kebijakan utama, yang berisi pernyataan yang menentukan siapa yang dapat menggunakan kunci dan bagaimana mereka dapat menggunakannya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan utama di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

AWS IoT Core menggunakan peran IAM di akun Anda untuk mengakses kunci yang dikelola pelanggan Anda. Jika Anda menggunakan kebijakan kunci kustom, pastikan peran IAM yang dibuat pada kunci ini memiliki izin berikut:

- `kms:DescribeKey`
- `kms:Decrypt`
- `kms:Encrypt`
- `kms:GenerateDataKeyWithoutPlaintext`
- `kms:ReEncryptTo`
- `kms:ReEncryptFrom`

Langkah 2: Buat peran IAM untuk memberikan AWS IoT Core izin menggunakan kunci KMS

AWS IoT Core Untuk menggunakan kunci KMS yang Anda buat untuk mengenkripsi data Anda saat istirahat, Anda juga perlu membuat peran IAM di akun Anda, yang AWS IoT Core dapat mengasumsikan untuk mengakses kunci KMS.

Peran harus memiliki kebijakan kepercayaan berikut untuk memungkinkan AWS IoT Core untuk mengambil peran.

```
{
```

```
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Principal": {
            "Service": "iot.amazonaws.com"
        },
        "Action": "sts:AssumeRole",
        "Condition": {
            "StringEquals": {
                "aws:SourceAccount": "111122223333"
            },
            "ArnLike": {
                "aws:SourceArn": "arn:aws:iot:us-west-2:111122223333:*"
            }
        }
    }
}
```

Pastikan kebijakan IAM yang dilampirkan pada peran IAM memiliki izin berikut pada kunci KMS:

- `kms:DescribeKey`
- `kms:Decrypt`
- `kms:Encrypt`
- `kms:GenerateDataKeyWithoutPlaintext`
- `kms:ReEncryptTo`
- `kms:ReEncryptFrom`

Berikut ini adalah contoh kebijakan IAM dengan izin yang diperlukan untuk kunci yang dikelola pelanggan.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AllowIoTToAccessKMSResource",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kms:DescribeKey",
                "kms:Decrypt",
                "kms:Encrypt",
```

```
                "kms:ReEncryptTo",
                "kms:ReEncryptFrom",
                "kms:GenerateDataKeyWithoutPlaintext"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab"
            ],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "kms:EncryptionContext:aws-crypto-ec:vendor": "iot.amazonaws.com"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat peran untuk mendelegasikan izin ke pengguna IAM di Panduan Pengguna.AWS Identity and Access Management

Langkah 3: Ikut serta kunci yang dikelola pelanggan AWS IoT Core

Setelah Anda menyelesaikan semua langkah sebelumnya, jalankan perintah `update-encryption-configuration` CLI untuk ikut serta menggunakan kunci yang dikelola pelanggan. AWS IoT Core Saat Anda memilih kunci yang dikelola pelanggan, semua AWS IoT Core sumber daya di AWS akun Anda akan dienkripsi menggunakan kunci yang ditentukan AWS KMS .

1. Untuk ikut serta dalam kunci yang dikelola pelanggan dalam AWS IoT Core menggunakan AWS CLI, jalankan perintah `update-encryption-configuration` CLI.

   ```
   aws iot update-encryption-configuration --encryption-type "CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY"
    \
   --kms-access-role-arn "arn:aws:iam::111122223333:role/myrole" \
   --kms-key-arn "arn:aws:kms:us-
   west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab" --region us-west-2
   ```

2. Untuk memverifikasi kunci yang dikelola pelanggan dalam AWS IoT Core menggunakan AWS CLI, jalankan perintah `describe-encryption-configuration` CLI:

   ```
   aws iot describe-encryption-configuration --region us-west-2
   ```

Jika Anda telah mengaktifkan kunci terkelola pelanggan AWS IoT Core, hasilnya dapat terlihat seperti berikut:

```
{
    "encryptionType": "CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY",
    "kmsKeyArn": "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab",
    "kmsAccessRoleArn": "arn:aws:iam::111122223333:role/myrole",
    "configurationDetails": {
        "configurationStatus": "HEALTHY"
    },
    "lastModifiedDate": "2024-09-26T22:01:02.365000-07:00"
}
```

`lastModifiedDate`Bidang menunjukkan tanggal ketika konfigurasi enkripsi terakhir diperbarui.

Jika Anda belum mengaktifkan kunci terkelola pelanggan, hasilnya dapat terlihat seperti berikut:

```
{
    "encryptionType": "AWS_OWNED_KMS_KEY",
    "lastModifiedDate": "2024-09-26T22:01:02.365000-07:00"
}
```

Langkah 4: Izin tambahan diperlukan untuk operasi pesawat AWS IoT Core kontrol

Setelah Anda memilih kunci yang dikelola pelanggan, semua AWS IoT Core sumber daya milik AWS akun Anda dienkripsi dengan kunci KMS yang disediakan. Semua operasi bidang kontrol sekarang mengharuskan pemanggil untuk memiliki `kms:Decrypt` izin pada kunci KMS selain izin yang diperlukan untuk operasi tertentu pada sumber daya. AWS IoT Core Jika penelepon tidak memiliki `kms:Decrypt` izin dan mereka membuat panggilan API yang memerlukan enkripsi atau dekripsi data (misalnya,`GetPolicy`), mereka akan menerima file. `UnauthorizedException`

Misalnya, saat Anda meneleponGetPolicy, Anda memerlukan keduanya `iot:GetPolicy` dan `kms:Decrypt` izin pada kunci KMS yang dikelola pelanggan agar panggilan API berhasil.

> **Note**
>
> Saat memperbarui pengguna atau peran IAM untuk memberikan AWS KMS izin pada kunci yang digunakan untuk konfigurasi enkripsi Anda, pastikan kebijakan kunci KMS juga memberikan izin yang diperlukan kepada pengguna atau peran IAM masing-masing.

AWS KMS izin untuk **`UpdateEncryptionConfiguration`**

Panggilan `UpdateEncryptionConfiguration` API memerlukan AWS KMS izin berikut pada kunci KMS untuk dapat ikut serta dalam kunci yang dikelola pelanggan atau untuk memodifikasi konfigurasi kunci:

- `kms:DescribeKey`
- `kms:Decrypt`
- `kms:Encrypt`
- `kms:GenerateDataKeyWithoutPlaintext`
- `kms:ReEncryptTo`
- `kms:ReEncryptFrom`

AWS KMS izin untuk semua bidang kontrol lainnya APIs

Sebagian besar bidang kontrol APIs memerlukan `kms:Decrypt` izin saat kunci terkelola pelanggan diaktifkan. Namun, tertentu APIs tidak memerlukan izin tambahan ini:

APIs yang tidak memerlukan AWS KMS izin

`List*`Dan `Delete*` APIs jangan jatuh ke dalam ember ini. Pelanggan selalu dapat memanggil API bidang apa pun `List*` atau `Delete*` mengontrol dan panggilan API tersebut akan berhasil meskipun pemanggil tidak memiliki `kms:Decrypt` izin. Panggilan API ini akan berhasil bahkan jika kunci yang dikelola pelanggan Anda tidak sehat `List*` dan tidak `Delete*` APIs melakukan dekripsi apa pun.

- Daftar* APIs - Semua operasi daftar (misalnya,, `ListThings` `ListPolicies`,`ListCertificates`)
- Hapus* APIs — Semua operasi penghapusan (misalnya,,,) `DeleteThing` `DeletePolicy` `DeleteCertificate`

Langkah 5: Mengelola kunci

AWS IoT Core menjalankan pemeriksaan berkala pada konfigurasi kunci yang dikelola pelanggan Anda untuk memastikan operasi enkripsi dan dekripsi tidak terpengaruh. Pemeriksaan kesehatan ini berjalan sekali setiap menit dan memverifikasi AWS IoT Core kemampuan untuk mengakses dan menggunakan AWS KMS kunci dan peran IAM terkait untuk mengenkripsi dan mendekripsi operasi.

SEHAT

AWS IoT Core dapat berhasil mengakses AWS KMS kunci melalui peran IAM yang ditentukan dan melakukan encryption/decryption operasi. Semua komponen berfungsi dengan benar.

TIDAK SEHAT

AWS IoT Core tidak dapat mengakses atau menggunakan AWS KMS kunci. Ini mencegah operasi enkripsi baru dan dapat memengaruhi fungsionalitas layanan. `errorCode`Bidang menunjukkan apakah masalahnya ada pada kunci atau peran IAM.

Tindakan pelanggan yang dapat memengaruhi kesehatan utama

Beberapa tindakan pelanggan dapat menyebabkan status kesehatan utama berubah dari `HEALTHY` menjadi`UNHEALTHY`:

Tindakan terkait kunci

- Menghapus AWS KMS kunci — Ketika Anda menjadwalkan penghapusan kunci, itu dalam `Pending deletion` status dan tidak dapat digunakan
- Menonaktifkan AWS KMS kunci - Ketika Anda menonaktifkan kunci KMS, itu tidak dapat lagi digunakan untuk mengenkripsi/mendekripsi operasi
- Kunci penjadwalan untuk penghapusan - Kunci menjadi tidak dapat digunakan saat penghapusan selesai
- Memodifikasi kebijakan kunci - Menghapus izin yang diperlukan untuk akses AWS IoT Core
- Mengubah izin penggunaan kunci — Membatasi tindakan yang diperlukan AWS KMS

Tindakan terkait peran IAM

- Menghapus peran IAM — tidak AWS IoT Core dapat mengambil peran untuk mengakses kunci
- Memodifikasi izin peran — Menghapus AWS KMS izin yang diperlukan dari kebijakan peran
- Mengubah kebijakan kepercayaan — Mencegah AWS IoT Core layanan dari mengambil peran
- Menambahkan kondisi restriktif — Kondisi yang AWS IoT Core mencegah penggunaan peran

Tindakan tingkat akun

- Perubahan akses kunci lintas akun - Memodifikasi izin untuk kunci di akun yang berbeda
- Kebijakan Kontrol Layanan (SCPs) — Kebijakan tingkat organisasi yang membatasi akses AWS KMS
- Kebijakan IAM tingkat akun — Kebijakan yang mengesampingkan atau bertentangan dengan akses kunci

> **Important**
>
> Setiap perubahan pada AWS KMS kunci, peran IAM, atau kebijakan yang digunakan oleh AWS IoT Core harus diuji di lingkungan pengembangan terlebih dahulu. Pantau status kesehatan utama dengan cermat setelah melakukan perubahan apa pun untuk memastikan AWS IoT Core fungsionalitas tidak terpengaruh.

Memperbarui konfigurasi enkripsi

Perbarui konfigurasi enkripsi Anda AWS IoT Core untuk mengubah dari satu kunci yang dikelola pelanggan ke yang lain, atau antara kunci yang AWS dimiliki dan kunci yang dikelola pelanggan.

Untuk mengubah konfigurasi ke kunci terkelola pelanggan yang berbeda:

1. Buat kunci terkelola pelanggan baru dengan mengikuti langkah-langkah dithe section called “Langkah 1: Buat kunci yang dikelola pelanggan”.
2. Perbarui kebijakan peran IAM Anda untuk menyertakan izin untuk kunci lama dan baru selama periode pembaruan.
3. Perbarui konfigurasi enkripsi Anda untuk menggunakan kunci baru:

```
aws iot update-encryption-configuration --encryption-type "CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY"
 \
--kms-access-role-arn "arn:aws:iam::111122223333:role/myrole" \
--kms-key-arn "arn:aws:kms:us-west-2:111122223333:key/new-key-id"
```

Untuk mengubah konfigurasi dari kunci yang dikelola pelanggan kembali ke kunci AWS yang dimiliki:

```
aws iot update-encryption-configuration --encryption-type "AWS_OWNED_KMS_KEY"
```

> **Note**
>
> Saat memperbarui konfigurasi enkripsi untuk kunci terkelola pelanggan baru, pastikan kunci lama dan baru tetap dapat diakses agar operasi berhasil.

Skenario dan dampak kegagalan umum

Tabel berikut menjelaskan skenario kegagalan umum ketika kunci dihapus atau dinonaktifkan:

Skenario	Dampak Langsung	Konsekuensi Jangka Panjang
Kunci dinonaktifkan	Semua encryption/decryption operasi baru gagal segera	Gangguan layanan hingga kunci diaktifkan kembali atau diganti
Kunci dijadwalkan untuk dihapus	Status kunci diubah menjadi penghapusan tertunda dan semua encryption/decryption operasi akan gagal	Kegagalan layanan otomatis saat penghapusan selesai
Kunci dihapus secara permanen	Kegagalan langsung dan permanen dari semua operasi	Kehilangan data permanen dan ketidakmampuan untuk memulihkan data terenkripsi
Kebijakan kunci dimodifikasi secara tidak benar	AWS IoT Core kehilangan izin akses ke kunci	Kegagalan layanan sampai kebijakan diperbaiki
Peran IAM dihapus	AWS IoT Core tidak dapat mengambil peran untuk mengakses kunci	Kegagalan layanan enkripsi lengkap
Peran IAM dimodifikasi secara tidak benar	AWS IoT Core tidak dapat mengambil peran atau menggunakan peran untuk mengakses kunci	Kegagalan layanan hingga peran IAM diperbaiki

Pencegahan dan praktik terbaik

Untuk mencegah penghapusan atau penonaktifan kunci yang tidak disengaja dan meminimalkan risiko kegagalan layanan:

Menerapkan kebijakan siklus hidup utama

Menetapkan prosedur yang jelas untuk penciptaan kunci, rotasi, dan pensiun. Dokumentasikan kunci mana yang digunakan oleh AWS IoT Core sumber daya mana dan memelihara inventaris kunci aktif.

Gunakan kebijakan IAM untuk membatasi penghapusan kunci

Buat kebijakan IAM yang mencegah pengguna yang tidak sah menghapus atau menonaktifkan kunci enkripsi penting. Gunakan ketentuan untuk meminta persetujuan tambahan untuk operasi penghapusan kunci.

Aktifkan CloudTrail pencatatan

Memantau semua operasi AWS KMS kunci CloudTrail untuk mendeteksi aktivitas manajemen kunci yang tidak sah atau tidak disengaja. Siapkan peringatan untuk penghapusan kunci, penonaktifan, atau perubahan kebijakan.

Uji prosedur penggantian kunci

Uji prosedur penggantian kunci Anda secara teratur di lingkungan non-produksi untuk memastikan Anda dapat dengan cepat pulih dari kegagalan terkait kunci.

Pertahankan cadangan kunci

Meskipun Anda tidak dapat mengekspor materi AWS KMS kunci, pertahankan catatan rinci kunci ARNs, kebijakan, dan AWS IoT Core konfigurasi terkait untuk memfasilitasi penggantian kunci cepat jika diperlukan.

Pantau kesehatan utama

Terus memantau `CMK.Health` metrik dan mengatur peringatan otomatis untuk perubahan status kesehatan utama. Menerapkan respons otomatis untuk mengatasi masalah terkait kunci dengan cepat.

> **Important**
>
> Selalu uji prosedur pembaruan kunci di lingkungan pengembangan sebelum menerapkannya dalam produksi. Miliki rencana rollback yang terdokumentasi dan pastikan bahwa prosedur penggantian kunci dapat dijalankan dengan cepat jika terjadi keadaan darurat.

Langkah 6: Memantau kesehatan utama

Sebagai bagian dari pemeriksaan berkala, AWS IoT Core CloudWatch metrik dan log dipancarkan untuk memberikan visibilitas pada status kesehatan konfigurasi kunci terkelola pelanggan Anda

AWS IoT Core memancarkan `CMK.Health` metrik CloudWatch setidaknya sekali setiap menit. Metrik ini memberikan informasi tentang status kesehatan kunci yang dikelola pelanggan yang digunakan AWS IoT Core untuk mengenkripsi dan mendekripsi data Anda.

`CMK.Health`Metrik dapat memiliki nilai-nilai berikut:

- Nilainya AWS IoT Core adalah`1`: dapat menggunakan kunci enkripsi dengan sukses untuk mengenkripsi dan mendekripsi data Anda.
- Nilainya AWS IoT Core adalah`0`: tidak dapat menggunakan kunci enkripsi untuk mengenkripsi dan mendekripsi data Anda.

AWS IoT Core juga memancarkan log AWS IoT V2 ketika status kesehatan kunci enkripsi berubah. Log ini memberikan rincian tambahan tentang pembaruan status kesehatan. Untuk melihat log ini, Anda harus mengaktifkan log AWS IoT V2. `HEALTHY`Log dipancarkan pada `INFO` level, dan `UNHEALTHY` log dipancarkan pada level. `ERROR` Untuk informasi selengkapnya tentang level log, lihat Level log.

Contoh berikut adalah entri CloudWatch log yang dipancarkan oleh AWS IoT Core untuk menunjukkan pembaruan status kesehatan dari kunci yang dikelola pelanggan.

Untuk secara efektif memantau dan menanggapi perubahan status kesehatan utama:

1. Siapkan CloudWatch alarm untuk `CMK.Health` metrik:

```
aws cloudwatch put-metric-alarm --region us-west-2 \
  --alarm-name "IoTCore-CMK-Health-Alert" \
  --alarm-description "Alert when IoT Core CMK health is unhealthy" \
```

```
  --metric-name "CMK.Health" \
  --namespace "AWS/IoT" \
  --statistic "Minimum" \
  --period 300 \
  --evaluation-periods 1 \
  --threshold 1 \
  --comparison-operator "LessThanThreshold" \
  --alarm-actions "arn:aws:sns:us-west-2:111122223333:iot-alerts"
```

2. Aktifkan pencatatan AWS IoT V2 untuk menangkap peristiwa perubahan status kesehatan terperinci dengan kode kesalahan dan pesan.
3. Periksa status konfigurasi untuk pemecahan masalah:

```
aws iot describe-encryption-configuration --region us-west-2
```

4. Selidiki status TIDAK SEHAT dengan memeriksa `errorCode` bidang:
   - `KMS_KEY_VALIDATION_ERROR`— Masalah dengan AWS KMS kunci (dinonaktifkan, dihapus, atau masalah kebijakan)
   - `ROLE_VALIDATION_ERROR`— Masalah dengan peran IAM (dihapus, masalah kebijakan, atau masalah kepercayaan)

Dari Tidak Sehat ke Sehat

Ketika status kunci enkripsi diperbarui dari `UNHEALTHY` ke`HEALTHY`, AWS IoT Core akan memancarkan pesan log AWS IoT V2 dalam format berikut.

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:37:23.476",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "8421693b-f4f0-4e4a-9235-0cff8bab897d",
    "accountId": "111122223333",
    "status": "SUCCESS",
    "cmkStatus": "HEALTHY",
    "kmsKeyArn": "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab",
    "kmsAccessRoleArn": "arn:aws:iam::111122223333:role/myrole",
    "eventType": "CmkHealthCheck"
}
```

Dari SEHAT ke TIDAK SEHAT

Ketika status kunci enkripsi diperbarui dari `HEALTHY` ke`UNHEALTHY`, AWS IoT Core akan memancarkan pesan log AWS IoT V2 dalam format berikut.

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:37:23.476",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "8421693b-f4f0-4e4a-9235-0cff8bab897d",
    "accountId": "111122223333",
    "status": "FAILURE",
    "cmkStatus": "UNHEALTHY",
    "errorCode": "KMS_KEY_VALIDATION_ERROR / ROLE_VALIDATION_ERROR",
    "errorMessage": "Error message on why there was a failure",
    "kmsKeyArn": "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab",
    "kmsAccessRoleArn": "arn:aws:iam::111122223333:role/myrole",
    "eventType": "CmkHealthCheck"
}
```

> **Warning**
>
> Ketika kesehatan utama menjadi`UNHEALTHY`, AWS IoT Core operasi gagal segera. Jika ini terjadi, tinjau konfigurasi kunci, izin peran IAM, dan kebijakan Anda. Pantau `CMK.Health` metrik untuk perubahan status. Jika operasi terus gagal setelah meninjau konfigurasi Anda, hubungi manajer akun atau Pusat AWS Dukungan untuk bantuan tambahan.

AWS CloudTrail acara

Anda juga dapat memantau AWS IoT Core penggunaan kunci KMS untuk mengenkripsi operasi dekripsi. AWS IoT Core akan membuat`DescribeKey`,, `DecryptReEncrypt`, dan `GenerateDataKeyWithoutPlaintext` operasi pada kunci KMS Anda untuk mengenkripsi/mendekripsi data milik AWS akun Anda yang disimpan saat istirahat.

Ada CloudTrail acara untuk`DescribeKey`,`Decrypt`,`ReEncrypt`, dan`GenerateDataKeyWithoutPlaintext`. Peristiwa ini memantau AWS KMS operasi yang dipanggil oleh AWS IoT Core untuk mengakses data yang dienkripsi oleh kunci yang dikelola pelanggan Anda.

Contoh **`Decrypt`**


```
{
    "eventVersion": "1.09",
    "userIdentity": {
        "type": "AssumedRole",
        "principalId": "AROAIGDTESTANDEXAMPLE:Sampleuser01",
        "arn": "arn:aws:sts::111122223333:assumed-role/Admin/Sampleuser01",
        "accountId": "111122223333",
        "accessKeyId": "**********************",
        "sessionContext": {
            "sessionIssuer": {
                "type": "Role",
                "principalId": "AROAIGDTESTANDEXAMPLE:Sampleuser01",
                "arn": "arn:aws:sts::111122223333:assumed-role/Admin/Sampleuser01",
                "accountId": "111122223333",
                "userName": "*****"
            },
            "attributes": {
                "creationDate": "2024-09-16T20:23:39Z",
                "mfaAuthenticated": "false"
            }
        },
        "invokedBy": "iot.amazonaws.com"
    },
    "eventTime": "2024-09-16T20:32:48Z",
    "eventSource": "kms.amazonaws.com",
    "eventName": "Decrypt",
    "awsRegion": "us-west-2",
    "sourceIPAddress": "iot.amazonaws.com",
    "userAgent": "iot.amazonaws.com",
    "requestParameters": {
        "encryptionContext": {
            "kms-arn": "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab",
            "aws-crypto-ec:vendor": "iot.amazonaws.com",
            "branch-key-id": "111122223333",
            "type": "branch:ACTIVE"
        },
        "encryptionAlgorithm": "SYMMETRIC_DEFAULT",
        "keyId": "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab"
    },
    "responseElements": null,
```

```
    "requestID": "1afb6d98-8388-455d-8b48-e62c9e0cf7f4",
    "eventID": "b59a5f16-0d98-46d8-a590-0e040a48b39b",
    "readOnly": true,
    "resources": [
        {
            "accountId": "111122223333",
            "type": "AWS::KMS::Key",
            "ARN": "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "managementEvent": true,
    "recipientAccountId": "111122223333",
    "eventCategory": "Management"
}
```


Identitas dan manajemen akses untuk AWS IoT

AWS Identity and Access Management (IAM) adalah Layanan AWS yang membantu administrator mengontrol akses ke AWS sumber daya dengan aman. Administrator IAM mengontrol siapa yang dapat diautentikasi (masuk) dan diberi wewenang (memiliki izin) untuk menggunakan sumber daya. AWS IoT IAM adalah Layanan AWS yang dapat Anda gunakan tanpa biaya tambahan.

Topik

- Audiens
- Autentikasi dengan identitas IAM
- Mengelola akses menggunakan kebijakan
- Bagaimana AWS IoT bekerja dengan IAM
- AWS IoT contoh kebijakan berbasis identitas
- AWS kebijakan terkelola untuk AWS IoT
- Memecahkan masalah AWS IoT identitas dan akses

Audiens

Cara Anda menggunakan AWS Identity and Access Management (IAM) berbeda berdasarkan peran Anda:

- Pengguna layanan - minta izin dari administrator Anda jika Anda tidak dapat mengakses fitur (lihat Memecahkan masalah AWS IoT identitas dan akses)
- Administrator layanan - tentukan akses pengguna dan mengirimkan permintaan izin (lihat Bagaimana AWS IoT bekerja dengan IAM)
- Administrator IAM - tulis kebijakan untuk mengelola akses (lihat AWS IoT contoh kebijakan berbasis identitas)

Autentikasi dengan identitas IAM

Dalam AWS IoT identitas dapat berupa sertifikat perangkat (X.509), identitas Amazon Cognito, atau pengguna atau grup IAM. Topik ini membahas identitas IAM saja. Untuk informasi lebih lanjut tentang identitas lain yang AWS IoT mendukung, lihatAutentikasi Klien.

Otentikasi adalah cara Anda masuk AWS menggunakan kredensi identitas Anda. Anda harus diautentikasi sebagai Pengguna root akun AWS, pengguna IAM, atau dengan mengasumsikan peran IAM.

Anda dapat masuk sebagai identitas federasi menggunakan kredensil dari sumber identitas seperti AWS IAM Identity Center (Pusat Identitas IAM), autentikasi masuk tunggal, atau kredensional. Google/Facebook Untuk informasi selengkapnya tentang cara masuk, lihat Cara masuk ke Akun AWS Anda dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In .

Untuk akses terprogram, AWS sediakan SDK dan CLI untuk menandatangani permintaan secara kriptografis. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS Signature Version 4 untuk permintaan API dalam Panduan Pengguna IAM.

Akun AWS pengguna root

Saat Anda membuat Akun AWS, Anda mulai dengan satu identitas masuk yang disebut pengguna Akun AWS root yang memiliki akses lengkap ke semua Layanan AWS dan sumber daya. Kami sangat menyarankan agar Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari. Untuk tugas yang memerlukan kredensial pengguna root, lihat Tugas yang memerlukan kredensial pengguna root dalam Panduan Pengguna IAM.

Pengguna dan grup IAM

Pengguna IAM adalah identitas dengan izin khusus untuk satu orang atau aplikasi. Sebaiknya gunakan kredensial sementara alih-alih pengguna IAM dengan kredensial jangka panjang. Untuk

informasi selengkapnya, lihat Mewajibkan pengguna manusia untuk menggunakan federasi dengan penyedia identitas untuk mengakses AWS menggunakan kredensyal sementara di Panduan Pengguna IAM.

Grup IAM menentukan kumpulan pengguna IAM dan mempermudah pengelolaan izin untuk pengguna dalam jumlah besar. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat Kasus penggunaan untuk pengguna IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Peran IAM

Peran IAM adalah identitas dengan izin khusus yang menyediakan kredensial sementara. Anda dapat mengambil peran dengan beralih dari pengguna ke peran IAM (konsol) atau dengan memanggil operasi AWS CLI atau AWS API. Untuk informasi selengkapnya, lihat Metode untuk mengambil peran dalam Panduan Pengguna IAM.

Peran IAM berguna untuk akses pengguna terfederasi, izin pengguna IAM sementara, akses lintas akun, akses lintas layanan, dan aplikasi yang berjalan di Amazon EC2. Untuk informasi selengkapnya, lihat Akses sumber daya lintas akun di IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Mengelola akses menggunakan kebijakan

Anda mengontrol akses AWS dengan membuat kebijakan dan melampirkannya ke AWS identitas atau sumber daya. Kebijakan menentukan izin saat dikaitkan dengan identitas atau sumber daya. AWS mengevaluasi kebijakan ini ketika kepala sekolah membuat permintaan. Sebagian besar kebijakan disimpan AWS sebagai dokumen JSON. Untuk informasi selengkapnya tentang dokumen kebijakan JSON, lihat Gambaran umum kebijakan JSON dalam Panduan Pengguna IAM.

Menggunakan kebijakan, administrator menentukan siapa yang memiliki akses ke apa dengan mendefinisikan principal mana yang dapat melakukan tindakan pada sumber daya apa, dan dalam kondisi apa.

Secara default, pengguna dan peran tidak memiliki izin. Administrator IAM membuat kebijakan IAM dan menambahkannya ke peran, yang kemudian dapat diambil oleh pengguna. Kebijakan IAM mendefinisikan izin terlepas dari metode yang Anda gunakan untuk melakukan operasinya.

Kebijakan berbasis identitas

Kebijakan berbasis identitas adalah dokumen kebijakan izin JSON yang Anda lampirkan ke identitas (pengguna, grup, atau peran). Kebijakan ini mengontrol tindakan apa yang bisa dilakukan oleh identitas tersebut, terhadap sumber daya yang mana, dan dalam kondisi apa. Untuk mempelajari

cara membuat kebijakan berbasis identitas, lihat Tentukan izin IAM kustom dengan kebijakan yang dikelola pelanggan dalam Panduan Pengguna IAM.

Kebijakan berbasis identitas dapat berupa kebijakan inline (disematkan langsung ke dalam satu identitas) atau kebijakan terkelola (kebijakan mandiri yang dilampirkan pada banyak identitas). Untuk mempelajari cara memilih antara kebijakan terkelola dan kebijakan inline, lihat Pilih antara kebijakan terkelola dan kebijakan inline dalam Panduan Pengguna IAM.

Kebijakan berbasis sumber daya

Kebijakan berbasis sumber daya adalah dokumen kebijakan JSON yang Anda lampirkan ke sumber daya. Contohnya termasuk kebijakan kepercayaan peran IAM dan kebijakan bucket Amazon S3. Dalam layanan yang mendukung kebijakan berbasis sumber daya, administrator layanan dapat menggunakannya untuk mengontrol akses ke sumber daya tertentu. Anda harus menentukan principal dalam kebijakan berbasis sumber daya.

Kebijakan berbasis sumber daya merupakan kebijakan inline yang terletak di layanan tersebut. Anda tidak dapat menggunakan kebijakan AWS terkelola dari IAM dalam kebijakan berbasis sumber daya.

Daftar kontrol akses (ACLs)

Access control lists (ACLs) mengontrol prinsipal mana (anggota akun, pengguna, atau peran) yang memiliki izin untuk mengakses sumber daya. ACLs mirip dengan kebijakan berbasis sumber daya, meskipun mereka tidak menggunakan format dokumen kebijakan JSON.

Amazon S3, AWS WAF, dan Amazon VPC adalah contoh layanan yang mendukung. ACLs Untuk mempelajari selengkapnya ACLs, lihat Ringkasan daftar kontrol akses (ACL) di Panduan Pengembang Layanan Penyimpanan Sederhana Amazon.

Jenis-jenis kebijakan lain

AWS mendukung jenis kebijakan tambahan yang dapat menetapkan izin maksimum yang diberikan oleh jenis kebijakan yang lebih umum:

- Batasan izin – Menetapkan izin maksimum yang dapat diberikan oleh kebijakan berbasis identitas kepada entitas IAM. Untuk informasi selengkapnya, lihat Batasan izin untuk entitas IAM dalam Panduan Pengguna IAM.
- Kebijakan kontrol layanan (SCPs) — Tentukan izin maksimum untuk organisasi atau unit organisasi di AWS Organizations. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan kontrol layanan dalam Panduan Pengguna AWS Organizations .

- Kebijakan kontrol sumber daya (RCPs) — Tetapkan izin maksimum yang tersedia untuk sumber daya di akun Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan kontrol sumber daya (RCPs) di Panduan AWS Organizations Pengguna.
- Kebijakan sesi – Kebijakan lanjutan yang diteruskan sebagai parameter saat membuat sesi sementara untuk peran atau pengguna terfederasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan sesi dalam Panduan Pengguna IAM.

Berbagai jenis kebijakan

Ketika beberapa jenis kebijakan berlaku pada suatu permintaan, izin yang dihasilkan lebih rumit untuk dipahami. Untuk mempelajari cara AWS menentukan apakah akan mengizinkan permintaan saat beberapa jenis kebijakan terlibat, lihat Logika evaluasi kebijakan di Panduan Pengguna IAM.

Bagaimana AWS IoT bekerja dengan IAM

Sebelum Anda menggunakan IAM untuk mengelola akses AWS IoT, Anda harus memahami fitur IAM mana yang tersedia untuk digunakan. AWS IoT Untuk mendapatkan tampilan tingkat tinggi tentang cara AWS IoT dan AWS layanan lain bekerja dengan IAM, lihat AWS Layanan yang Bekerja dengan IAM di Panduan Pengguna IAM.

Topik

- AWS IoT kebijakan berbasis identitas
- AWS IoT kebijakan berbasis sumber daya
- Otorisasi berdasarkan tag AWS IoT
- AWS IoT Peran IAM

AWS IoT kebijakan berbasis identitas

Dengan kebijakan berbasis identitas IAM, Anda dapat menentukan tindakan dan sumber daya yang diizinkan atau ditolak, serta kondisi di mana tindakan tersebut diperbolehkan atau ditolak. AWS IoT mendukung tindakan tertentu, sumber daya, dan kunci syarat. Untuk mempelajari semua elemen yang Anda gunakan dalam kebijakan JSON, lihat Referensi elemen kebijakan IAM JSON dalam Panduan Pengguna IAM.

Tindakan

Administrator dapat menggunakan kebijakan AWS JSON untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Yaitu, di mana utama dapat melakukan tindakan pada sumber daya, dan dalam kondisi apa.

Elemen `Action` dari kebijakan JSON menjelaskan tindakan yang dapat Anda gunakan untuk mengizinkan atau menolak akses dalam sebuah kebijakan. Sertakan tindakan dalam kebijakan untuk memberikan izin untuk melakukan operasi terkait.

Tabel berikut mencantumkan tindakan IAM IoT, API AWS IoT terkait, dan sumber daya yang dimanipulasi tindakan.

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: AcceptCertificateTransfer	AcceptCertificateTransfer	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`* **Note** Yang Akun AWS ditentukan dalam ARN harus berupa akun tempat sertifikat ditransfer.
IOT: AddThingToThingGroup	AddThingToThingGroup	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thing/`*`thing-name`*
IOT: AssociateTargetsWithJob	AssociateTargetsWithJob	none
IOT: AttachPolicy	AttachPolicy	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* atau

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
		arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
IOT: AttachPrincipalPolicy	AttachPrincipalPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
IOT: AttachSecurityProfile	AttachSecurityProfile	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :securityprofile/ *security-profile-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
IOT: AttachThingPrincipal	AttachThingPrincipal	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
IOT: CancelCertificateTransfer	CancelCertificateTransfer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id* **Note** Yang Akun AWS ditentukan dalam ARN harus berupa akun tempat sertifikat ditransfer.
IOT: CancelJob	CancelJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
IOT: CancelJobExecution	CancelJobExecution	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
IOT: ClearDefaultAuthorizer	ClearDefaultAuthorizer	Tidak ada
IOT: CreateAuthorizer	CreateAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-function-name*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: CreateCertificateFromCsr	CreateCertificateFromCsr	*
IOT: CreateDimension	CreateDimension	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
IOT: CreateJob	CreateJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :jobtemplate/ *job-template-id*
IOT: CreateJobTemplate	CreateJobTemplate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :jobtemplate/ *job-template-id*
IOT: CreateKeysAndCertificate	CreateKeysAndCertificate	*
IOT: CreatePolicy	CreatePolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
IOT: CreatePolicyVersion	CreatePolicyVersion	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name* **Note** Ini harus menjadi AWS IoT kebijakan, bukan kebijakan IAM.

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: CreateRoleAlias	CreateRoleAlias	(Parameter: RoleAlias) arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
IOT: CreateSecurityProfile	CreateSecurityProfile	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :securityprofile/ *security-profile-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
IOT: CreateThing	CreateThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
IOT: CreateThingGroup	CreateThingGroup	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* untuk grup yang sedang dibuat dan untuk grup induk, jika digunakan
IOT: CreateThingType	CreateThingType	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*
IOT: CreateTopicRule	CreateTopicRule	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
IOT: DeleteAuthorizer	DeleteAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-name*
IoT: hapus CACertificate	Hapus CACertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cacert/*cert-id*
IOT: DeleteCertificate	DeleteCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
IOT: DeleteDimension	DeleteDimension	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: DeleteJob	DeleteJob	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id*
IOT: DeleteJob Template	DeleteJob Template	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-template-id*
IOT: DeleteJob Execution	DeleteJob Execution	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-id* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
IOT: DeletePolicy	DeletePolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
IOT: DeletePolicyVersion	DeletePolicyVersion	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
IOT: DeleteRegistrationCode	DeleteRegistrationCode	*
IOT: DeleteRoleAlias	DeleteRoleAlias	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
IOT: DeleteSecurityProfile	DeleteSecurityProfile	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :securityprofile/ *security-profile-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
IOT: DeleteThing	DeleteThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
IOT: DeleteThingGroup	DeleteThingGroup	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
IOT: DeleteThingType	DeleteThingType	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: DeleteTopicRule	DeleteTopicRule	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:rule/`*`rule-name`*
IoT: DeleteV2LoggingLevel	HapusEv2LoggingLevel	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`*
IOT: DeprecateThingType	DeprecateThingType	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thingtype/` *`thing-type-name`*
IOT: DescribeAuthorizer	DescribeAuthorizer	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:authorizer/` *`authorizer-function-name`* (parameter: AuthorizerName) none
IoT: jelaskan CACertificate	Jelaskan CACertificate	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cacert/`*`cert-id`*
IOT: DescribeCertificate	DescribeCertificate	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*
IOT: DescribeDefaultAuthorizer	DescribeDefaultAuthorizer	Tidak ada
IOT: DescribeEndpoint	DescribeEndpoint	*
IOT: DescribeEventConfigurations	DescribeEventConfigurations	none
IOT: DescribeIndex	DescribeIndex	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:index/`*`index-name`*
IOT: DescribeJob	DescribeJob	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:job/`*`job-id`*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: DescribeJobExecution	DescribeJobExecution	Tidak ada
IOT: DescribeJobTemplate	DescribeJobTemplate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :job/*job-template-id*
IOT: DescribeRoleAlias	DescribeRoleAlias	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
IOT: DescribeThing	DescribeThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
IOT: DescribeThingGroup	DescribeThingGroup	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
IOT: DescribeThingRegistrationTask	DescribeThingRegistrationTask	Tidak ada
IOT: DescribeThingType	DescribeThingType	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thingtype/ *thing-type-name*
IOT: DetachPolicy	DetachPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id* atau arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
IOT: DetachPrincipalPolicy	DetachPrincipalPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: DetachSecurityProfile	DetachSecurityProfile	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:securityprofile/` *security-profile-name* `arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:dimension/` *dimension-name*
IOT: DetachThingPrincipal	DetachThingPrincipal	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: DisableTopicRule	DisableTopicRule	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:rule/`*rule-name*
IOT: EnableTopicRule	EnableTopicRule	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:rule/`*rule-name*
IOT: GetEffectivePolicies	GetEffectivePolicies	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: GetIndexingConfiguration	GetIndexingConfiguration	Tidak ada
IOT: GetJobDocument	GetJobDocument	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:job/`*job-id*
IOT: GetLoggingOptions	GetLoggingOptions	*
IOT: GetPolicy	GetPolicy	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:policy/`*policy-name*
IOT: GetPolicyVersion	GetPolicyVersion	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:policy/`*policy-name*
IOT: GetRegistrationCode	GetRegistrationCode	*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: GetTopicRule	GetTopicRule	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:rule/`*`rule-name`*
IOT: ListAttachedPolicies	ListAttachedPolicies	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* atau `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*
IOT: ListAuthorizers	ListAuthorizers	Tidak ada
IoT: DaftarCACertificates	DaftarCACertificates	*
IOT: ListCertificates	ListCertificates	*
IoT: CA ListCertificatesBy	ListCertificatesByCA	*
IOT: ListIndices	ListIndices	Tidak ada
IOT: ListJobExecutionsForJob	ListJobExecutionsForJob	Tidak ada
IOT: ListJobExecutionsForThing	ListJobExecutionsForThing	Tidak ada
IOT: ListJobs	ListJobs	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* jika thingGroupName parameter yang digunakan

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: ListJobTemplates	ListJobs	Tidak ada
IOT: ListOutgoingCertificates	ListOutgoingCertificates	*
IOT: ListPolicies	ListPolicies	*
IOT: ListPolicyPrincipals	ListPolicyPrincipals	*
IOT: ListPolicyVersions	ListPolicyVersions	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
IOT: ListPrincipalPolicies	ListPrincipalPolicies	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
IOT: ListPrincipalThings	ListPrincipalThings	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
IOT: ListRoleAliases	ListRoleAliases	Tidak ada
IOT: ListTargetsForPolicy	ListTargetsForPolicy	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
IOT: ListThingGroups	ListThingGroups	Tidak ada
IOT: ListThingGroupsForThing	ListThingGroupsForThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
IOT: ListThingPrincipals	ListThingPrincipals	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: ListThing Registrat ionTaskReports	ListThing Registrat ionTaskReports	Tidak ada
IOT: ListThing Registrat ionTasks	ListThing Registrat ionTasks	Tidak ada
IOT: ListThing Types	ListThingTypes	*
IOT: ListThings	ListThings	*
IOT: ListThing sInThingGroup	ListThing sInThingGroup	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggro up/` *`thing-group-name`*
IOT: ListTopic Rules	ListTopicRules	*
IoT: Listv2 LoggingLevels	ListV2 LoggingLevels	Tidak ada
IoT: Daftar CACertificate	Daftar CACertifi cate	*
IOT: RegisterC ertificate	RegisterCertificat e	*
IOT: RegisterT hing	RegisterThing	Tidak ada
IOT: RejectCer tificateTransfer	RejectCer tificateTransfer	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: RemoveThingFromThingGroup	RemoveThingFromThingGroup	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*
IOT: ReplaceTopicRule	ReplaceTopicRule	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rule/*rule-name*
IOT: SearchIndex	SearchIndex	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :index/*index-id*
IOT: SetDefaultAuthorizer	SetDefaultAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizer/ *authorizer-function-name*
IOT: SetDefaultPolicyVersion	SetDefaultPolicyVersion	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :policy/*policy-name*
IOT: SetLoggingOptions	SetLoggingOptions	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :role/*role-name*
IoT: Setv2LoggingLevel	SETv2LoggingLevel	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thinggroup/ *thing-group-name*
IoT: Setv2LoggingOptions	SETv2LoggingOptions	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :role/*role-name*
IOT: StartThingRegistrationTask	StartThingRegistrationTask	Tidak ada
IOT: StopThingRegistrationTask	StopThingRegistrationTask	Tidak ada
IOT: TestAuthorization	TestAuthorization	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: TestInvokeAuthorizer	TestInvokeAuthorizer	Tidak ada
IOT: TransferCertificate	TransferCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
IOT: UpdateAuthorizer	UpdateAuthorizer	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :authorizerfunction/ *authorizer-function-name*
IoT: PerbaruiCACertificate	PerbaruiCACertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cacert/*cert-id*
IOT: UpdateCertificate	UpdateCertificate	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :cert/*cert-id*
IOT: UpdateDimension	UpdateDimension	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
IOT: UpdateEventConfigurations	UpdateEventConfigurations	Tidak ada
IOT: UpdateIndexingConfiguration	UpdateIndexingConfiguration	Tidak ada
IOT: UpdateRoleAlias	UpdateRoleAlias	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :rolealias/ *role-alias-name*
IOT: UpdateSecurityProfile	UpdateSecurityProfile	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :securityprofile/ *security-profile-name* arn:aws:iot: *region*:*account-id* :dimension/ *dimension-name*
IOT: UpdateThing	UpdateThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: UpdateThingGroup	UpdateThingGroup	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`*
IOT: UpdateThingGroupsForThing	UpdateThingGroupsForThing	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thing/`*`thing-name`* `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`*

Tindakan kebijakan AWS IoT menggunakan awalan berikut sebelum tindakan:`iot:`. Misalnya, untuk memberikan izin kepada seseorang untuk mencantumkan semua hal IoT yang terdaftar di `ListThings` API mereka Akun AWS , Anda menyertakan `iot:ListThings` tindakan tersebut dalam kebijakan mereka. Pernyataan kebijakan harus mencakup salah satu `Action` atau `NotAction` elemen. AWS IoT mendefinisikan serangkaian tindakannya sendiri yang menggambarkan tugas yang dapat Anda lakukan dengan layanan ini.

Untuk menetapkan beberapa tindakan dalam satu pernyataan, pisahkan dengan koma seperti berikut:

```
"Action": [
      "ec2:action1",
      "ec2:action2"
```

Anda dapat menentukan beberapa tindakan menggunakan wildcard (*). Sebagai contoh, untuk menentukan semua tindakan yang dimulai dengan kata `Describe`, sertakan tindakan berikut:

```
"Action": "iot:Describe*"
```

Untuk melihat daftar tindakan, lihat AWS IoT Tindakan yang Ditentukan oleh AWS IoT dalam Panduan Pengguna IAM.

Tindakan Penasihat Perangkat

Tabel berikut mencantumkan tindakan IAM IoT Device Advisor, Device Advisor API AWS IoT terkait, dan sumber daya yang dimanipulasi tindakan.

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
iotdeviceadvisor:CreateSuiteDefinition	CreateSuiteDefinition	Tidak ada
iotdeviceadvisor:DeleteSuiteDefinition	DeleteSuiteDefinition	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*
iotdeviceadvisor:GetSuiteDefinition	GetSuiteDefinition	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*
iotdeviceadvisor:GetSuiteRun	GetSuiteRun	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-run-id*
iotdeviceadvisor:GetSuiteRunReport	GetSuiteRunReport	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suiterun/ *suite-definition-id* /*suite-run-id*
iotdeviceadvisor:ListSuiteDefinitions	ListSuiteDefinitions	Tidak ada
iotdeviceadvisor:ListSuiteRuns	ListSuiteRuns	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*
iotdeviceadvisor:ListTagsForResource	ListTagsForResource	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id* arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suiterun/suite-definition-id/ *suite-run-id*
iotdeviceadvisor:StartSuiteRun	StartSuiteRun	arn:aws:iotdeviceadvisor: *region*:*account-id* :suitedefinition/ *suite-definition-id*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya

iotdeviceadvisor: TagResource	TagResource	`arn:aws:iotdeviceadvisor: region:account-id :suitedefinition/ suite-definition-id`
		
		`arn:aws:iotdeviceadvisor: region:account-id :suiterun/suite-definition-id/ suite-run-id`

iotdeviceadvisor: UntagResource	UntagResource	`arn:aws:iotdeviceadvisor: region:account-id :suitedefinition/ suite-definition-id`
		
		`arn:aws:iotdeviceadvisor: region:account-id :suiterun/suite-definition-id/ suite-run-id`

iotdeviceadvisor: UpdateSui teDefinition	UpdateSui teDefinition	`arn:aws:iotdeviceadvisor: region:account-id :suitedefinition/ suite-definition-id`
iotdeviceadvisor: StopSuiteRun	StopSuiteRun	`arn:aws:iotdeviceadvisor: region:account-id :suiterun/suite-definition-id/ suite-run-id`

Tindakan kebijakan di AWS IoT Device Advisor menggunakan awalan berikut sebelum tindakan:. `iotdeviceadvisor:` Misalnya, untuk memberikan izin kepada seseorang untuk mencantumkan semua definisi suite yang terdaftar di ListSuiteDefinitions API mereka Akun AWS , Anda menyertakan `iotdeviceadvisor:ListSuiteDefinitions` tindakan tersebut dalam kebijakan mereka.

Sumber daya

Administrator dapat menggunakan kebijakan AWS JSON untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Yaitu, di mana utama dapat melakukan tindakan pada sumber daya, dan dalam kondisi apa.

Elemen kebijakan JSON `Resource` menentukan objek yang menjadi target penerapan tindakan. Praktik terbaiknya, tentukan sumber daya menggunakan Amazon Resource Name (ARN). Untuk

tindakan yang tidak mendukung izin di tingkat sumber daya, gunakan wildcard (*) untuk menunjukkan bahwa pernyataan tersebut berlaku untuk semua sumber daya.

```
"Resource": "*"
```

AWS IoT sumber daya

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: AcceptCertificateTransfer	AcceptCertificateTransfer	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`* **Note** Yang Akun AWS ditentukan dalam ARN harus berupa akun tempat sertifikat ditransfer.
IOT: AddThingToThingGroup	AddThingToThingGroup	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thing/`*`thing-name`*
IOT: AssociateTargetsWithJob	AssociateTargetsWithJob	Tidak ada
IOT: AttachPolicy	AttachPolicy	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* atau `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*
IOT: AttachPrincipalPolicy	AttachPrincipalPolicy	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: AttachThingPrincipal	AttachThingPrincipal	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*
IOT: CancelCertificateTransfer	CancelCertificateTransfer	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`* **Note** Yang Akun AWS ditentukan dalam ARN harus berupa akun tempat sertifikat ditransfer.
IOT: CancelJob	CancelJob	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:job/`*`job-id`*
IOT: CancelJobExecution	CancelJobExecution	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:job/`*`job-id`* `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thing/`*`thing-name`*
IOT: ClearDefaultAuthorizer	ClearDefaultAuthorizer	Tidak ada
IOT: CreateAuthorizer	CreateAuthorizer	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:authorizer/` *`authorizer-function-name`*
IOT: CreateCertificateFromCsr	CreateCertificateFromCsr	*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: CreateJob	CreateJob	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:job/`*`job-id`* `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thing/`*`thing-name`* `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:jobtemplate/` *`job-template-id`*
IOT: CreateJobTemplate	CreateJobTemplate	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:job/`*`job-id`* `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:jobtemplate/` *`job-template-id`*
IOT: CreateKeysAndCertificate	CreateKeysAndCertificate	*
IOT: CreatePolicy	CreatePolicy	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:policy/`*`policy-name`*
CreatePolicyVersion	IOT: CreatePolicyVersion	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:policy/`*`policy-name`* **Note** Ini harus menjadi AWS IoT kebijakan, bukan kebijakan IAM.
IOT: CreateRoleAlias	CreateRoleAlias	(Parameter: RoleAlias) `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:rolealias/` *`role-alias-name`*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: CreateThing	CreateThing	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thing/`*thing-name*
IOT: CreateThingGroup	CreateThingGroup	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thinggroup/` *thing-group-name* untuk grup yang sedang dibuat dan untuk grup induk, jika digunakan
IOT: CreateThingType	CreateThingType	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thingtype/` *thing-type-name*
IOT: CreateTopicRule	CreateTopicRule	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:rule/`*rule-name*
IOT: DeleteAuthorizer	DeleteAuthorizer	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:authorizer/` *authorizer-name*
IoT: hapus CACertificate	Hapus CACertificate	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cacert/`*cert-id*
IOT: DeleteCertificate	DeleteCertificate	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: DeleteJob	DeleteJob	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:job/`*job-id*
IOT: DeleteJobExecution	DeleteJobExecution	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:job/`*job-id* `arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thing/`*thing-name*
IOT: DeleteJobTemplate	DeleteJobTemplate	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:jobtemplate/` *job-template-id*
IOT: DeletePolicy	DeletePolicy	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:policy/`*policy-name*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: DeletePolicyVersion	DeletePolicyVersion	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:policy/`*policy-name*
IOT: DeleteRegistrationCode	DeleteRegistrationCode	*
IOT: DeleteRoleAlias	DeleteRoleAlias	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:rolealias/` *role-alias-name*
IOT: DeleteThing	DeleteThing	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thing/`*thing-name*
IOT: DeleteThingGroup	DeleteThingGroup	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thinggroup/` *thing-group-name*
IOT: DeleteThingType	DeleteThingType	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thingtype/` *thing-type-name*
IOT: DeleteTopicRule	DeleteTopicRule	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:rule/`*rule-name*
IoT: DeleteV2LoggingLevel	HapusEv2LoggingLevel	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thinggroup/` *thing-group-name*
IOT: DeprecateThingType	DeprecateThingType	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thingtype/` *thing-type-name*
IOT: DescribeAuthorizer	DescribeAuthorizer	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:authorizer/` *authorizer-function-name* (parameter: AuthorizerName) none
IoT: jelaskan CACertificate	Jelaskan CACertificate	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cacert/`*cert-id*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: DescribeCertificate	DescribeCertificate	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*
IOT: DescribeDefaultAuthorizer	DescribeDefaultAuthorizer	Tidak ada
IOT: DescribeEndpoint	DescribeEndpoint	*
IOT: DescribeEventConfigurations	DescribeEventConfigurations	none
IOT: DescribeIndex	DescribeIndex	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:index/`*`index-name`*
IOT: DescribeJob	DescribeJob	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:job/`*`job-id`*
IOT: DescribeJobExecution	DescribeJobExecution	Tidak ada
IOT: DescribeJobTemplate	DescribeJobTemplate	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:jobtemplate/` *`job-template-id`*
IOT: DescribeRoleAlias	DescribeRoleAlias	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:rolealias/` *`role-alias-name`*
IOT: DescribeThing	DescribeThing	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thing/`*`thing-name`*
IOT: DescribeThingGroup	DescribeThingGroup	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: DescribeThingRegistrationTask	DescribeThingRegistrationTask	Tidak ada
IOT: DescribeThingType	DescribeThingType	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thingtype/` *thing-type-name*
IOT: DetachPolicy	DetachPolicy	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id* atau `arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thinggroup/` *thing-group-name*
IOT: DetachPrincipalPolicy	DetachPrincipalPolicy	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: DetachThingPrincipal	DetachThingPrincipal	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: DisableTopicRule	DisableTopicRule	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:rule/`*rule-name*
IOT: EnableTopicRule	EnableTopicRule	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:rule/`*rule-name*
IOT: GetEffectivePolicies	GetEffectivePolicies	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: GetIndexingConfiguration	GetIndexingConfiguration	Tidak ada
IOT: GetJobDocument	GetJobDocument	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:job/`*job-id*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: GetLoggingOptions	GetLoggingOptions	*
IOT: GetPolicy	GetPolicy	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:policy/`*`policy-name`*
IOT: GetPolicyVersion	GetPolicyVersion	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:policy/`*`policy-name`*
IOT: GetRegistrationCode	GetRegistrationCode	*
IOT: GetTopicRule	GetTopicRule	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:rule/`*`rule-name`*
IOT: ListAttachedPolicies	ListAttachedPolicies	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* atau `arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*
IOT: ListAuthorizers	ListAuthorizers	Tidak ada
IoT: Daftar CACertificates	Daftar CACertificates	*
IOT: ListCertificates	ListCertificates	*
IoT: CA ListCertificatesBy	ListCertificatesByCA	*
IOT: ListIndices	ListIndices	Tidak ada

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: ListJobExecutionsForJob	ListJobExecutionsForJob	Tidak ada
IOT: ListJobExecutionsForThing	ListJobExecutionsForThing	Tidak ada
IOT: ListJobs	ListJobs	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggroup/` *`thing-group-name`* jika thingGroupName parameter yang digunakan
IOT: ListJobTemplates	ListJobTemplates	Tidak ada
IOT: ListOutgoingCertificates	ListOutgoingCertificates	*
IOT: ListPolicies	ListPolicies	*
IOT: ListPolicyPrincipals	ListPolicyPrincipals	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:policy/`*`policy-name`*
IOT: ListPolicyVersions	ListPolicyVersions	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:policy/`*`policy-name`*
IOT: ListPrincipalPolicies	ListPrincipalPolicies	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*
IOT: ListPrincipalThings	ListPrincipalThings	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:cert/`*`cert-id`*
IOT: ListRoleAliases	ListRoleAliases	Tidak ada
IOT: ListTargetsForPolicy	ListTargetsForPolicy	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:policy/`*`policy-name`*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: ListThing Groups	ListThingGroups	Tidak ada
IOT: ListThing GroupsForThing	ListThing GroupsForThing	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thing/`*`thing-name`*
IOT: ListThing Principals	ListThing Principals	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thing/`*`thing-name`*
IOT: ListThing Registrat ionTaskReports	ListThing Registrat ionTaskReports	Tidak ada
IOT: ListThing Registrat ionTasks	ListThing Registrat ionTasks	Tidak ada
IOT: ListThing Types	ListThingTypes	*
IOT: ListThings	ListThings	*
IOT: ListThing sInThingGroup	ListThing sInThingGroup	`arn:aws:iot:` *`region`*`:`*`account-id`* `:thinggro up/` *`thing-group-name`*
IOT: ListTopic Rules	ListTopicRules	*
IoT: Listv2 LoggingLevels	ListV2 LoggingLevels	Tidak ada
IoT: Daftar CACertificate	Daftar CACertifi cate	*
IOT: RegisterC ertificate	RegisterCertificat e	*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: RegisterThing	RegisterThing	Tidak ada
IOT: RejectCertificateTransfer	RejectCertificateTransfer	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: RemoveThingFromThingGroup	RemoveThingFromThingGroup	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thinggroup/` *thing-group-name* `arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thing/`*thing-name*
IOT: ReplaceTopicRule	ReplaceTopicRule	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:rule/`*rule-name*
IOT: SearchIndex	SearchIndex	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:index/`*index-id*
IOT: SetDefaultAuthorizer	SetDefaultAuthorizer	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:authorizer/` *authorizer-function-name*
IOT: SetDefaultPolicyVersion	SetDefaultPolicyVersion	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:policy/`*policy-name*
IOT: SetLoggingOptions	SetLoggingOptions	*
IoT: Setv2LoggingLevel	SETv2LoggingLevel	*
IoT: Setv2LoggingOptions	SETv2LoggingOptions	*
IOT: StartThingRegistrationTask	StartThingRegistrationTask	Tidak ada

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: StopThing RegistrationTask	StopThing RegistrationTask	Tidak ada
IOT: TestAutho rization	TestAutho rization	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: TestInvok eAuthorizer	TestInvok eAuthorizer	Tidak ada
IOT: TransferC ertificate	TransferCertificat e	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: UpdateAut horizer	UpdateAut horizer	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:authoriz erfunction/` *authorizer-function-name*
IoT: Perbarui CACertificate	Perbarui CACertificate	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-i d* `:cacert/`*cert-id*
IOT: UpdateCer tificate	UpdateCer tificate	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:cert/`*cert-id*
IOT: UpdateEve ntConfigurations	UpdateEve ntConfigurations	Tidak ada
IOT: UpdateInd exingConf iguration	UpdateInd exingConf iguration	Tidak ada
IOT: UpdateRol eAlias	UpdateRoleAlias	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:rolealia s/` *role-alias-name*
IOT: UpdateThi ng	UpdateThing	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-i d* `:thing/`*thing-name*
IOT: UpdateThi ngGroup	UpdateThi ngGroup	`arn:aws:iot:` *region*`:`*account-id* `:thinggro up/` *thing-group-name*

Tindakan kebijakan	AWS IoT API	Sumber daya
IOT: UpdateThingGroupsForThing	UpdateThingGroupsForThing	arn:aws:iot: *region*:*account-id* :thing/*thing-name*

Untuk informasi selengkapnya tentang format ARNs, lihat Amazon Resource Names (ARNs) dan Ruang Nama AWS Layanan.

Beberapa AWS IoT tindakan, seperti untuk membuat sumber daya, tidak dapat dilakukan pada sumber daya tertentu. Dalam kasus tersebut, Anda harus menggunakan wildcard (*).

```
"Resource": "*"
```

Untuk melihat daftar jenis sumber daya dan jenis AWS IoT sumber daya ARNs, lihat Sumber Daya yang Ditentukan oleh AWS IoT dalam Panduan Pengguna IAM. Untuk mempelajari dengan tindakan mana Anda dapat menentukan ARN setiap sumber daya, lihat Tindakan yang ditentukan oleh AWS IoT.

Sumber daya Penasihat Perangkat

Untuk menentukan batasan tingkat sumber daya untuk kebijakan IAM AWS IoT Device Advisor, gunakan format ARN sumber daya berikut untuk definisi suite dan rangkaian berjalan.

Format ARN sumber daya definisi suite

```
arn:aws:iotdeviceadvisor:region:account-id:suitedefinition/suite-definition-id
```

Suite menjalankan format ARN sumber daya

```
arn:aws:iotdeviceadvisor:region:account-id:suiterun/suite-definition-id/suite-run-id
```

Kunci syarat

Administrator dapat menggunakan kebijakan AWS JSON untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Yaitu, principal dapat melakukan tindakan pada suatu sumber daya, dan dalam suatu syarat.

Elemen `Condition` menentukan ketika pernyataan dieksekusi berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Anda dapat membuat ekspresi bersyarat yang menggunakan operator kondisi, misalnya sama dengan atau kurang dari, untuk mencocokkan kondisi dalam kebijakan dengan nilai-nilai yang diminta. Untuk melihat semua kunci kondisi AWS global, lihat kunci konteks kondisi AWS global di Panduan Pengguna IAM.

AWS IoT mendefinisikan kumpulan kunci kondisinya sendiri dan juga mendukung penggunaan beberapa kunci kondisi global. Untuk melihat semua kunci kondisi AWS global, lihat Kunci Konteks Kondisi AWS Global di Panduan Pengguna IAM.

AWS IoT kunci kondisi

AWS IoT kunci kondisi	Deskripsi	Tipe
`aws:RequestTag/${tag-key}`	Kunci tag yang ada dalam permintaan yang dibuat pengguna AWS IoT.	String
`aws:ResourceTag/${tag-key}`	Komponen kunci tag dari tag yang dilampirkan ke AWS IoT sumber daya.	String
`aws:TagKeys`	Daftar semua nama kunci tag yang terkait dengan sumber daya dalam permintaan.	String

Untuk melihat daftar kunci AWS IoT kondisi, lihat Condition Keys untuk AWS IoT di Panduan Pengguna IAM. Untuk mempelajari tindakan dan sumber daya yang dapat Anda gunakan kunci kondisi, lihat Tindakan yang Ditentukan oleh AWS IoT.

Contoh

Untuk melihat contoh kebijakan AWS IoT berbasis identitas, lihat. AWS IoT contoh kebijakan berbasis identitas

AWS IoT kebijakan berbasis sumber daya

Kebijakan berbasis sumber daya adalah dokumen kebijakan JSON yang menentukan tindakan apa yang dapat dilakukan oleh prinsipal tertentu pada AWS IoT sumber daya dan dalam kondisi apa.

AWS IoT tidak mendukung kebijakan berbasis sumber daya IAM. Namun, itu mendukung kebijakan berbasis AWS IoT sumber daya. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core kebijakan.

Otorisasi berdasarkan tag AWS IoT

Anda dapat melampirkan tag ke AWS IoT sumber daya atau meneruskan tag dalam permintaan AWS IoT. Untuk mengendalikan akses berdasarkan tanda, berikan informasi tentang tanda di elemen kondisi dari kebijakan menggunakan kunci kondisi `iot:ResourceTag/`*`key-name`*, `aws:RequestTag/`*`key-name`*, atau `aws:TagKeys`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan tanda dengan kebijakan IAM. Untuk informasi selengkapnya tentang menandai AWS IoT sumber daya, lihatMenandai sumber daya Anda AWS IoT.

Untuk melihat contoh kebijakan berbasis identitas untuk membatasi akses ke sumber daya berdasarkan tag pada sumber daya tersebut, lihat Melihat AWS IoT sumber daya berdasarkan tag.

AWS IoT Peran IAM

Peran IAM adalah entitas di dalam Anda Akun AWS yang memiliki izin khusus.

Menggunakan kredensi sementara dengan AWS IoT

Anda dapat menggunakan kredensial sementara untuk masuk dengan gabungan, menjalankan IAM role, atau menjalankan peran lintas akun. Anda memperoleh kredensyal keamanan sementara dengan memanggil operasi AWS STS API seperti AssumeRoleatau. GetFederationToken

AWS IoT mendukung menggunakan kredensi sementara.

Peran terkait layanan

Peran terkait AWS layanan memungkinkan layanan mengakses sumber daya di layanan lain untuk menyelesaikan tindakan atas nama Anda. Peran terkait layanan muncul di akun IAM Anda dan

dimiliki oleh layanan tersebut. Administrator IAM dapat melihat tetapi tidak dapat mengedit izin untuk peran terkait layanan.

AWS IoT tidak mendukung peran terkait layanan.

Peran layanan

Fitur ini memungkinkan layanan untuk menerima peran layanan atas nama Anda. Peran ini mengizinkan layanan untuk mengakses sumber daya di layanan lain untuk menyelesaikan tindakan atas nama Anda. Peran layanan muncul di akun IAM Anda dan dimiliki oleh akun tersebut. Ini berarti administrator IAM dapat mengubah izin untuk peran ini. Namun, melakukan hal itu dapat merusak fungsionalitas layanan.

AWS IoT contoh kebijakan berbasis identitas

Secara default, pengguna dan peran IAM tidak memiliki izin untuk membuat atau memodifikasi sumber daya AWS IoT . Mereka juga tidak dapat melakukan tugas menggunakan Konsol Manajemen AWS, AWS CLI, atau AWS API. Administrator IAM harus membuat kebijakan IAM yang memberikan izin kepada pengguna dan peran untuk melakukan operasi API tertentu pada sumber daya yang diperlukan. Administrator kemudian harus melampirkan kebijakan tersebut ke pengguna atau grup yang memerlukan izin tersebut.

Untuk mempelajari cara membuat kebijakan berbasis identitas IAM menggunakan contoh dokumen kebijakan JSON ini, lihat Membuat Kebijakan pada Tab JSON dalam Panduan Pengguna IAM.

Topik

- Praktik terbaik kebijakan
- Menggunakan AWS IoT konsol
- Izinkan para pengguna untuk melihat izin mereka sendiri
- Melihat AWS IoT sumber daya berdasarkan tag
- Melihat sumber daya AWS IoT Device Advisor berdasarkan tag

Praktik terbaik kebijakan

Kebijakan berbasis identitas menentukan apakah seseorang dapat membuat, mengakses, atau menghapus AWS IoT sumber daya di akun Anda. Tindakan ini membuat Akun AWS Anda dikenai biaya. Ketika Anda membuat atau mengedit kebijakan berbasis identitas, ikuti panduan dan rekomendasi ini:

- Mulailah dengan kebijakan AWS terkelola dan beralih ke izin hak istimewa paling sedikit — Untuk mulai memberikan izin kepada pengguna dan beban kerja Anda, gunakan kebijakan AWS terkelola yang memberikan izin untuk banyak kasus penggunaan umum. Mereka tersedia di Anda Akun AWS. Kami menyarankan Anda mengurangi izin lebih lanjut dengan menentukan kebijakan yang dikelola AWS pelanggan yang khusus untuk kasus penggunaan Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan yang dikelola AWS atau Kebijakan yang dikelola AWS untuk fungsi tugas dalam Panduan Pengguna IAM.
- Menerapkan izin dengan hak akses paling rendah – Ketika Anda menetapkan izin dengan kebijakan IAM, hanya berikan izin yang diperlukan untuk melakukan tugas. Anda melakukannya dengan mendefinisikan tindakan yang dapat diambil pada sumber daya tertentu dalam kondisi tertentu, yang juga dikenal sebagai izin dengan hak akses paling rendah. Untuk informasi selengkapnya tentang cara menggunakan IAM untuk mengajukan izin, lihat Kebijakan dan izin dalam IAM dalam Panduan Pengguna IAM.
- Gunakan kondisi dalam kebijakan IAM untuk membatasi akses lebih lanjut – Anda dapat menambahkan suatu kondisi ke kebijakan Anda untuk membatasi akses ke tindakan dan sumber daya. Sebagai contoh, Anda dapat menulis kondisi kebijakan untuk menentukan bahwa semua permintaan harus dikirim menggunakan SSL. Anda juga dapat menggunakan ketentuan untuk memberikan akses ke tindakan layanan jika digunakan melalui yang spesifik Layanan AWS, seperti CloudFormation. Untuk informasi selengkapnya, lihat Elemen kebijakan JSON IAM: Kondisi dalam Panduan Pengguna IAM.
- Gunakan IAM Access Analyzer untuk memvalidasi kebijakan IAM Anda untuk memastikan izin yang aman dan fungsional – IAM Access Analyzer memvalidasi kebijakan baru dan yang sudah ada sehingga kebijakan tersebut mematuhi bahasa kebijakan IAM (JSON) dan praktik terbaik IAM. IAM Access Analyzer menyediakan lebih dari 100 pemeriksaan kebijakan dan rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti untuk membantu Anda membuat kebijakan yang aman dan fungsional. Untuk informasi selengkapnya, lihat Validasi kebijakan dengan IAM Access Analyzer dalam Panduan Pengguna IAM.
- Memerlukan otentikasi multi-faktor (MFA) - Jika Anda memiliki skenario yang mengharuskan pengguna IAM atau pengguna root di Anda, Akun AWS aktifkan MFA untuk keamanan tambahan. Untuk meminta MFA ketika operasi API dipanggil, tambahkan kondisi MFA pada kebijakan Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Amankan akses API dengan MFA dalam Panduan Pengguna IAM.

Untuk informasi selengkapnya tentang praktik terbaik dalam IAM, lihat Praktik terbaik keamanan di IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Menggunakan AWS IoT konsol

Untuk mengakses AWS IoT konsol, Anda harus memiliki set izin minimum. Izin ini harus memungkinkan Anda untuk membuat daftar dan melihat detail tentang AWS IoT sumber daya di Anda Akun AWS. Jika Anda membuat kebijakan berbasis identitas yang lebih ketat daripada izin minimum yang diperlukan, konsol tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya untuk entitas (pengguna atau peran) dengan kebijakan tersebut.

Untuk memastikan bahwa entitas tersebut masih dapat menggunakan AWS IoT konsol, lampirkan juga kebijakan AWS terkelola berikut ke entitas:`AWSIoTFullAccess`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menambahkan Izin ke Pengguna dalam Panduan Pengguna IAM.

Anda tidak perlu mengizinkan izin konsol minimum untuk pengguna yang melakukan panggilan hanya ke AWS CLI atau AWS API. Sebagai alternatif, hanya izinkan akses ke tindakan yang cocok dengan operasi API yang sedang Anda coba lakukan.

Izinkan para pengguna untuk melihat izin mereka sendiri

Contoh ini menunjukkan cara membuat kebijakan yang mengizinkan pengguna IAM melihat kebijakan inline dan terkelola yang dilampirkan ke identitas pengguna mereka. Kebijakan ini mencakup izin untuk menyelesaikan tindakan ini di konsol atau menggunakan API atau secara terprogram. AWS CLI AWS

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ViewOwnUserInfo",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetUserPolicy",
                "iam:ListGroupsForUser",
                "iam:ListAttachedUserPolicies",
                "iam:ListUserPolicies",
                "iam:GetUser"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iam::*:user/${aws:username}"]
        },
        {
            "Sid": "NavigateInConsole",
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "iam:GetGroupPolicy",
                "iam:GetPolicyVersion",
                "iam:GetPolicy",
                "iam:ListAttachedGroupPolicies",
                "iam:ListGroupPolicies",
                "iam:ListPolicyVersions",
                "iam:ListPolicies",
                "iam:ListUsers"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Melihat AWS IoT sumber daya berdasarkan tag

Anda dapat menggunakan syarat dalam kebijakan berbasis identitas Anda untuk mengontrol akses ke sumber daya AWS IoT berdasarkan tanda. Contoh ini menunjukkan bagaimana Anda dapat membuat kebijakan yang memungkinkan melihat sesuatu. Namun, izin diberikan hanya jika tag benda `Owner` memiliki nilai nama pengguna pengguna tersebut. Kebijakan ini juga memberi izin yang diperlukan untuk menyelesaikan tindakan ini pada konso tersebutl.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ListBillingGroupsInConsole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:ListBillingGroups",
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "ViewBillingGroupsIfOwner",
            "Effect": "Allow",
           "Action": "iot:DescribeBillingGroup",
            "Resource": "arn:aws:iot:*:*:billinggroup/*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {"aws:ResourceTag/Owner": "${aws:username}"}
        }
        }
    ]
```

```
}
```

Anda dapat melampirkan kebijakan ini ke pengguna IAM di akun Anda. Jika pengguna bernama `richard-roe` mencoba untuk melihat grup AWS IoT penagihan, grup penagihan harus diberi tag `0wner=richard-roe` atau. `owner=richard-roe` Jika tidak, aksesnya akan ditolak. Kunci tanda syarat `0wner` sama dengan kedua `0wner` dan `owner` karena nama kunci syarat tidak terpengaruh huruf besar/kecil. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Elemen Kebijakan IAM JSON: Persyaratan dalam Panduan Pengguna IAM.

Melihat sumber daya AWS IoT Device Advisor berdasarkan tag

Anda dapat menggunakan kondisi dalam kebijakan berbasis identitas untuk mengontrol akses ke sumber daya AWS IoT Device Advisor berdasarkan tag. Contoh berikut menunjukkan bagaimana Anda dapat membuat kebijakan yang memungkinkan melihat definisi suite tertentu. Namun, izin diberikan hanya jika tag definisi suite telah `SuiteType` disetel ke nilai`MQTT`. Kebijakan ini juga memberi izin yang diperlukan untuk menyelesaikan tindakan ini pada konsol tersebut.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ViewSuiteDefinition",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iotdeviceadvisor:GetSuiteDefinition",
            "Resource": "arn:aws:iotdeviceadvisor:*:*:suitedefinition/*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {"aws:ResourceTag/SuiteType": "MQTT"}
        }
        }
    ]
}
```

AWS kebijakan terkelola untuk AWS IoT

Untuk menambahkan izin ke pengguna, grup, dan peran, lebih mudah menggunakan kebijakan AWS terkelola daripada menulis kebijakan sendiri. Dibutuhkan waktu dan keahlian untuk membuat

kebijakan yang dikelola pelanggan IAM yang hanya memberi tim Anda izin yang mereka butuhkan. Untuk memulai dengan cepat, Anda dapat menggunakan kebijakan AWS terkelola kami. Kebijakan ini mencakup kasus penggunaan umum dan tersedia di Akun AWS Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan AWS AWS terkelola, lihat kebijakan terkelola di Panduan Pengguna IAM.

AWS layanan memelihara dan memperbarui kebijakan AWS terkelola. Anda tidak dapat mengubah izin dalam kebijakan AWS terkelola. Layanan terkadang menambahkan izin tambahan ke kebijakan yang dikelola AWS untuk mendukung fitur-fitur baru. Jenis pembaruan ini akan memengaruhi semua identitas (pengguna, grup, dan peran) di mana kebijakan tersebut dilampirkan. Layanan kemungkinan besar akan memperbarui kebijakan yang dikelola AWS saat ada fitur baru yang diluncurkan atau saat ada operasi baru yang tersedia. Layanan tidak menghapus izin dari kebijakan AWS terkelola, sehingga pembaruan kebijakan tidak akan merusak izin yang ada.

Selain itu, AWS mendukung kebijakan terkelola untuk fungsi pekerjaan yang mencakup beberapa layanan. Misalnya, kebijakan ReadOnlyAccess AWS terkelola menyediakan akses hanya-baca ke semua AWS layanan dan sumber daya. Saat layanan meluncurkan fitur baru, AWS menambahkan izin hanya-baca untuk operasi dan sumber daya baru. Untuk melihat daftar dan deskripsi dari kebijakan fungsi tugas, lihat kebijakan yang dikelola AWS untuk fungsi tugas di Panduan Pengguna IAM.

> **Note**
>
> AWS IoT bekerja dengan kebijakan keduanya AWS IoT dan IAM. Topik ini hanya membahas kebijakan IAM, yang mendefinisikan tindakan kebijakan untuk operasi API bidang kontrol dan bidang data. Lihat juga AWS IoT Core kebijakan.

AWS kebijakan terkelola: AWSIo TConfig Akses

Anda dapat melampirkan kebijakan `AWSIoTConfigAccess` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan izin identitas terkait yang memungkinkan akses ke semua operasi AWS IoT konfigurasi. Kebijakan ini dapat memengaruhi pemrosesan dan penyimpanan data. Untuk melihat kebijakan ini di bagian Konsol Manajemen AWS, lihat AWSIoTConfigAkses.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `iot`— Mengambil AWS IoT data dan melakukan tindakan konfigurasi IoT.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:AcceptCertificateTransfer",
                "iot:AddThingToThingGroup",
                "iot:AssociateTargetsWithJob",
                "iot:AttachPolicy",
                "iot:AttachPrincipalPolicy",
                "iot:AttachThingPrincipal",
                "iot:CancelCertificateTransfer",
                "iot:CancelJob",
                "iot:CancelJobExecution",
                "iot:ClearDefaultAuthorizer",
                "iot:CreateAuthorizer",
                "iot:CreateCertificateFromCsr",
                "iot:CreateJob",
                "iot:CreateKeysAndCertificate",
                "iot:CreateOTAUpdate",
                "iot:CreatePolicy",
                "iot:CreatePolicyVersion",
                "iot:CreateRoleAlias",
                "iot:CreateStream",
                "iot:CreateThing",
                "iot:CreateThingGroup",
                "iot:CreateThingType",
                "iot:CreateTopicRule",
                "iot:DeleteAuthorizer",
                "iot:DeleteCACertificate",
                "iot:DeleteCertificate",
                "iot:DeleteJob",
                "iot:DeleteJobExecution",
```

```
                "iot:DeleteOTAUpdate",
                "iot:DeletePolicy",
                "iot:DeletePolicyVersion",
                "iot:DeleteRegistrationCode",
                "iot:DeleteRoleAlias",
                "iot:DeleteStream",
                "iot:DeleteThing",
                "iot:DeleteThingGroup",
                "iot:DeleteThingType",
                "iot:DeleteTopicRule",
                "iot:DeleteV2LoggingLevel",
                "iot:DeprecateThingType",
                "iot:DescribeAuthorizer",
                "iot:DescribeCACertificate",
                "iot:DescribeCertificate",
                "iot:DescribeDefaultAuthorizer",
                "iot:DescribeEndpoint",
                "iot:DescribeEventConfigurations",
                "iot:DescribeIndex",
                "iot:DescribeJob",
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:DescribeRoleAlias",
                "iot:DescribeStream",
                "iot:DescribeThing",
                "iot:DescribeThingGroup",
                "iot:DescribeThingRegistrationTask",
                "iot:DescribeThingType",
                "iot:DetachPolicy",
                "iot:DetachPrincipalPolicy",
                "iot:DetachThingPrincipal",
                "iot:DisableTopicRule",
                "iot:EnableTopicRule",
                "iot:GetEffectivePolicies",
                "iot:GetIndexingConfiguration",
                "iot:GetJobDocument",
                "iot:GetLoggingOptions",
                "iot:GetOTAUpdate",
                "iot:GetPolicy",
                "iot:GetPolicyVersion",
                "iot:GetRegistrationCode",
                "iot:GetTopicRule",
                "iot:GetV2LoggingOptions",
                "iot:ListAttachedPolicies",
                "iot:ListAuthorizers",
```

```
                "iot:ListCACertificates",
                "iot:ListCertificates",
                "iot:ListCertificatesByCA",
                "iot:ListIndices",
                "iot:ListJobExecutionsForJob",
                "iot:ListJobExecutionsForThing",
                "iot:ListJobs",
                "iot:ListOTAUpdates",
                "iot:ListOutgoingCertificates",
                "iot:ListPolicies",
                "iot:ListPolicyPrincipals",
                "iot:ListPolicyVersions",
                "iot:ListPrincipalPolicies",
                "iot:ListPrincipalThings",
                "iot:ListRoleAliases",
                "iot:ListStreams",
                "iot:ListTargetsForPolicy",
                "iot:ListThingGroups",
                "iot:ListThingGroupsForThing",
                "iot:ListThingPrincipals",
                "iot:ListThingRegistrationTaskReports",
                "iot:ListThingRegistrationTasks",
                "iot:ListThings",
                "iot:ListThingsInThingGroup",
                "iot:ListThingTypes",
                "iot:ListTopicRules",
                "iot:ListV2LoggingLevels",
                "iot:RegisterCACertificate",
                "iot:RegisterCertificate",
                "iot:RegisterThing",
                "iot:RejectCertificateTransfer",
                "iot:RemoveThingFromThingGroup",
                "iot:ReplaceTopicRule",
                "iot:SearchIndex",
                "iot:SetDefaultAuthorizer",
                "iot:SetDefaultPolicyVersion",
                "iot:SetLoggingOptions",
                "iot:SetV2LoggingLevel",
                "iot:SetV2LoggingOptions",
                "iot:StartThingRegistrationTask",
                "iot:StopThingRegistrationTask",
                "iot:TestAuthorization",
                "iot:TestInvokeAuthorizer",
                "iot:TransferCertificate",
```

```
                "iot:UpdateAuthorizer",
                "iot:UpdateCACertificate",
                "iot:UpdateCertificate",
                "iot:UpdateEventConfigurations",
                "iot:UpdateIndexingConfiguration",
                "iot:UpdateRoleAlias",
                "iot:UpdateStream",
                "iot:UpdateThing",
                "iot:UpdateThingGroup",
                "iot:UpdateThingGroupsForThing",
                "iot:UpdateAccountAuditConfiguration",
                "iot:DescribeAccountAuditConfiguration",
                "iot:DeleteAccountAuditConfiguration",
                "iot:StartOnDemandAuditTask",
                "iot:CancelAuditTask",
                "iot:DescribeAuditTask",
                "iot:ListAuditTasks",
                "iot:CreateScheduledAudit",
                "iot:UpdateScheduledAudit",
                "iot:DeleteScheduledAudit",
                "iot:DescribeScheduledAudit",
                "iot:ListScheduledAudits",
                "iot:ListAuditFindings",
                "iot:CreateSecurityProfile",
                "iot:DescribeSecurityProfile",
                "iot:UpdateSecurityProfile",
                "iot:DeleteSecurityProfile",
                "iot:AttachSecurityProfile",
                "iot:DetachSecurityProfile",
                "iot:ListSecurityProfiles",
                "iot:ListSecurityProfilesForTarget",
                "iot:ListTargetsForSecurityProfile",
                "iot:ListActiveViolations",
                "iot:ListViolationEvents",
                "iot:ValidateSecurityProfileBehaviors"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

AWS kebijakan terkelola: AWSIo TConfig ReadOnlyAccess

Anda dapat melampirkan kebijakan `AWSIoTConfigReadOnlyAccess` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan izin identitas terkait yang memungkinkan akses hanya-baca ke semua operasi konfigurasi. AWS IoT Untuk melihat kebijakan ini di Konsol Manajemen AWS, lihat AWSIoTConfigReadOnlyAccess.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `iot`— Lakukan operasi read-only dari tindakan konfigurasi IoT.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:DescribeAuthorizer",
                "iot:DescribeCACertificate",
                "iot:DescribeCertificate",
                "iot:DescribeDefaultAuthorizer",
                "iot:DescribeEndpoint",
                "iot:DescribeEventConfigurations",
                "iot:DescribeIndex",
                "iot:DescribeJob",
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:DescribeRoleAlias",
                "iot:DescribeStream",
                "iot:DescribeThing",
                "iot:DescribeThingGroup",
                "iot:DescribeThingRegistrationTask",
                "iot:DescribeThingType",
                "iot:GetEffectivePolicies",
                "iot:GetIndexingConfiguration",
                "iot:GetJobDocument",
                "iot:GetLoggingOptions",
                "iot:GetOTAUpdate",
```

```
                "iot:GetPolicy",
                "iot:GetPolicyVersion",
                "iot:GetRegistrationCode",
                "iot:GetTopicRule",
                "iot:GetV2LoggingOptions",
                "iot:ListAttachedPolicies",
                "iot:ListAuthorizers",
                "iot:ListCACertificates",
                "iot:ListCertificates",
                "iot:ListCertificatesByCA",
                "iot:ListIndices",
                "iot:ListJobExecutionsForJob",
                "iot:ListJobExecutionsForThing",
                "iot:ListJobs",
                "iot:ListOTAUpdates",
                "iot:ListOutgoingCertificates",
                "iot:ListPolicies",
                "iot:ListPolicyPrincipals",
                "iot:ListPolicyVersions",
                "iot:ListPrincipalPolicies",
                "iot:ListPrincipalThings",
                "iot:ListRoleAliases",
                "iot:ListStreams",
                "iot:ListTargetsForPolicy",
                "iot:ListThingGroups",
                "iot:ListThingGroupsForThing",
                "iot:ListThingPrincipals",
                "iot:ListThingRegistrationTaskReports",
                "iot:ListThingRegistrationTasks",
                "iot:ListThings",
                "iot:ListThingsInThingGroup",
                "iot:ListThingTypes",
                "iot:ListTopicRules",
                "iot:ListV2LoggingLevels",
                "iot:SearchIndex",
                "iot:TestAuthorization",
                "iot:TestInvokeAuthorizer",
                "iot:DescribeAccountAuditConfiguration",
                "iot:DescribeAuditTask",
                "iot:ListAuditTasks",
                "iot:DescribeScheduledAudit",
                "iot:ListScheduledAudits",
                "iot:ListAuditFindings",
                "iot:DescribeSecurityProfile",
```

```
                "iot:ListSecurityProfiles",
                "iot:ListSecurityProfilesForTarget",
                "iot:ListTargetsForSecurityProfile",
                "iot:ListActiveViolations",
                "iot:ListViolationEvents",
                "iot:ValidateSecurityProfileBehaviors"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

AWS kebijakan terkelola: AWSIo TData Akses

Anda dapat melampirkan kebijakan `AWSIoTDataAccess` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan izin identitas terkait yang memungkinkan akses ke semua operasi AWS IoT data. Operasi data mengirim data melalui protokol MQTT atau HTTP. Untuk melihat kebijakan ini di Konsol Manajemen AWS, lihat `AWSIoTDataAccess`.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `iot`— Ambil AWS IoT data dan izinkan akses penuh ke tindakan AWS IoT pengiriman pesan.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect",
                "iot:Publish",
                "iot:Subscribe",
```

```
                "iot:Receive",
                "iot:GetThingShadow",
                "iot:UpdateThingShadow",
                "iot:DeleteThingShadow",
                "iot:ListNamedShadowsForThing"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

AWS kebijakan terkelola: AWSIo TFull Akses

Anda dapat melampirkan kebijakan `AWSIoTFullAccess` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan izin identitas terkait yang memungkinkan akses ke semua operasi AWS IoT konfigurasi dan pesan. Untuk melihat kebijakan ini di Konsol Manajemen AWS, lihat `AWSIoTFullAccess`.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `iot`— Ambil AWS IoT data dan izinkan akses penuh ke AWS IoT konfigurasi dan tindakan pengiriman pesan.
- `iotjobsdata`— Ambil data AWS IoT Jobs dan izinkan akses penuh ke operasi API pesawat data AWS IoT Jobs.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:*",
```

```
                "iotjobsdata:*"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

AWS kebijakan terkelola: AWSIo TLogging

Anda dapat melampirkan kebijakan `AWSIoTLogging` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan izin identitas terkait yang memungkinkan akses untuk membuat grup Amazon CloudWatch Logs dan mengalirkan log ke grup. Kebijakan ini dilampirkan pada peran CloudWatch pencatatan Anda. Untuk melihat kebijakan ini di Konsol Manajemen AWS, lihat `AWSIoTLogging`.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `logs`— Ambil CloudWatch log. Juga memungkinkan pembuatan grup CloudWatch Log dan streaming log ke grup.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream",
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:PutMetricFilter",
                "logs:PutRetentionPolicy",
                "logs:GetLogEvents",
```

```
                "logs:DeleteLogStream"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

AWS kebijakan terkelola: AWSIo TOTAUpdate

Anda dapat melampirkan kebijakan `AWSIoTOTAUpdate` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan izin identitas terkait yang memungkinkan akses untuk membuat AWS IoT lowongan, pekerjaan penandatanganan AWS IoT kode, dan menjelaskan pekerjaan penandatangan AWS kode. Untuk melihat kebijakan ini di Konsol Manajemen AWS, lihat `AWSIoTOTAUpdate.`

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `iot`— Buat AWS IoT pekerjaan dan pekerjaan penandatanganan kode.
- `signer`— Lakukan pembuatan pekerjaan penandatangan AWS kode.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "iot:CreateJob",
            "signer:DescribeSigningJob"
        ],
        "Resource": "*"
    }
}
```

AWS kebijakan terkelola: AWSIo TRule Tindakan

Anda dapat melampirkan kebijakan `AWSIoTRuleActions` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan izin identitas terkait yang memungkinkan akses ke semua Layanan AWS s yang didukung dalam tindakan AWS IoT aturan. Untuk melihat kebijakan ini di Konsol Manajemen AWS, lihat `AWSIoTRuleActions`.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `iot`- Lakukan tindakan untuk menerbitkan pesan tindakan aturan.
- `dynamodb`- Masukkan pesan ke dalam tabel DynamoDB atau membagi pesan menjadi beberapa kolom tabel DynamoDB.
- `s3`- Simpan objek di ember Amazon S3.
- `kinesis`- Kirim pesan ke objek aliran Amazon Kinesis.
- `firehose`- Masukkan catatan dalam objek aliran Firehose.
- `cloudwatch`- Ubah status CloudWatch alarm atau kirim data pesan ke CloudWatch metrik.
- `sns`- Lakukan operasi untuk mempublikasikan pemberitahuan menggunakan Amazon SNS. Operasi ini mencakup topik AWS IoT SNS.
- `sqs`- Masukkan pesan untuk ditambahkan ke antrian SQS.
- `es`- Kirim pesan ke OpenSearch layanan Layanan.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "dynamodb:PutItem",
            "kinesis:PutRecord",
            "iot:Publish",
            "s3:PutObject",
```

```
            "sns:Publish",
            "sqs:SendMessage*",
            "cloudwatch:SetAlarmState",
            "cloudwatch:PutMetricData",
            "es:ESHttpPut",
            "firehose:PutRecord"
        ],
        "Resource": "*"
    }
}
```

AWS kebijakan terkelola: AWSIo TThings Pendaftaran

Anda dapat melampirkan kebijakan `AWSIoTThingsRegistration` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan izin identitas terkait yang memungkinkan akses untuk mendaftarkan sesuatu secara massal menggunakan API. `StartThingRegistrationTask` Kebijakan ini dapat memengaruhi pemrosesan dan penyimpanan data. Untuk melihat kebijakan ini di Konsol Manajemen AWS, lihat `AWSIoTThingsRegistration`.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `iot`- Lakukan tindakan untuk membuat sesuatu dan melampirkan kebijakan dan sertifikat saat mendaftar secara massal.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:AddThingToThingGroup",
                "iot:AttachPolicy",
                "iot:AttachPrincipalPolicy",
```

```
                "iot:AttachThingPrincipal",
                "iot:CreateCertificateFromCsr",
                "iot:CreatePolicy",
                "iot:CreateThing",
                "iot:DescribeCertificate",
                "iot:DescribeThing",
                "iot:DescribeThingGroup",
                "iot:DescribeThingType",
                "iot:DetachPolicy",
                "iot:DetachThingPrincipal",
                "iot:GetPolicy",
                "iot:ListAttachedPolicies",
                "iot:ListPolicyPrincipals",
                "iot:ListPrincipalPolicies",
                "iot:ListPrincipalThings",
                "iot:ListTargetsForPolicy",
                "iot:ListThingGroupsForThing",
                "iot:ListThingPrincipals",
                "iot:RegisterCertificate",
                "iot:RegisterThing",
                "iot:RemoveThingFromThingGroup",
                "iot:UpdateCertificate",
                "iot:UpdateThing",
                "iot:UpdateThingGroupsForThing",
                "iot:AddThingToBillingGroup",
                "iot:DescribeBillingGroup",
                "iot:RemoveThingFromBillingGroup"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

AWS IoT pembaruan kebijakan AWS terkelola

Lihat detail tentang pembaruan kebijakan AWS terkelola AWS IoT sejak layanan ini mulai melacak perubahan ini. Untuk peringatan otomatis tentang perubahan pada halaman ini, berlangganan umpan RSS di halaman Riwayat AWS IoT dokumen.

Ubah	Deskripsi	Date
AWSIoTFullAkses — Perbarui ke kebijakan yang ada	AWS IoT menambahkan izin baru untuk memungkinkan pengguna mengakses operasi API bidang data AWS IoT Jobs menggunakan protokol HTTP. Awalan kebijakan IAM baru,`iotjobsdata:` , memberi Anda kontrol akses berbutir lebih halus untuk mengakses titik akhir bidang data AWS IoT Jobs. Untuk operasi API bidang kontrol, Anda masih menggunakan `iot:` awalan. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core kebijakan untuk protokol HTTPS.	Mei 11, 2022
AWS IoT mulai melacak perubahan	AWS IoT mulai melacak perubahan untuk kebijakan AWS terkelolanya.	Mei 11, 2022

Memecahkan masalah AWS IoT identitas dan akses

Gunakan informasi berikut untuk membantu Anda mendiagnosis dan memperbaiki masalah umum yang mungkin Anda temui saat bekerja dengan AWS IoT dan IAM.

Topik

- Saya tidak berwenang untuk melakukan tindakan di AWS IoT
- Saya tidak berwenang untuk melakukan iam: PassRole
- Saya ingin mengizinkan orang di luar saya Akun AWS untuk mengakses AWS IoT sumber daya saya

Saya tidak berwenang untuk melakukan tindakan di AWS IoT

Jika Anda menerima pesan kesalahan bahwa Anda tidak memiliki otorisasi untuk melakukan tindakan, kebijakan Anda harus diperbarui agar Anda dapat melakukan tindakan tersebut.

Contoh kesalahan berikut terjadi ketika pengguna IAM,`mateojackson`, mencoba menggunakan konsol untuk melihat detail tentang sumber daya sesuatu tetapi tidak memiliki `iot:DescribeThing` izin.

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
 iot:DescribeThing on resource: MyIoTThing
```

Dalam hal ini, kebijakan untuk `mateojackson` pengguna harus diperbarui untuk mengizinkan akses ke sumber daya benda dengan menggunakan `iot:DescribeThing` tindakan.

Jika Anda memerlukan bantuan, hubungi AWS administrator Anda. Administrator Anda adalah orang yang memberi Anda kredensial masuk.

Menggunakan AWS IoT Device Advisor

Jika Anda menggunakan AWS IoT Device Advisor, contoh error berikut terjadi saat pengguna `mateojackson` mencoba menggunakan konsol untuk melihat detail tentang definisi suite tetapi tidak memiliki `iotdeviceadvisor:GetSuiteDefinition` izin.

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
 iotdeviceadvisor:GetSuiteDefinition on resource: MySuiteDefinition
```

Dalam hal ini, kebijakan untuk `mateojackson` pengguna harus diperbarui untuk mengizinkan akses ke *MySuiteDefinition* sumber daya menggunakan `iotdeviceadvisor:GetSuiteDefinition` tindakan.

Saya tidak berwenang untuk melakukan iam: PassRole

Jika Anda menerima kesalahan yang tidak diizinkan untuk melakukan `iam:PassRole` tindakan, kebijakan Anda harus diperbarui agar Anda dapat meneruskan peran AWS IoT.

Beberapa Layanan AWS memungkinkan Anda untuk meneruskan peran yang ada ke layanan tersebut alih-alih membuat peran layanan baru atau peran terkait layanan. Untuk melakukannya, Anda harus memiliki izin untuk meneruskan peran ke layanan.

Contoh kesalahan berikut terjadi ketika pengguna IAM bernama `marymajor` mencoba menggunakan konsol tersebut untuk melakukan tindakan di AWS IoT. Namun, tindakan tersebut memerlukan layanan untuk mendapatkan izin yang diberikan oleh peran layanan. Mary tidak memiliki izin untuk meneruskan peran tersebut pada layanan.

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/marymajor is not authorized to perform:
 iam:PassRole
```

Dalam kasus ini, kebijakan Mary harus diperbarui agar dia mendapatkan izin untuk melakukan tindakan `iam:PassRole` tersebut.

Jika Anda memerlukan bantuan, hubungi AWS administrator Anda. Administrator Anda adalah orang yang memberi Anda kredensial masuk.

Saya ingin mengizinkan orang di luar saya Akun AWS untuk mengakses AWS IoT sumber daya saya

Anda dapat membuat peran yang dapat digunakan pengguna di akun lain atau orang-orang di luar organisasi Anda untuk mengakses sumber daya Anda. Anda dapat menentukan siapa saja yang dipercaya untuk mengambil peran tersebut. Untuk layanan yang mendukung kebijakan berbasis sumber daya atau daftar kontrol akses (ACLs), Anda dapat menggunakan kebijakan tersebut untuk memberi orang akses ke sumber daya Anda.

Untuk mempelajari selengkapnya, periksa referensi berikut:

- Untuk mempelajari apakah AWS IoT mendukung fitur-fitur ini, lihatBagaimana AWS IoT bekerja dengan IAM.
- Untuk mempelajari cara menyediakan akses ke sumber daya Anda di seluruh sumber daya Akun AWS yang Anda miliki, lihat Menyediakan akses ke pengguna IAM di pengguna lain Akun AWS yang Anda miliki di Panduan Pengguna IAM.
- Untuk mempelajari cara menyediakan akses ke sumber daya Anda kepada pihak ketiga Akun AWS, lihat Menyediakan akses yang Akun AWS dimiliki oleh pihak ketiga dalam Panduan Pengguna IAM.
- Untuk mempelajari cara memberikan akses melalui federasi identitas, lihat Menyediakan akses ke pengguna terautentikasi eksternal (federasi identitas) dalam Panduan Pengguna IAM.
- Untuk mempelajari perbedaan antara menggunakan peran dan kebijakan berbasis sumber daya untuk akses lintas akun, lihat Akses sumber daya lintas akun di IAM di Panduan Pengguna IAM.

Pembuatan Log dan Pemantauan

Pemantauan adalah bagian penting dari menjaga keandalan, ketersediaan, dan kinerja AWS IoT dan AWS solusi Anda. Anda harus mengumpulkan data pemantauan dari semua bagian AWS solusi Anda sehingga Anda dapat lebih mudah men-debug kegagalan multi-titik, jika terjadi. Untuk informasi tentang prosedur pencatatan dan pemantauan, lihat Pemantauan AWS IoT

Alat Pemantauan

AWS menyediakan alat yang dapat Anda gunakan untuk memantau AWS IoT. Anda dapat mengonfigurasi beberapa alat ini agar melakukan pemantauan untuk Anda. Beberapa alat memerlukan intervensi manual. Sebaiknya Anda mengotomatisasi tugas pemantauan sebanyak mungkin.

Alat Pemantauan Otomatis

Anda dapat menggunakan alat pemantauan otomatis berikut untuk menonton AWS IoT dan melaporkan ketika ada sesuatu yang salah:

- CloudWatch Alarm Amazon — Tonton satu metrik selama periode waktu yang Anda tentukan, dan lakukan satu atau beberapa tindakan berdasarkan nilai metrik relatif terhadap ambang batas tertentu selama beberapa periode waktu. Tindakannya adalah pemberitahuan yang dikirim ke topik Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) atau kebijakan Amazon EC2 Auto Scaling. CloudWatch alarm tidak memanggil tindakan hanya karena mereka berada dalam keadaan tertentu. Status harus diubah dan dipelihara selama jangka waktu tertentu. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pantau AWS IoT alarm dan metrik menggunakan Amazon CloudWatch.
- Amazon CloudWatch Logs — Pantau, simpan, dan akses file log Anda dari AWS CloudTrail atau sumber lain. Amazon CloudWatch Logs juga memungkinkan Anda melihat langkah-langkah penting yang diambil oleh kasus pengujian AWS IoT Device Advisor, peristiwa yang dihasilkan, dan pesan MQTT yang dikirim dari perangkat Anda atau AWS IoT Core selama eksekusi pengujian. Log ini memungkinkan untuk men-debug dan mengambil tindakan korektif pada perangkat Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Monitor AWS IoT menggunakan CloudWatch Log Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan Amazon CloudWatch, lihat Memantau File Log di Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.
- CloudWatch Acara Amazon — Cocokkan acara dan arahkan ke satu atau beberapa fungsi atau aliran target untuk membuat perubahan, menangkap informasi status, dan mengambil tindakan korektif. Untuk informasi selengkapnya, lihat Apa Itu CloudWatch Acara Amazon di Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.

- AWS CloudTrail Pemantauan Log - Bagikan file log antar akun, pantau file CloudTrail log secara real time dengan mengirimkannya ke CloudWatch Log, menulis aplikasi pemrosesan log di Java, dan validasi bahwa file log Anda tidak berubah setelah pengiriman oleh CloudTrail. Untuk informasi selengkapnya, lihat Logging panggilan AWS IoT API menggunakan AWS CloudTrail dan juga Bekerja dengan File CloudTrail Log di Panduan AWS CloudTrail Pengguna.

Alat Pemantauan Manual

Bagian penting lainnya dari pemantauan AWS IoT melibatkan pemantauan secara manual item-item yang tidak tercakup oleh CloudWatch alarm. Dasbor AWS IoT CloudWatch,, dan konsol AWS layanan lainnya memberikan at-a-glance tampilan status AWS lingkungan Anda. Kami menyarankan Anda juga memeriksa file log AWS IoT.

- AWS IoT dasbor menunjukkan:
  - Sertifikat CA
  - Sertifikat
  - Kebijakan
  - Aturan
  - Benda
- CloudWatch halaman rumah menunjukkan:
  - Alarm dan status saat ini.
  - Grafik alarm dan sumber daya.
  - Status kesehatan layanan.

  Anda dapat menggunakan CloudWatch untuk melakukan hal berikut:
  - Buat dasbor yang disesuaikan untuk memantau layanan yang Anda pedulikan.
  - Data metrik grafik untuk memecahkan masalah dan menemukan tren.
  - Cari dan telusuri semua metrik AWS sumber daya Anda.
  - Membuat dan mengedit alarm untuk menerima notifikasi terkait masalah.

Validasi kepatuhan untuk Core AWS IoT

Untuk mengetahui apakah an Layanan AWS berada dalam lingkup program kepatuhan tertentu, lihat Layanan AWS di Lingkup oleh Program Kepatuhan Layanan AWS dan pilih program kepatuhan yang Anda minati. Untuk informasi umum, lihat Program AWS Kepatuhan Program AWS .

Anda dapat mengunduh laporan audit pihak ketiga menggunakan AWS Artifact. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengunduh Laporan di AWS Artifact .

Tanggung jawab kepatuhan Anda saat menggunakan Layanan AWS ditentukan oleh sensitivitas data Anda, tujuan kepatuhan perusahaan Anda, dan hukum dan peraturan yang berlaku. Untuk informasi selengkapnya tentang tanggung jawab kepatuhan Anda saat menggunakan Layanan AWS, lihat Dokumentasi AWS Keamanan.

Ketahanan dalam IoT Core AWS

Infrastruktur AWS global dibangun di sekitar Wilayah AWS s dan Availability Zone. Wilayah AWS s menyediakan beberapa Availability Zone yang terpisah secara fisik dan terisolasi, yang terhubung dengan latensi rendah, throughput tinggi, dan jaringan yang sangat redundan. Dengan Zona Ketersediaan, Anda dapat merancang dan mengoperasikan aplikasi dan basis data yang secara otomatis melakukan failover di antara Zona Ketersediaan tanpa gangguan. Zona Ketersediaan memiliki ketersediaan dan toleransi kesalahan yang lebih baik, dan dapat diskalakan dibandingkan infrastruktur biasa yang terdiri dari satu atau beberapa pusat data.

Untuk informasi selengkapnya tentang Wilayah AWS s dan Availability Zone, lihat Infrastruktur AWS Global.

AWS IoT Core menyimpan informasi tentang perangkat Anda di registri perangkat. Ini juga menyimpan sertifikat CA, sertifikat perangkat, dan data bayangan perangkat. Jika terjadi kegagalan perangkat keras atau jaringan, data ini secara otomatis direplikasi di seluruh Availability Zone tetapi tidak di seluruh Wilayah.

AWS IoT Core menerbitkan peristiwa MQTT saat registri perangkat diperbarui. Anda dapat menggunakan pesan-pesan ini untuk mencadangkan data registri Anda dan menyimpannya di suatu tempat, seperti tabel DynamoDB. Anda bertanggung jawab untuk menyimpan sertifikat yang AWS IoT Core dibuat untuk Anda atau yang Anda buat sendiri. Device shadow menyimpan data status tentang perangkat Anda dan dapat di-resent saat perangkat kembali online. AWS IoT Device Advisor menyimpan informasi tentang konfigurasi rangkaian pengujian Anda. Data ini secara otomatis direplikasi jika terjadi kegagalan perangkat keras atau jaringan.

AWS IoT Core sumber daya khusus Wilayah dan tidak direplikasi Wilayah AWS kecuali Anda secara khusus melakukannya.

Untuk informasi tentang praktik terbaik Keamanan, lihatPraktik terbaik keamanan di AWS IoT Core.

Menggunakan AWS IoT Core dengan antarmuka VPC endpoint

Dengan AWS IoT Core, Anda dapat membuat titik akhir bidang kontrol IoT dan titik akhirdata IoT dalam cloud pribadi virtual (VPC) Anda dengan menggunakan titik akhir VPC antarmuka. Endpoint VPC antarmuka didukung oleh AWS PrivateLink, sebuah AWS teknologi yang dapat Anda gunakan untuk mengakses layanan yang berjalan AWS dengan menggunakan alamat IP pribadi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Amazon Virtual Private Cloud.

Untuk menghubungkan perangkat di lapangan pada jaringan jarak jauh, seperti jaringan perusahaan ke VPC Amazon Anda, lihat opsi yang tercantum dalam matriks konektivitas Network-to-Amazon VPC.

Daftar Isi

- Membuat titik akhir VPC untuk bidang kontrol AWS IoT Core
- Membuat titik akhir VPC untuk bidang data AWS IoT Core
- Membuat titik akhir VPC untuk penyedia kredensi AWS IoT Core
- Membuat titik akhir antarmuka VPC Amazon
- Konfigurasikan zona yang dihosting pribadi
- Mengontrol Akses ke AWS IoT Core lebih dari titik akhir VPC
- Batasan
- Menskalakan titik akhir VPC dengan AWS IoT Core
- Menggunakan domain khusus dengan titik akhir VPC
- Ketersediaan titik akhir VPC untuk AWS IoT Core
- Menggunakan tunneling AWS IoT Device Management aman dengan titik akhir VPC antarmuka

Membuat titik akhir VPC untuk bidang kontrol AWS IoT Core

Anda dapat membuat titik akhir VPC untuk API bidang AWS IoT Core kontrol untuk menghubungkan perangkat Anda ke AWS IoT layanan dan layanan lainnya. AWS Untuk memulai dengan titik akhir VPC, buat antarmuka VPC endpoint dan pilih sebagai layanan. AWS IoT Core AWS Jika Anda

menggunakan CLI, hubungi terlebih dahulu describe-vpc-endpoint-servicesuntuk memastikan bahwa Anda memilih Availability Zone yang AWS IoT Core ada di area khusus Anda. Wilayah AWS Misalnya, di us-east-1, perintah ini akan terlihat seperti:

```
aws ec2 describe-vpc-endpoint-services --service-name com.amazonaws.us-east-1.iot.api
```

Lihat petunjuk terperinci di bawah ini untuk Membuat titik akhir antarmuka VPC Amazon untuk AWS IoT Core bidang kontrol.

Membuat titik akhir VPC untuk bidang data AWS IoT Core

Anda dapat membuat titik akhir VPC untuk API bidang AWS IoT Core data untuk menghubungkan perangkat Anda ke AWS IoT layanan dan layanan lainnya. AWS Untuk memulai dengan titik akhir VPC, buat antarmuka VPC endpoint dan pilih sebagai layanan. AWS IoT Core AWS Jika Anda menggunakan CLI, hubungi terlebih dahulu describe-vpc-endpoint-servicesuntuk memastikan bahwa Anda memilih Availability Zone yang AWS IoT Core ada di area khusus Anda. Wilayah AWS Misalnya, di us-east-1, perintah ini akan terlihat seperti:

```
aws ec2 describe-vpc-endpoint-services --service-name com.amazonaws.us-east-1.iot.data
```

> **Note**
>
> Fitur VPC untuk membuat catatan DNS secara otomatis dinonaktifkan. Untuk terhubung ke titik akhir ini, Anda harus membuat catatan DNS Pribadi secara manual. Untuk informasi selengkapnya tentang catatan DNS VPC Pribadi, lihat DNS pribadi untuk titik akhir antarmuka. Untuk informasi selengkapnya tentang batasan AWS IoT Core VPC, lihat. Batasan

Untuk menghubungkan klien MQTT ke antarmuka titik akhir VPC:

- Anda harus membuat catatan DNS secara manual di zona host pribadi yang dilampirkan ke VPC Anda. Untuk memulai, lihat Membuat zona host pribadi.

- Dalam zona host pribadi Anda, buat catatan alias untuk setiap IP antarmuka network elastis untuk titik akhir VPC. Jika Anda memiliki beberapa antarmuka jaringan IPs untuk beberapa titik akhir VPC, buat catatan DNS tertimbang dengan bobot yang sama di semua catatan tertimbang. Alamat

IP ini tersedia dari panggilan DescribeNetworkInterfacesAPI saat difilter oleh ID titik akhir VPC di bidang deskripsi.

Lihat petunjuk terperinci di bawah ini untuk Membuat titik akhir antarmuka VPC Amazon dan Mengonfigurasi zona host pribadi untuk AWS IoT Core bidang data.

Membuat titik akhir VPC untuk penyedia kredensi AWS IoT Core

Anda dapat membuat titik akhir VPC untuk penyedia AWS IoT Core kredensi untuk menghubungkan perangkat menggunakan otentikasi berbasis sertifikat klien dan mendapatkan kredensyal sementara dalam format Signature Version 4. AWSAWS Untuk memulai dengan titik akhir VPC untuk penyedia AWS IoT Core kredensi, jalankan perintah create-vpc-endpointCLI untuk membuat titik akhir VPC antarmuka dan pilih penyedia kredensi sebagai layanan. AWS IoT Core AWS Untuk memastikan bahwa Anda memilih Availability Zone yang AWS IoT Core ada di area khusus Anda Wilayah AWS, jalankan describe-vpc-endpoint-servicesperintah terlebih dahulu. Misalnya, di us-east-1, perintah ini akan terlihat seperti:

```
aws ec2 describe-vpc-endpoint-services --service-name com.amazonaws.us-
east-1.iot.credentials
```

> **Note**
>
> Fitur VPC untuk membuat catatan DNS secara otomatis dinonaktifkan. Untuk terhubung ke titik akhir ini, Anda harus membuat catatan DNS Pribadi secara manual. Untuk informasi selengkapnya tentang catatan DNS VPC Pribadi, lihat DNS pribadi untuk titik akhir antarmuka. Untuk informasi selengkapnya tentang batasan AWS IoT Core VPC, lihat. Batasan

Untuk menghubungkan klien HTTP ke antarmuka titik akhir VPC:

- Anda harus membuat catatan DNS secara manual di zona host pribadi yang dilampirkan ke VPC Anda. Untuk memulai, lihat Membuat zona host pribadi.

- Dalam zona host pribadi Anda, buat catatan alias untuk setiap IP antarmuka network elastis untuk titik akhir VPC. Jika Anda memiliki beberapa antarmuka jaringan IPs untuk beberapa titik akhir VPC, buat catatan DNS tertimbang dengan bobot yang sama di semua catatan tertimbang. Alamat

IP ini tersedia dari panggilan DescribeNetworkInterfacesAPI saat difilter oleh ID titik akhir VPC di bidang deskripsi.

Lihat petunjuk terperinci di bawah ini untuk Membuat titik akhir antarmuka VPC Amazon dan Mengonfigurasi zona host pribadi untuk AWS IoT Core penyedia kredensi.

Membuat titik akhir antarmuka VPC Amazon

Anda dapat membuat titik akhir VPC antarmuka untuk terhubung ke AWS layanan yang didukung oleh. AWS PrivateLink Gunakan prosedur berikut untuk membuat titik akhir VPC antarmuka yang terhubung ke bidang AWS IoT Core data atau AWS IoT Core penyedia kredensi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengakses AWS layanan menggunakan titik akhir VPC antarmuka.

> **Note**
>
> Proses untuk membuat titik akhir antarmuka VPC Amazon untuk bidang AWS IoT Core data dan penyedia AWS IoT Core kredensi serupa, tetapi Anda harus membuat perubahan spesifik titik akhir untuk membuat koneksi berfungsi.

Untuk membuat antarmuka VPC endpoint menggunakan konsol VPC Endpoints

1. Arahkan ke konsol VPC Endpoints, di bawah Virtual private cloud di menu sebelah kiri, pilih Endpoints lalu Create Endpoint.
2. Di halaman Buat titik akhir, tentukan informasi berikut.
   - Pilih Layanan AWS s untuk kategori Layanan.
   - Untuk Nama Layanan, cari dengan memasukkan kata kunci`iot`. Dalam daftar `iot` layanan yang ditampilkan, pilih titik akhir.

     Jika Anda membuat titik akhir VPC untuk bidang AWS IoT Core kontrol, pilih titik akhir API bidang AWS IoT Core kontrol untuk Anda. Wilayah AWS Titik akhir akan menjadi format`com.amazonaws.`*`region`*`.iot.api`.

     Jika Anda membuat titik akhir VPC untuk bidang AWS IoT Core data, pilih titik akhir API bidang AWS IoT Core data untuk Wilayah Anda. Titik akhir akan menjadi format`com.amazonaws.`*`region`*`.iot.data`.

Jika Anda membuat titik akhir VPC untuk penyedia AWS IoT Core kredensi, pilih titik akhir penyedia AWS IoT Core kredensyal untuk Wilayah Anda. Titik akhir akan menjadi formatcom.amazonaws.*region*.iot.credentials.

Jika Anda membuat titik akhir VPC untuk wilayah Federal Information Processing Standard (FIPS), pilih endpoint API FIPS untuk wilayah Anda. Wilayah AWS Titik akhir akan menjadi formatcom.amazonaws.*region*.iot-fips.api. Ini hanya untuk pesawat kontrol.

> **Note**
>
> Nama layanan untuk pesawat AWS IoT Core data di Wilayah Tiongkok akan menjadi cn.com.amazonaws.*region*.iot.data format. Nama layanan untuk pesawat AWS IoT Core kontrol di Wilayah Tiongkok akan menjadi com.amazonaws.*region*.iot.api format.

- Untuk VPC dan Subnet, pilih VPC tempat Anda ingin membuat titik akhir, dan Availability Zones (AZs) tempat Anda ingin membuat jaringan endpoint.
- Untuk Aktifkan nama DNS, pastikan bahwa Aktifkan untuk titik akhir ini tidak dipilih untuk bidang AWS IoT Core data dan penyedia AWS IoT Core kredensi. Baik pesawat AWS IoT Core data maupun penyedia AWS IoT Core kredensi belum mendukung nama DNS pribadi.

  Untuk bidang AWS IoT Core kontrol, Aktifkan nama DNS dipilih secara default. Ini memastikan bahwa setiap permintaan ke titik akhir publik bidang AWS IoT Core kontrol akan dirutekan melalui titik akhir VPC sebagai gantinya. Saat ini diaktifkan, Anda tidak perlu mengonfigurasi zona host pribadi.
- Untuk grup Keamanan, pilih grup keamanan yang ingin Anda kaitkan dengan antarmuka jaringan titik akhir.
- Secara opsional, Anda dapat menambah atau menghapus tag. Tag adalah pasangan nama-nilai yang Anda gunakan untuk mengasosiasikan dengan titik akhir Anda.

3. Untuk membuat titik akhir VPC Anda, pilih Buat titik akhir.

Setelah Anda membuat AWS PrivateLink titik akhir, di tab Detail titik akhir Anda, Anda akan melihat daftar nama DNS. Anda dapat menggunakan salah satu nama DNS yang Anda buat di bagian ini untuk mengonfigurasi zona host pribadi Anda. Jika Anda menggunakan bidang AWS IoT Core kontrol, Anda tidak perlu mengkonfigurasi zona host pribadi.

Konfigurasikan zona yang dihosting pribadi

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan bidang AWS IoT Core kontrol dan Aktifkan nama DNS dipilih, Anda tidak perlu mengonfigurasi zona host pribadi. Jika Anda menonaktifkannya, Anda harus mengikuti prosedur ini untuk mengonfigurasi zona host pribadi.

Anda dapat menggunakan salah satu nama DNS yang Anda buat di bagian sebelumnya untuk mengonfigurasi zona host pribadi Anda.

Untuk pesawat AWS IoT Core data

Nama DNS harus berupa nama konfigurasi domain atau titik `IoT:Data-ATS` akhir Anda. Contoh nama DNS dapat berupa: *`xxx`*`-ats.data.iot.`*`region`*`.amazonaws.com`.

Untuk penyedia AWS IoT Core kredensi

Nama DNS harus menjadi titik `iot:CredentialProvider` akhir Anda. Contoh nama DNS dapat berupa: *`xxxx`*`.credentials.iot.`*`region`*`.amazonaws.com`.

Untuk pesawat AWS IoT Core kontrol

Nama DNS harus menjadi titik akhir bidang AWS IoT Core kontrol Anda. Contoh nama DNS untuk bidang AWS IoT Core kontrol adalah *`xxxx`*`.api.iot.`*`region`*`.amazonaws.com`.

> **Note**
>
> Proses untuk mengonfigurasi zona host pribadi untuk bidang AWS IoT Core data dan penyedia AWS IoT Core kredensi serupa, tetapi Anda harus membuat perubahan spesifik titik akhir untuk membuat koneksi berfungsi.

Buat zona yang dihosting pribadi

Untuk membuat zona host pribadi menggunakan konsol Route 53

1. Arahkan ke konsol Route 53 Zona yang dihosting dan pilih Buat zona yang dihosting.
2. Di halaman Buat zona yang dihosting, tentukan informasi berikut.

- Untuk nama Domain, masukkan alamat titik akhir untuk titik akhir `iot:Data-ATS` atau titik `iot:CredentialProvider` akhir Anda. Perintah AWS CLI berikut menunjukkan cara mendapatkan titik akhir melalui jaringan publik:`aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS`, atau. `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:CredentialProvider`

  > **Note**
  >
  > Jika Anda menggunakan domain kustom, lihat Menggunakan domain kustom dengan titik akhir VPC. Domain kustom tidak didukung untuk penyedia AWS IoT Core kredensi.

- Untuk Jenis, pilih Zona yang dihosting pribadi.
- Secara opsional, Anda dapat menambahkan atau menghapus tag untuk dikaitkan dengan zona yang dihosting.

3. Untuk membuat zona host pribadi Anda, pilih Buat zona yang dihosting.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat zona yang dihosting pribadi.

Buat catatan

Setelah Anda membuat zona host pribadi, Anda dapat membuat catatan yang memberi tahu DNS bagaimana Anda ingin lalu lintas dialihkan ke domain tersebut.

Untuk membuat catatan

1. Dalam daftar zona yang dihosting yang ditampilkan, pilih zona host pribadi yang Anda buat sebelumnya dan pilih Buat catatan.
2. Gunakan metode wizard untuk membuat catatan. Jika konsol menyajikan metode Quick create, pilih Beralih ke wizard.
3. Pilih kebijakan Perutean Sederhana untuk Perutean dan kemudian pilih Berikutnya.
4. Di halaman Konfigurasikan catatan, pilih Tentukan catatan sederhana.
5. Di halaman Tentukan catatan sederhana:
   - Untuk nama Rekam, masukkan `iot:Data-ATS` titik akhir atau titik `iot:CredentialProvider` akhir. Ini harus sama dengan nama zona host pribadi.
   - Untuk jenis Rekam, jika Anda hanya menginginkan IPv4 dukungan, pertahankan nilainya sebagai`A - Routes traffic to an IPv4 address and some AWS resources`. Jika

Anda hanya menginginkan IPv6 dukungan, pertahankan nilainya`AAAA - Routes traffic to an IPv6 address and some AWS resources`. Jika Anda menginginkan dukungan dual-stack (keduanya IPv4 dan IPv6), buat dua catatan (dan AAAA di zona yang dihosting dengan nama Rekam **A** dan lalu lintas Nilai/Rute yang sama ke.

- Untuk lalu lintas Nilai/Rute ke, pilih Alias ke titik akhir VPC. Kemudian pilih Wilayah Anda dan kemudian pilih titik akhir yang Anda buat sebelumnya, seperti yang dijelaskan ??? dari daftar titik akhir yang ditampilkan.

6. Pilih Tentukan catatan sederhana untuk membuat catatan Anda.

Mengontrol Akses ke AWS IoT Core lebih dari titik akhir VPC

Anda dapat membatasi akses perangkat AWS IoT Core agar diizinkan hanya melalui titik akhir VPC dengan menggunakan tombol konteks kondisi VPC. AWS IoT Core mendukung kunci konteks terkait VPC berikut:

- SourceVpc
- SourceVpce
- VPCSourceIp

> **Note**
>
> AWS IoT Core tidak mendukung kebijakan Titik Akhir untuk titik akhir VPC.

Misalnya, kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core menggunakan ID klien yang cocok dengan nama benda, dan memublikasikan ke topik apa pun yang diawali dengan nama benda, bergantung pada perangkat yang terhubung ke titik akhir VPC dengan ID Titik Akhir VPC tertentu. Kebijakan ini akan menolak upaya koneksi ke titik akhir data IoT publik Anda.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
```

```
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:SourceVpce": "vpce-1a2b3c4d"
            }
        }

        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/*"
            ]
        }
    ]
}
```

Batasan

Titik akhir VPC saat ini didukung untuk titik akhir bidang AWS IoT Core kontrol, titik akhir AWS IoT Core data, dan titikakhir penyedia kredensyal.AWS IoT Core Titik akhir VPC hanya didukung untuk titik akhir Federal Information Processing Standard (FIPS) saat menggunakan bidang kontrol. AWS IoT Core

Keterbatasan titik akhir VPC bidang kontrol IoT

Bagian ini mencakup batasan titik akhir VPC bidang kontrol IoT.

- Titik akhir VPC hanya akan melayani sertifikat ATS.
- Domain kustom tidak didukung untuk titik akhir bidang kontrol.
- Untuk informasi mengenai kebijakan keamanan FIPS, lihat Kebijakan keamanan FIPS.

Keterbatasan titik akhir VPC data IoT

Bagian ini mencakup batasan titik akhir VPC data IoT.

- MQTT menjaga periode hidup dibatasi hingga 230 detik. Menjaga periode hidup lebih lama dari itu akan secara otomatis dikurangi menjadi 230 detik.
- Setiap titik akhir VPC mendukung 100.000 total perangkat yang terhubung secara bersamaan. Jika Anda membutuhkan lebih banyak koneksi, lihatMenskalakan titik akhir VPC dengan AWS IoT Core.
- Titik akhir VPC hanya akan melayani sertifikat ATS, kecuali untuk domain khusus.
- Kebijakan titik akhir VPC tidak didukung.
- Untuk titik akhir VPC yang dibuat untuk bidang AWS IoT Core data, AWS IoT Core tidak mendukung penggunaan catatan DNS publik zona atau regional.

Batasan titik akhir penyedia kredensyal

Bagian ini mencakup batasan titik akhir VPC penyedia kredensi.

- Titik akhir VPC hanya akan melayani sertifikat ATS.
- Kebijakan titik akhir VPC tidak didukung.
- Domain kustom tidak didukung untuk titik akhir penyedia kredensi.
- Untuk titik akhir VPC yang dibuat untuk penyedia AWS IoT Core kredensi, AWS IoT Core tidak mendukung penggunaan catatan DNS publik zona atau regional.

Menskalakan titik akhir VPC dengan AWS IoT Core

AWS IoT Core Endpoint VPC antarmuka dibatasi hingga 100.000 perangkat yang terhubung melalui satu titik akhir antarmuka. Jika kasus penggunaan Anda memerlukan lebih banyak koneksi bersamaan ke broker, sebaiknya gunakan beberapa titik akhir VPC dan merutekan perangkat Anda secara manual di seluruh titik akhir antarmuka Anda. Saat membuat catatan DNS pribadi untuk merutekan lalu lintas ke titik akhir VPC Anda, pastikan untuk membuat catatan tertimbang sebanyak Anda memiliki titik akhir VPC untuk mendistribusikan lalu lintas di beberapa titik akhir Anda.

Menggunakan domain khusus dengan titik akhir VPC

Jika Anda ingin menggunakan domain kustom dengan titik akhir VPC, Anda harus membuat catatan nama domain kustom Anda di zona yang dihosting pribadi dan membuat catatan perutean di Route53. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat zona yang dihosting pribadi.

> **Note**
>
> Domain khusus hanya didukung untuk titik akhir AWS IoT Core data.

Ketersediaan titik akhir VPC untuk AWS IoT Core

AWS IoT Core Titik akhir VPC antarmuka tersedia di semua AWS IoT Core wilayah yang didukung. AWS IoT Core Titik akhir VPC antarmuka untuk penyedia AWS IoT Core kredensi tidak didukung di Wilayah Tiongkok dan. AWS GovCloud (US) Regions

Menggunakan tunneling AWS IoT Device Management aman dengan titik akhir VPC antarmuka

AWS IoT Device Management tunneling aman mendukung antarmuka titik akhir VPC. Anda dapat menggunakan titik akhir VPC untuk menjaga lalu lintas antara VPC Anda dan di AWS IoT Secure Tunneling dalam AWS jaringan, tanpa memerlukan gateway internet, perangkat NAT, koneksi VPN, atau koneksi. AWS Direct Connect

Endpoint VPC Antarmuka didukung oleh AWS PrivateLink, teknologi yang memungkinkan Anda mengakses layanan secara pribadi dengan menggunakan alamat IP pribadi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengakses AWS layanan menggunakan titik akhir VPC antarmuka di Panduan. AWS PrivateLink

Daftar Isi

- Prasyarat
- Menerima notifikasi terowongan melalui titik akhir VPC
- Membuat titik akhir VPC untuk tunneling yang aman
- Mengonfigurasi kebijakan titik akhir VPC di Server Proxy
- Langkah selanjutnya

Prasyarat

Sebelum Anda membuat titik akhir VPC AWS IoT Secure Tunneling, verifikasi bahwa Anda memiliki yang berikut:

- AWS Akun dengan izin yang diperlukan untuk membuat titik akhir VPC.
- VPC di akun Anda AWS .
- Memahami konsep terowongan yang AWS IoT Device Management aman.
- Keakraban dengan kebijakan AWS Identity and Access Management titik akhir VPC dan (IAM)

Menerima notifikasi terowongan melalui titik akhir VPC

Untuk menerima notifikasi terowongan melalui titik akhir VPC, perangkat Anda dapat terhubung ke pesawat AWS IoT Core data melalui titik akhir VPC dan berlangganan topik MQTT cadangan tunneling aman.

Untuk petunjuk tentang cara membuat dan mengonfigurasi titik akhir VPC di bidang AWS IoT Core data, lihat Menggunakan dengan titik akhir VPC AWS IoT Core antarmuka di Panduan Pengembang. AWS IoT

Membuat titik akhir VPC untuk tunneling yang aman

Anda dapat membuat titik akhir VPC untuk bidang kontrol tunneling aman dan server proxy.

Untuk membuat titik akhir VPC untuk tunneling aman

1. Ikuti langkah-langkah dalam Membuat titik akhir antarmuka di Panduan Pengembang Amazon VPC
2. Untuk nama Layanan, pilih salah satu opsi berikut berdasarkan jenis titik akhir Anda:

   Bidang kontrol

   - Standar: `com.amazonaws.<region>.iot.tunneling.api`
   - FIPS (tersedia di wilayah FIPS): `com.amazonaws.<region>.iot-fips.tunneling.api`

   Server proksi

   - Standar: `com.amazonaws.<region>.iot.tunneling.data`

- FIPS (tersedia di wilayah FIPS): `com.amazonaws.<region>.iot-fips.tunneling.data`

Ganti *<region>* dengan Anda Wilayah AWS. Misalnya, `us-east-1`.

3. Selesaikan langkah-langkah yang tersisa dalam proses pembuatan titik akhir VPC sesuai dengan kebutuhan jaringan Anda.

Mengonfigurasi kebijakan titik akhir VPC di Server Proxy

Selain otorisasi berbasis token akses klien yang digunakan untuk mengotorisasi koneksi ke terowongan, Anda dapat menggunakan kebijakan titik akhir VPC untuk lebih membatasi bagaimana perangkat dapat menggunakan titik akhir VPC untuk terhubung ke Server Proxy Tunneling Aman. Kebijakan titik akhir VPC mengikuti sintaks mirip IAM dan dikonfigurasi pada titik akhir VPC itu sendiri.

Perhatikan bahwa satu-satunya tindakan IAM yang didukung untuk kebijakan titik akhir VPC server proxy adalah. `iot:ConnectToTunnel`

Di bawah ini adalah contoh kebijakan titik akhir VPC yang berbeda.

Contoh kebijakan titik akhir VPC server proxy

Contoh berikut menunjukkan konfigurasi kebijakan titik akhir VPC Server Proxy untuk kasus penggunaan umum.

Example- Kebijakan default

Kebijakan ini memungkinkan perangkat dalam VPC Anda untuk terhubung ke terowongan apa pun di tempat titik akhir dibuat, di seluruh akun Wilayah AWS mana pun. AWS

```
{
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "*",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Example- Batasi akses ke akun tertentu AWS

Kebijakan ini memungkinkan titik akhir VPC untuk terhubung hanya ke terowongan di akun tertentu. AWS

```
{
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "iot:ConnectToTunnel",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:tunnel/*",
                "arn:aws:iot:us-east-1:444455556666:tunnel/*"
            ]
        }
    ]
}
```

Example- Batasi koneksi dengan titik akhir terowongan

Anda dapat membatasi akses titik akhir VPC untuk hanya mengizinkan perangkat terhubung ke sumber atau ujung tujuan terowongan.

Sumber saja:

```
{
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "iot:ConnectToTunnel",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iot:ClientMode": "source"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Tujuan saja:

```
{
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "iot:ConnectToTunnel",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iot:ClientMode": "destination"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Example- Batasi akses berdasarkan tag sumber daya

Kebijakan ini memungkinkan titik akhir VPC untuk terhubung hanya ke terowongan yang ditandai dengan pasangan nilai kunci tertentu.

```
{
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "iot:ConnectToTunnel",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:ResourceTag/Environment": "Production"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Example- Kondisi kebijakan gabungan

Kebijakan ini menunjukkan penggabungan beberapa elemen kebijakan. Ini memungkinkan koneksi ke terowongan apa pun di AWS akun tertentu, tetapi hanya jika terowongan ditandai dengan

`AllowConnectionsThroughPrivateLink` set ke `true` dan klien tidak terhubung ke ujung tujuan terowongan.

```
{
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "iot:ConnectToTunnel",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:tunnel/*"
            ],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:ResourceTag/AllowConnectionsThroughPrivateLink": "true"
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Deny",
            "Principal": "*",
            "Action": "iot:ConnectToTunnel",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:tunnel/*"
            ],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iot:ClientMode": "destination"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Langkah selanjutnya

Setelah Anda membuat dan mengonfigurasi titik akhir VPC AWS IoT Secure Tunneling, pertimbangkan hal berikut:

- Uji konfigurasi titik akhir VPC Anda dengan menghubungkan perangkat melalui titik akhir.
- Pantau penggunaan titik akhir VPC melalui metrik. Amazon CloudWatch

- Tinjau dan perbarui kebijakan titik akhir VPC Anda sesuai kebutuhan untuk persyaratan keamanan Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang terowongan AWS IoT Device Management aman, lihat. AWS IoT Secure Tunneling

Keamanan infrastruktur di AWS IoT

Sebagai kumpulan layanan terkelola, AWS IoT dilindungi oleh prosedur keamanan jaringan AWS global yang dijelaskan dalam whitepaper Amazon Web Services: Tinjauan Proses Keamanan.

Anda menggunakan panggilan API yang AWS dipublikasikan untuk mengakses AWS IoT melalui jaringan. Klien harus mendukung Keamanan Lapisan Pengangkutan (TLS) 1.2 atau versi yang lebih baru. Klien juga harus support suite cipher dengan Perfect Forward Secrecy (PFS) seperti Ephemeral Diffie-Hellman (DHE) atau Elliptic Curve Ephemeral Diffie-Hellman (ECDHE). Sebagian besar sistem modern, misalnya Java 7 dan versi yang lebih baru, mendukung mode ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat Keamanan transportasi di AWS IoT Core.

Permintaan harus ditandatangani menggunakan access key ID dan secret access key yang terkait dengan prinsipal IAM. Atau Anda dapat menggunakan AWS Security Token Service (AWS STS) untuk membuat kredensial keamanan sementara untuk menandatangani permintaan.

Pemantauan keamanan armada produksi atau perangkat dengan Core AWS IoT

Armada IoT dapat terdiri dari sejumlah besar perangkat yang memiliki kemampuan beragam, berumur panjang, dan didistribusikan secara geografis. Karakteristik ini membuat pengaturan armada rumit dan rentan terhadap kesalahan. Dan karena perangkat sering dibatasi dalam daya komputasi, memori, dan kemampuan penyimpanan, ini membatasi penggunaan enkripsi dan bentuk keamanan lainnya pada perangkat itu sendiri. Selain itu, perangkat sering menggunakan perangkat lunak dengan kerentanan yang diketahui. Faktor-faktor ini membuat armada IoT menjadi target yang menarik bagi peretas dan menyulitkan untuk mengamankan armada perangkat Anda secara berkelanjutan.

AWS IoT Device Defender mengatasi tantangan ini dengan menyediakan alat untuk mengidentifikasi masalah keamanan dan penyimpangan dari praktik terbaik. Anda dapat menggunakan AWS IoT

Device Defender untuk menganalisis, mengaudit, dan memantau perangkat yang terhubung untuk mendeteksi perilaku abnormal, dan mengurangi risiko keamanan. AWS IoT Device Defender dapat mengaudit armada perangkat untuk memastikan mereka mematuhi praktik terbaik keamanan dan mendeteksi perilaku abnormal pada perangkat. Hal ini memungkinkan untuk menerapkan kebijakan keamanan yang konsisten di seluruh armada AWS IoT perangkat Anda dan merespons dengan cepat ketika perangkat dikompromikan. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Device Defender.

AWS IoT Device Advisor mendorong pembaruan dan menambal armada Anda sesuai kebutuhan. AWS IoT Device Advisor memperbarui kasus uji secara otomatis. Kasus uji yang Anda pilih selalu dengan versi terbaru. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penasihat Perangkat.

Praktik terbaik keamanan di AWS IoT Core

Bagian ini berisi informasi tentang praktik terbaik keamanan untuk AWS IoT Core. Untuk informasi tentang aturan keamanan untuk solusi IoT Industri, lihat Sepuluh aturan emas keamanan untuk solusi IoT Industri.

Melindungi koneksi MQTT di AWS IoT

AWS IoT Coreadalah layanan cloud terkelola yang memungkinkan perangkat yang terhubung berinteraksi dengan aplikasi cloud dan perangkat lain dengan mudah dan aman. AWS IoT Core mendukung HTTP, WebSocket, dan MQTT, protokol komunikasi ringan yang dirancang khusus untuk mentolerir koneksi intermiten. Jika Anda terhubung AWS IoT menggunakan MQTT, setiap koneksi Anda harus dikaitkan dengan pengenal yang dikenal sebagai ID klien. Klien MQTT secara IDs unik mengidentifikasi koneksi MQTT. Jika koneksi baru dibuat menggunakan ID klien yang sudah diklaim untuk koneksi lain, broker AWS IoT pesan menjatuhkan koneksi lama untuk memungkinkan koneksi baru. Klien IDs harus unik dalam masing-masing Akun AWS dan masing-masing Wilayah AWS. Ini berarti bahwa Anda tidak perlu menegakkan keunikan global klien IDs di luar Anda Akun AWS atau di seluruh Wilayah di dalam Anda. Akun AWS

Dampak dan tingkat keparahan terputusnya koneksi MQTT pada armada perangkat Anda bergantung pada banyak faktor. Ini termasuk:

- Kasus penggunaan Anda (misalnya, data yang dikirim perangkat Anda AWS IoT, berapa banyak data, dan frekuensi pengiriman data).
- Konfigurasi klien MQTT Anda (misalnya, pengaturan penyambungan kembali otomatis, pengaturan waktu mundur terkait, dan penggunaan sesi persisten MQTT).

- Kendala sumber daya perangkat.
- Akar penyebab pemutusan hubungan, agresivitas, dan ketekunannya.

Untuk menghindari konflik ID klien dan potensi dampak negatifnya, pastikan bahwa setiap perangkat atau aplikasi seluler memiliki kebijakan AWS IoT atau IAM yang membatasi klien mana yang IDs dapat digunakan untuk koneksi MQTT ke broker pesan. AWS IoT Misalnya, Anda dapat menggunakan kebijakan IAM untuk mencegah perangkat menutup sambungan perangkat lain secara tidak sengaja dengan menggunakan ID klien yang sudah digunakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Otorisasi.

Semua perangkat di armada Anda harus memiliki kredensyal dengan hak istimewa yang hanya mengizinkan tindakan yang dimaksudkan, yang mencakup (namun tidak terbatas pada) tindakan AWS IoT MQTT seperti memublikasikan pesan atau berlangganan topik dengan cakupan dan konteks tertentu. Kebijakan izin khusus dapat bervariasi untuk kasus penggunaan Anda. Identifikasi kebijakan izin yang paling memenuhi persyaratan bisnis dan keamanan Anda.

Untuk menyederhanakan pembuatan dan pengelolaan kebijakan izin, Anda dapat menggunakan AWS IoT Core variabel kebijakan dan variabel kebijakan IAM. Variabel kebijakan dapat ditempatkan dalam kebijakan dan ketika kebijakan dievaluasi, variabel diganti dengan nilai yang berasal dari permintaan perangkat. Dengan menggunakan variabel kebijakan, Anda dapat membuat satu kebijakan untuk memberikan izin ke beberapa perangkat. Anda dapat mengidentifikasi variabel kebijakan yang relevan untuk kasus penggunaan Anda berdasarkan konfigurasi AWS IoT akun Anda, mekanisme otentikasi, dan protokol jaringan yang digunakan dalam menghubungkan ke broker AWS IoT pesan. Namun, untuk menulis kebijakan izin terbaik, pertimbangkan secara spesifik kasus penggunaan dan model ancaman Anda.

Misalnya, jika Anda mendaftarkan perangkat di AWS IoT registri, Anda dapat menggunakan variabel kebijakan hal dalam AWS IoT kebijakan untuk memberikan atau menolak izin berdasarkan properti benda seperti nama benda, tipe benda, dan nilai atribut benda. Nama benda diperoleh dari ID klien dalam pesan koneksi MQTT yang dikirim ketika sesuatu terhubung ke. AWS IoTVariabel kebijakan hal diganti ketika sesuatu terhubung ke AWS IoT lebih dari MQTT menggunakan otentikasi timbal balik TLS atau MQTT melalui protokol menggunakan identitas Amazon Cognito yang diautentikasi. WebSocket Anda dapat menggunakan AttachThingPrincipalAPI untuk melampirkan sertifikat dan identitas Amazon Cognito yang diautentikasi ke suatu hal. `iot:Connection.Thing.ThingName`adalah variabel kebijakan hal yang berguna untuk menegakkan pembatasan ID klien. Contoh AWS IoT kebijakan berikut memerlukan nama benda terdaftar untuk digunakan sebagai ID klien untuk koneksi MQTT ke broker pesan: AWS IoT

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Effect": "Allow",
   "Action": "iot:Connect",
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:Connection.Thing.ThingName}"
   ]
  }
 ]
}
```

Jika Anda ingin mengidentifikasi konflik ID klien yang sedang berlangsung, Anda dapat mengaktifkan dan menggunakan CloudWatch Log untuk AWS IoT. Untuk setiap koneksi MQTT yang terputus oleh broker AWS IoT pesan karena konflik ID klien, catatan log yang serupa dengan berikut ini dihasilkan:

```
{
    "timestamp": "2019-04-28 22:05:30.105",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "02a04a93-0b3a-b608-a27c-1ae8ebdb032a",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "Disconnect",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "clientId01",
    "principalId": "1670fcf6de55adc1930169142405c4a2493d9eb5487127cd0091ca0193a3d3f6",
    "sourceIp": "203.0.113.1",
    "sourcePort": 21335,
    "reason": "DUPLICATE_CLIENT_ID",
    "details": "A new connection was established with the same client ID"
}
```

Anda dapat menggunakan filter CloudWatch Log seperti `{$.reason= "DUPLICATE_CLIENT_ID" }` untuk mencari contoh konflik ID klien atau untuk mengatur filter CloudWatch metrik dan CloudWatch alarm terkait untuk pemantauan dan pelaporan berkelanjutan.

Anda dapat menggunakan AWS IoT Device Defender untuk mengidentifikasi kebijakan yang terlalu permisif AWS IoT dan IAM. AWS IoT Device Defender juga menyediakan pemeriksaan audit yang

memberi tahu Anda jika beberapa perangkat dalam armada Anda terhubung ke broker AWS IoT pesan menggunakan ID klien yang sama.

Anda dapat menggunakan AWS IoT Device Advisor untuk memvalidasi bahwa perangkat Anda dapat terhubung dengan andal AWS IoT Core dan mengikuti praktik terbaik keamanan.

Lihat juga

- AWS IoT Core
- AWS IoT Fitur Keamanan
- AWS IoT Core variabel kebijakan
- Variabel Kebijakan IAM
- Identitas Amazon Cognito
- AWS IoT Pembela Perangkat
- CloudWatch Log untuk AWS IoT

Jaga agar jam perangkat Anda tetap sinkron

Penting untuk memiliki waktu yang akurat di perangkat Anda. Sertifikat X.509 memiliki tanggal dan waktu kedaluwarsa. Jam di perangkat Anda digunakan untuk memverifikasi bahwa sertifikat server masih valid. Jika Anda membangun perangkat IoT komersial, ingatlah bahwa produk Anda mungkin disimpan untuk waktu yang lama sebelum dijual. Jam waktu nyata dapat melayang selama waktu ini dan baterai dapat habis, sehingga pengaturan waktu di pabrik tidak cukup.

Untuk sebagian besar sistem, ini berarti bahwa perangkat lunak perangkat harus menyertakan klien protokol waktu jaringan (NTP). Perangkat harus menunggu hingga disinkronkan dengan server NTP sebelum mencoba terhubung. AWS IoT Core Jika ini tidak memungkinkan, sistem harus menyediakan cara bagi pengguna untuk mengatur waktu perangkat sehingga koneksi berikutnya berhasil.

Setelah perangkat disinkronkan dengan server NTP, perangkat dapat membuka koneksi dengan. AWS IoT Core Berapa banyak kemiringan jam yang diizinkan tergantung pada apa yang Anda coba lakukan dengan koneksi.

Validasi sertifikat server

Hal pertama yang dilakukan perangkat untuk berinteraksi AWS IoT adalah membuka koneksi yang aman. Saat Anda menghubungkan perangkat Anda AWS IoT, pastikan bahwa Anda sedang

berbicara AWS IoT dan bukan server lain yang meniru identitas AWS IoT. Setiap AWS IoT server disediakan dengan sertifikat yang dikeluarkan untuk domain. `iot.amazonaws.com` Sertifikat ini dikeluarkan AWS IoT oleh otoritas sertifikat tepercaya yang memverifikasi identitas dan kepemilikan domain kami.

Salah satu hal pertama yang AWS IoT Core dilakukan ketika perangkat terhubung adalah mengirim perangkat sertifikat server. Perangkat dapat memverifikasi bahwa mereka mengharapkan untuk terhubung `iot.amazonaws.com` dan bahwa server pada akhir koneksi tersebut memiliki sertifikat dari otoritas tepercaya untuk domain itu.

Sertifikat TLS dalam format X.509 dan mencakup berbagai informasi seperti nama organisasi, lokasi, nama domain, dan masa berlaku. Periode validitas ditentukan sebagai sepasang nilai waktu yang disebut `notBefore` dan`notAfter`. Layanan seperti AWS IoT Core menggunakan periode validitas terbatas (misalnya, satu tahun) untuk sertifikat server mereka dan mulai melayani yang baru sebelum yang lama kedaluwarsa.

Gunakan satu identitas per perangkat

Gunakan satu identitas per klien. Perangkat umumnya menggunakan sertifikat klien X.509. Aplikasi web dan seluler menggunakan Identitas Amazon Cognito. Ini memungkinkan Anda menerapkan izin berbutir halus ke perangkat Anda.

Misalnya, Anda memiliki aplikasi yang terdiri dari perangkat ponsel yang menerima pembaruan status dari dua objek rumah pintar yang berbeda - bola lampu dan termostat. Bola lampu mengirimkan status tingkat baterainya, dan termostat mengirimkan pesan yang melaporkan suhu.

AWS IoT mengautentikasi perangkat secara individual dan memperlakukan setiap koneksi secara individual. Anda dapat menerapkan kontrol akses berbutir halus menggunakan kebijakan otorisasi. Anda dapat menentukan kebijakan untuk termostat yang memungkinkannya mempublikasikan ke ruang topik. Anda dapat menentukan kebijakan terpisah untuk bola lampu yang memungkinkannya mempublikasikan ke ruang topik yang berbeda. Terakhir, Anda dapat menentukan kebijakan untuk aplikasi seluler yang hanya memungkinkannya untuk terhubung dan berlangganan topik termostat dan bola lampu untuk menerima pesan dari perangkat ini.

Terapkan prinsip hak istimewa dan cakupan paling sedikit ke bawah izin per perangkat sebanyak mungkin. Semua perangkat atau pengguna harus memiliki AWS IoT kebijakan AWS IoT yang hanya memungkinkannya terhubung dengan ID klien yang dikenal, dan untuk mempublikasikan dan berlangganan serangkaian topik yang diidentifikasi dan tetap.

Gunakan detik Wilayah AWS sebagai cadangan

Pertimbangkan untuk menyimpan salinan data Anda dalam sedetik Wilayah AWS sebagai cadangan. Perhatikan bahwa AWS solusi bernama Disaster Recovery untuk AWS IoT tidak lagi tersedia. Meskipun GitHubperpustakaan terkait tetap dapat diakses, AWS tidak digunakan lagi pada Juli 2023 dan tidak lagi menyediakan pemeliharaan atau dukungan untuknya. Untuk menerapkan solusi Anda sendiri atau untuk menjelajahi opsi dukungan tambahan, kunjungi Kontak AWS. Jika ada Manajer Akun AWS Teknis yang terkait dengan akun Anda, hubungi mereka untuk meminta bantuan.

Gunakan hanya dalam penyediaan waktu

Membuat dan menyediakan setiap perangkat secara manual dapat memakan waktu. AWS IoT menyediakan cara untuk mendefinisikan template ke perangkat penyediaan saat pertama kali terhubung AWS IoT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Just-in-time penyediaan.

Izin untuk menjalankan pengujian AWS IoT Device Advisor

Templat kebijakan berikut menunjukkan izin minimum dan entitas IAM yang diperlukan untuk menjalankan kasus pengujian AWS IoT Device Advisor. Anda harus mengganti *your-device-role-arn* dengan peran perangkat Amazon Resource Name (ARN) yang Anda buat di bawah prasyarat.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "VisualEditor0",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iam:PassRole",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/your-thing-
group",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iam:PassedToService": "iotdeviceadvisor.amazonaws.com"
            }
        }
        },
        {
            "Sid": "VisualEditor1",
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "execute-api:Invoke*",
                "iam:ListRoles",
                "iot:Connect",
                "iot:CreateJob",
                "iot:DeleteJob",
                "iot:DescribeCertificate",
                "iot:DescribeEndpoint",
                "iotjobsdata:DescribeJobExecution",
                "iot:DescribeJob",
                "iot:DescribeThing",
                "iotjobsdata:GetPendingJobExecutions",
                "iot:GetPolicy",
                "iot:ListAttachedPolicies",
                "iot:ListCertificates",
                "iot:ListPrincipalPolicies",
                "iot:ListThingPrincipals",
                "iot:ListThings",
                "iot:Publish",
                "iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution",
                "iotjobsdata:UpdateJobExecution",
                "iot:UpdateThingShadow",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream",
                "logs:DescribeLogGroups",
                "logs:DescribeLogStreams",
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:PutRetentionPolicy"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "VisualEditor2",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iotdeviceadvisor:*",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Pencegahan deputi kebingungan lintas layanan untuk Device Advisor

Masalah "confused deputy" adalah masalah keamanan di mana entitas yang tidak memiliki izin untuk melakukan tindakan dapat memengaruhi entitas yang memiliki hak akses lebih tinggi untuk melakukan tindakan. Pada tahun AWS, peniruan lintas layanan dapat mengakibatkan masalah wakil yang membingungkan. Peniruan identitas lintas layanan dapat terjadi ketika satu layanan (layanan yang dipanggil) memanggil layanan lain (layanan yang dipanggil). Layanan pemanggilan dapat dimanipulasi menggunakan izinnya untuk bertindak pada sumber daya pelanggan lain dengan cara yang seharusnya tidak dilakukannya kecuali bila memiliki izin untuk mengakses. Untuk mencegah hal ini, AWS sediakan alat yang membantu Anda melindungi data Anda untuk semua layanan dengan prinsip layanan yang telah diberikan akses ke sumber daya di akun Anda.

Sebaiknya gunakan kunci konteks kondisi `aws:SourceAccount`global `aws:SourceArn`dan global dalam kebijakan sumber daya untuk membatasi izin yang diberikan Device Advisor kepada layanan lain ke sumber daya. Jika Anda menggunakan kedua kunci konteks kondisi global, `aws:SourceAccount` nilai dan akun dalam `aws:SourceArn` nilai harus menggunakan ID akun yang sama saat digunakan dalam pernyataan kebijakan yang sama.

Nilai `aws:SourceArn` harus ARN dari sumber definisi suite Anda. Sumber definisi suite mengacu pada rangkaian pengujian yang Anda buat dengan Device Advisor.

Cara paling efektif untuk melindungi dari masalah "confused deputy" adalah dengan menggunakan kunci konteks kondisi global `aws:SourceArn` dengan ARN lengkap sumber daya. Jika Anda tidak mengetahui ARN lengkap sumber daya atau jika Anda menentukan beberapa sumber daya, gunakan kunci kondisi konteks `aws:SourceArn` global dengan wildcard (*) untuk bagian ARN yang tidak diketahui. Sebagai contoh, `arn:aws:iotdeviceadvisor:*:`*`account-id`*`:suitedefinition/*`.

Contoh berikut menunjukkan bagaimana Anda dapat menggunakan `aws:SourceArn` dan kunci konteks kondisi `aws:SourceAccount` global di Device Advisor untuk mencegah masalah wakil yang membingungkan.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Sid": "ConfusedDeputyPreventionExamplePolicy",
        "Effect": "Allow",
        "Principal": {
            "Service": "iotdeviceadvisor.amazonaws.com"
```

```
        },
        "Action": "sts:AssumeRole",
        "Condition": {
            "ArnLike": {
                "aws:SourceArn": "arn:aws:iotdeviceadvisor:us-
east-1:123456789012:suitedefinition/ygp6rxa3tzvn"
        },
            "StringEquals": {
                "aws:SourceAccount": "123456789012"
        }
        }
    }
}
```

AWS pelatihan dan sertifikasi

Ikuti kursus berikut untuk mempelajari konsep-konsep kunci untuk AWS IoT keamanan: AWS IoT Security Primer.

Pemantauan AWS IoT

Pemantauan adalah bagian penting dari menjaga keandalan, ketersediaan, dan kinerja AWS IoT dan AWS solusi Anda.

Kami sangat menyarankan Anda untuk mengumpulkan data pemantauan dari semua bagian AWS solusi Anda untuk mempermudah debug kegagalan multi-titik, jika terjadi. Mulailah dengan membuat rencana pemantauan yang menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut. Jika Anda tidak yakin bagaimana menjawabnya, Anda masih dapat terus mengaktifkan logging dan menetapkan baseline kinerja Anda.

- Apa saja sasaran pemantauan Anda?
- Sumber daya manakah yang akan Anda pantau?
- Seberapa seringkah Anda akan memantau sumber daya ini?
- Apa sajakah alat pemantauan yang akan Anda gunakan?
- Siapakah yang akan melakukan tugas pemantauan?
- Siapa yang harus diberi tahu saat terjadi kesalahan?

Langkah Anda selanjutnya adalah mengaktifkan pencatatan dan menetapkan dasar AWS IoT kinerja normal di lingkungan Anda dengan mengukur kinerja pada berbagai waktu dan dalam kondisi beban yang berbeda. Saat Anda memantau AWS IoT, simpan data pemantauan historis sehingga Anda dapat membandingkannya dengan data kinerja saat ini. Ini akan membantu Anda mengidentifikasi pola kinerja normal dan anomali kinerja, dan merancang metode untuk mengatasi masalah.

Untuk menetapkan kinerja dasar Anda AWS IoT, Anda harus memantau metrik ini untuk memulai. Anda selalu dapat memantau lebih banyak metrik nanti.

- `PublishIn.Success`
- `PublishOut.Success`
- `Subscribe.Success`
- `Ping.Success`
- `Connect.Success`
- `GetThingShadow.Accepted`
- `UpdateThingShadow.Accepted`

- `DeleteThingShadow.Accepted`
- `RulesExecuted`

Topik di bagian ini dapat membantu Anda memulai pencatatan dan pemantauan AWS IoT.

Topik

- Konfigurasikan AWS IoT logging
- Pantau AWS IoT alarm dan metrik menggunakan Amazon CloudWatch
- Monitor AWS IoT menggunakan CloudWatch Log
- Unggah log sisi perangkat ke Amazon CloudWatch
- Logging panggilan AWS IoT API menggunakan AWS CloudTrail

Konfigurasikan AWS IoT logging

Anda harus mengaktifkan logging dengan menggunakan AWS IoT konsol, CLI, atau API sebelum Anda dapat memantau dan mencatat AWS IoT aktivitas. Anda dapat mengonfigurasi pencatatan AWS IoT pada tiga tingkatan: tingkat akun, tingkat peristiwa, atau tingkat khusus sumber daya. Pencatatan tingkat peristiwa dan sumber daya khusus tersedia secara eksklusif dengan logging V2. Pelanggan yang menggunakan logging V1 harus melakukan migrasi ke V2 untuk mengakses fitur ini. Lihat detailnya.

Saat mempertimbangkan cara mengonfigurasi AWS IoT logging Anda, konfigurasi logging tingkat akun menentukan bagaimana AWS IoT aktivitas akan dicatat kecuali ditentukan lain. Memulai, Anda mungkin ingin mendapatkan log terperinci dengan tingkat log default INFO atau DEBUG. Setelah meninjau log awal, Anda dapat mengubah level log default ke level yang kurang bertele-tele seperti WARN atau ERROR di level akun atau peristiwa dan menetapkan tingkat log spesifik sumber daya yang lebih verbose pada sumber daya yang mungkin memerlukan perhatian lebih. Level log dapat diubah kapan pun Anda mau.

Topik ini mencakup login sisi cloud. AWS IoT Untuk informasi tentang pencatatan dan pemantauan sisi perangkat, lihat Mengunggah log sisi perangkat ke. CloudWatch

Untuk informasi tentang pencatatan dan pemantauan AWS IoT Greengrass, lihat Logging dan monitoring in AWS IoT Greengrass.

Mengkonfigurasi login V2 AWS IoT

Menentukan versi logging Anda

LoggingOptions API GetV2 mengembalikan logging NotConfiguredException if V2 tidak diaktifkan. Kesalahan ini terjadi ketika logging V1 sedang digunakan, atau tidak ada logging yang dikonfigurasi.

Memahami fitur logging V2

V2 logging menyediakan dua kemampuan utama: pencatatan tingkat peristiwa dan logging khusus sumber daya. Pencatatan tingkat peristiwa memungkinkan konfigurasi logging yang ditargetkan dengan level log yang dapat disesuaikan dan CloudWatch tujuan grup log. Pencatatan khusus sumber daya memungkinkan Anda memfilter log berdasarkan grup hal, IP sumber, ID klien, atau ID utama. Bersama-sama, fitur-fitur ini memberikan kontrol granular dan visibilitas komprehensif ke dalam operasi IoT, meningkatkan pencarian log dan mengurangi biaya dengan menghilangkan aktivitas logging yang tidak perlu.

Migrasi dari V1 ke V2

Anda dapat bermigrasi ke logging V2 menggunakan LoggingOptions API SetV2 melalui AWS CLI atau SDK. Setelah migrasi, AWS IoT secara otomatis merutekan semua log ke grup CloudWatch log 'AWSIotLogSv2'. Penting: Jika aplikasi atau sumber daya hilir Anda menggunakan informasi dari 'AWSIotLog', perbarui untuk menggunakan jalur grup log yang sesuai.

Konfigurasikan peran dan kebijakan pencatatan

Sebelum mengaktifkan login AWS IoT, Anda harus membuat peran IAM dan kebijakan yang memberikan AWS IoT izin untuk menulis aktivitas AWS IoT log ke CloudWatch log grup atas nama Anda. Anda juga dapat membuat peran IAM dengan kebijakan yang diperlukan di bagian Log AWS IoT konsol.

> **Note**
>
> Sebelum mengaktifkan AWS IoT logging, pastikan Anda memahami izin akses CloudWatch Log. Pengguna dengan akses ke CloudWatch Log dapat melihat informasi debugging dari perangkat Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Otentikasi dan Kontrol Akses untuk CloudWatch Log Amazon.

Jika Anda mengharapkan pola lalu lintas tinggi AWS IoT Core karena pengujian beban, pertimbangkan untuk menonaktifkan pencatatan IoT untuk mencegah pelambatan. Jika lalu lintas tinggi terdeteksi, layanan kami dapat menonaktifkan login di akun Anda.

Berikut ini menunjukkan cara membuat peran dan kebijakan logging untuk AWS IoT Core sumber daya.

Buat peran logging

Untuk membuat peran logging, buka hub Peran konsol IAM dan pilih Buat peran.

1. Di bawah Pilih entitas tepercaya, pilih AWS Layanan. Kemudian pilih IoT di bawah Kasus penggunaan. Jika Anda tidak melihat IoT, masukkan dan cari IoT dari menu tarik-turun Kasus penggunaan untuk AWS layanan lain:. Pilih Selanjutnya.
2. Pada halaman Tambahkan izin, Anda akan melihat kebijakan yang secara otomatis dilampirkan ke peran layanan. Pilih Berikutnya.
3. Pada halaman Nama, tinjau, dan buat, masukkan nama Peran dan Deskripsi peran untuk peran tersebut, lalu pilih Buat peran.

Kebijakan peran logging

Dokumen kebijakan berikut menyediakan kebijakan peran dan kebijakan kepercayaan yang memungkinkan AWS IoT untuk mengirimkan entri log atas nama Anda. CloudWatch Jika mengonfigurasi logging tingkat peristiwa dengan grup CloudWatch log kustom, Anda harus memperbarui kebijakan peran untuk menyertakan ARN sumber daya kustom.

Jika Anda juga diizinkan AWS IoT Core for LoRaWAN untuk mengirimkan entri log, Anda akan melihat dokumen kebijakan yang dibuat untuk Anda yang mencatat kedua aktivitas tersebut.

Note

Dokumen-dokumen ini dibuat untuk Anda saat Anda membuat peran logging. Dokumen memiliki variabel, `${partition}`, `${region}` , dan `${accountId}` , yang harus Anda ganti dengan nilai-nilai Anda.

- Ganti partisi dengan partisi wilayah.

- Ganti wilayah dengan AWS Wilayah yang Anda gunakan. Pastikan Anda menggunakan AWS Wilayah yang sama dengan yang Anda gunakan untuk mengonfigurasi AWS CLI di perangkat Anda.
- Ganti account-id dengan ID AWS akun Anda.

Kebijakan peran:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream",
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:PutMetricFilter",
                "logs:PutRetentionPolicy",
                "iot:GetLoggingOptions",
                "iot:SetLoggingOptions",
                "iot:SetV2LoggingOptions",
                "iot:GetV2LoggingOptions",
                "iot:SetV2LoggingLevel",
                "iot:ListV2LoggingLevels",
                "iot:DeleteV2LoggingLevel"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:AWSIotLogsV2:*"
            ]
        }
    ]
}
```

Kebijakan kepercayaan untuk mencatat AWS IoT Core aktivitas saja:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Sid": "",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iot.amazonaws.com"
        },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

AWS IoT Logging mungkin gagal mempublikasikan logging ke CloudWatch Log karena izin peran IAM tidak mencukupi. Ketika ini terjadi, periksa metrik CloudWatch logging untuk menyelidiki dan memecahkan masalah kegagalan.

Konfigurasikan login di AWS IoT (konsol)

Bagian ini menjelaskan cara mengonfigurasi AWS IoT logging menggunakan AWS IoT konsol. Anda dapat mengatur tingkat akun, tingkat peristiwa, dan pencatatan khusus sumber daya.

Untuk mengkonfigurasi AWS IoT logging:

1. Masuk ke AWS IoT konsol. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buka AWS IoT konsol.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Log (sebelumnya bagian di bawah Pengaturan).
3. Konfigurasi pencatatan tingkat akun: pencatatan tingkat akun berlaku untuk semua AWS IoT armada Anda (perangkat atau titik akhir), kecuali diganti dengan pengaturan tingkat peristiwa atau khusus sumber daya.

    a. Di bawah Pencatatan tingkat akun, pilih Kelola pencatatan tingkat akun untuk melakukan pembaruan.

    b. Pilih kotak centang “Aktifkan pencatatan” untuk mulai mengirim log ke CloudWatch. Ketika “Aktifkan logging” tidak dicentang, tidak AWS IoT akan mengirim log apa pun ke grup CloudWatch log, terlepas dari konfigurasi logging tingkat peristiwa atau sumber daya.

    c. Di bawah peran log IAM, pilih peran yang ada dari daftar tarik-turun. Anda dapat Melihat detail peran untuk memeriksa izin peran. Atau, pilih Buat peran baru untuk menyiapkan peran IAM baru. Peran logging menyediakan kebijakan yang memungkinkan AWS IoT untuk mengirimkan entri log atas nama Anda. CloudWatch Jika Anda mengonfigurasi pencatatan

tingkat peristiwa dengan grup CloudWatch log kustom, Anda harus memperbarui kebijakan peran untuk menyertakan ARN untuk grup log ini.

d. Pilih tingkat Log Default yang sesuai dengan tingkat detail entri log yang ingin Anda tampilkan di CloudWatch Log. Catatan: Tingkat log “DEBUG” memberikan detail paling banyak tetapi meningkatkan CloudWatch biaya. CloudWatch Tujuan grup log tidak dapat dikonfigurasi di tingkat akun. Namun, Anda dapat menentukan grup log kustom untuk masing-masing jenis peristiwa seperti yang dijelaskan di bagian berikut.

e. Pilih Perbarui logging untuk menyimpan perubahan Anda.

4. Pencatatan tingkat peristiwa memungkinkan Anda untuk secara selektif menangkap log untuk peristiwa yang relevan dan mengarahkannya ke grup log khusus CloudWatch . Ini memberi Anda fleksibilitas untuk mengatur log berdasarkan kasus penggunaan agar dapat ditemukan dengan lebih baik, membagikannya dengan audiens yang berbeda, dan mengurangi CloudWatch biaya dengan mengaktifkan log dan menetapkan tingkat log berdasarkan kekritisan peristiwa.

   Konfigurasi pencatatan tingkat peristiwa: pencatatan tingkat peristiwa menangkap AWS IoT peristiwa tertentu, seperti upaya otentikasi klien. Pengaturan ini mengesampingkan Pencatatan Tingkat Akun.

   a. Di bawah bagian Pencatatan tingkat peristiwa, pilih Kelola pencatatan tingkat peristiwa untuk melakukan pembaruan.

   b. Secara default, tipe acara mewarisi konfigurasi logging tingkat akun. Catatan: Saat logging khusus sumber daya dikonfigurasi, pencatatan akan mengganti pengaturan tingkat akun dan peristiwa.

   c. Untuk mengubah pengaturan untuk setiap peristiwa, klik nilai di baris peristiwa yang sesuai. Anda dapat menyesuaikan tingkat log dan tujuan grup CloudWatch log. Saat menentukan tujuan grup CloudWatch log kustom, Anda harus memverifikasi bahwa kebijakan peran IAM menyertakan izin untuk grup log baru. Kegagalan untuk memperbarui kebijakan peran akan AWS IoT mencegah penulisan log ke grup log kustom. Setelah membuat pilihan Anda, klik tanda centang untuk mengonfirmasi pilihan Anda. Kolom 'Is Modified' akan menampilkan 'Ya' untuk menunjukkan perubahan yang tertunda.

   d. Klik Perbarui Logging untuk menerapkan perubahan Anda atau pilih Batalkan untuk membuang.

5. Konfigurasi penggantian khusus Sumber Daya: Penggantian khusus sumber daya menerapkan setelan logging ke sumber daya yang dipilih. Sumber daya dapat berupa grup benda, IP sumber, ID klien, atau ID utama. Konfigurasi logging khusus sumber daya mengesampingkan pengaturan tingkat akun dan tingkat peristiwa. Saat diaktifkan, ini menghasilkan log untuk semua jenis

peristiwa pada tingkat logging yang dikonfigurasi untuk sumber daya yang ditentukan. Misalnya, Anda dapat mengatur logging tingkat debug untuk Hal tertentu sambil menyimpan pencatatan tingkat info untuk semua Hal lainnya.

a. Pilih Tambahkan penggantian khusus sumber daya di bagian penggantian khusus sumber daya.
b. Pilih target log: Thing group, Source IP, Client ID atau Principal ID.
c. Masukkan nilai target log yang sesuai untuk jenis target yang Anda pilih.
d. Pilih level log yang diinginkan dari menu tarik-turun di bagian tingkat log khusus sumber daya.
e. Klik Kirim untuk menambahkan penggantian atau Batalkan untuk membuang perubahan.
f. Untuk mengubah penggantian khusus sumber daya yang ada, pilih kotak centang di sebelah sumber daya dan klik “Hapus” untuk menghapus penggantian atau “Edit” untuk memodifikasi.

Setelah mengaktifkan logging, kunjungi Melihat AWS IoT log di CloudWatch konsol untuk mempelajari lebih lanjut tentang melihat entri log.

Konfigurasikan Login Akun dan Tingkat Acara (AWS IoT CLI)

Bagian ini menjelaskan cara mengonfigurasi pencatatan global AWS IoT dengan menggunakan CLI.

Anda dapat mengonfigurasi logging tingkat peristiwa secara opsional. Pencatatan tingkat peristiwa menangkap informasi pencatatan di tingkat peristiwa, seperti otentikasi dan otorisasi atau peristiwa pembuatan sertifikat. Anda dapat menyesuaikan tingkat log dan tujuan grup CloudWatch log di tingkat acara. Pencatatan tingkat peristiwa beroperasi pada tingkat yang lebih bertarget dibandingkan dengan pencatatan tingkat akun dan oleh karena itu mengesampingkan pengaturan pencatatan tingkat akun. Pendekatan hierarkis ini memungkinkan Anda mempertahankan strategi pencatatan yang berbeda untuk berbagai jenis peristiwa berdasarkan kepentingan operasional dan pertimbangan biayanya.

> **Note**
>
> Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran yang ingin Anda gunakan. Jika Anda perlu membuat peran yang akan digunakan untuk logging, lihat Buat peran logging sebelum melanjutkan. Saat menentukan grup CloudWatch log kustom untuk jenis peristiwa apa pun, pastikan peran logging Anda memiliki izin yang diperlukan untuk grup log target.

Prinsipal yang digunakan untuk memanggil API harus memiliki Melewati izin peran peran logging Anda.

Anda juga dapat melakukan prosedur ini dengan API dengan menggunakan metode di AWS API yang sesuai dengan perintah CLI yang ditampilkan di sini.

Untuk menggunakan CLI untuk mengonfigurasi logging default untuk AWS IoT

1. Gunakan set-v2-logging-optionsperintah untuk mengatur opsi pencatatan untuk akun Anda.

```
aws iot set-v2-logging-options \
    --event-configurations event-configuration-list \
    --role-arn logging-role-arn \
    --default-log-level log-level
```

di mana:

--role-arn

Peran ARN yang memberikan AWS IoT izin untuk menulis ke log Anda di Log. CloudWatch Konfigurasi role-ARN diperlukan untuk pengaturan awal.

--default-log-level

Tingkat log untuk digunakan. Nilai yang valid adalah:`ERROR`,`WARN`,`INFO`,`DEBUG`, atau`DISABLED`. Default-log-levelkonfigurasi diperlukan untuk pengaturan awal.

--no-disable-all-logs

Parameter opsional yang memungkinkan semua AWS IoT logging. Gunakan parameter ini untuk mengaktifkan logging saat saat ini dinonaktifkan.

--disable-all-logs

Parameter opsional yang menonaktifkan semua AWS IoT logging. Gunakan parameter ini untuk menonaktifkan logging saat saat ini diaktifkan.

--event-configurations

Parameter ini opsional dan memungkinkan Anda untuk menyesuaikan pengaturan logging untuk masing-masing jenis acara:

- EventType: Jenis peristiwa yang menggantikan setelan tingkat akun

- LogLevel: Ganti pengaturan tingkat akun dengan DEBUG, INFO, ERROR, WARN, atau DISABLED
- LogDestination: Tentukan grup CloudWatch log khusus untuk pengiriman log

Anda dapat mengonfigurasi tingkat pencatatan dan tujuan log secara independen untuk setiap jenis acara. Jika tidak ditentukan, peristiwa akan mewarisi pengaturan tingkat akun

```
aws iot set-v2-logging-options \
    --event-configurations "[{\"eventType\":\"Publish-In\",\"logLevel\":\"INFO\",
\"logDestination\":\"examplePublishInLogGroup\"}]"
```

2. Gunakan get-v2-logging-optionsperintah untuk mendapatkan opsi logging Anda saat ini.

```
aws iot get-v2-logging-options \
    --verbose
```

di mana:

--verbose

Parameter opsional yang memungkinkan Anda mengambil semua EventTypes dan konfigurasinya.

Setelah mengaktifkan logging, kunjungi Melihat AWS IoT log di CloudWatch konsol untuk mempelajari lebih lanjut tentang melihat entri log.

> **Note**
>
> AWS IoT terus mendukung perintah lama (set-logging-optionsdanget-logging-options) untuk mengatur dan mendapatkan pencatatan global di akun Anda. Ketahuilah bahwa ketika perintah ini digunakan, log yang dihasilkan berisi teks biasa, daripada muatan JSON dan latensi logging umumnya lebih tinggi. Tidak ada perbaikan lebih lanjut yang akan dilakukan untuk implementasi perintah lama ini. Kami menyarankan Anda menggunakan versi “v2" untuk mengonfigurasi opsi pencatatan Anda dan, jika memungkinkan, ubah aplikasi lama yang menggunakan versi yang lebih lama.

Konfigurasikan penggantian khusus Sumber Daya di (CLI) AWS IoT

Bagian ini menjelaskan cara mengonfigurasi penggantian khusus Sumber Daya dengan menggunakan CLI. AWS IoT Penggantian khusus sumber daya memungkinkan Anda menentukan tingkat pencatatan untuk sumber daya tertentu yang diidentifikasi oleh Thing Group, ID Klien, IP Sumber, atau ID Utama. Ketika logging khusus sumber daya diaktifkan, ini akan mengganti pengaturan tingkat akun dan tingkat peristiwa. Semua jenis peristiwa akan menghasilkan log untuk sumber daya yang ditentukan pada tingkat logging yang dikonfigurasi, bahkan jika peristiwa tersebut dinonaktifkan dalam konfigurasi tingkat peristiwa.

Kelompok benda dapat berisi kelompok hal lain untuk membuat hubungan hierarkis. Prosedur ini menjelaskan cara mengkonfigurasi logging dari satu grup hal. Anda dapat menerapkan prosedur ini ke grup hal induk dalam hierarki untuk mengonfigurasi logging untuk semua grup hal dalam hierarki. Anda juga dapat menerapkan prosedur ini ke grup hal anak untuk mengganti konfigurasi logging induknya.

Sesuatu bisa menjadi anggota kelompok benda. Keanggotaan ini memungkinkan benda untuk mewarisi konfigurasi, kebijakan, dan pengaturan yang diterapkan ke grup benda. Kelompok benda digunakan untuk mengelola dan menerapkan pengaturan ke banyak hal secara kolektif, daripada berurusan dengan setiap hal secara individual. Ketika ID klien Anda cocok dengan nama hal, secara otomatis AWS IoT Core akan mengaitkan sesi klien dengan sumber daya hal yang sesuai. Ini memungkinkan sesi klien untuk mewarisi konfigurasi dan pengaturan yang diterapkan ke grup benda yang menjadi milik benda itu, termasuk level logging. Jika ID klien Anda tidak cocok dengan nama benda, Anda dapat mengaktifkan lampiran hal eksklusif untuk membuat asosiasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Selain grup benda, Anda juga dapat mencatat target seperti ID klien perangkat, IP sumber, dan ID utama.

> **Note**
>
> Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran yang ingin Anda gunakan. Jika Anda perlu membuat peran yang akan digunakan untuk logging, lihat Buat peran logging sebelum melanjutkan.
> Prinsipal yang digunakan untuk memanggil API harus memiliki Melewati izin peran peran logging Anda.

Anda juga dapat melakukan prosedur ini dengan API dengan menggunakan metode di AWS API yang sesuai dengan perintah CLI yang ditampilkan di sini.

Untuk menggunakan CLI untuk mengonfigurasi penggantian khusus Sumber Daya untuk AWS IoT

1. Aktifkan logging tingkat akun sebelum mengonfigurasi logging khusus sumber daya menggunakan perintah berikut: perintah aws iot set-v2-logging-options
2. Gunakan set-v2-logging-levelperintah untuk mengonfigurasi penggantian khusus Sumber Daya. Lihat contoh berikut untuk konfigurasi grup benda:

   ```
   aws iot set-v2-logging-level \
                --log-target targetType=THING_GROUP,targetName=thing_group_name \
                --log-level log_level
   ```

   --log-target

   Jenis dan nama sumber daya yang Anda konfigurasi logging. `targetType`Nilai harus salah satu dari: `THING_GROUP` | `CLIENT_ID` | `SOURCE_IP` |`PRINCIPAL_ID`. Nilai parameter log-target dapat berupa teks, seperti yang ditunjukkan pada contoh perintah sebelumnya, atau string JSON, seperti contoh berikut.

   ```
   aws iot set-v2-logging-level \
                --log-target '{"targetType": "THING_GROUP","targetName":
    "thing_group_name"}' \
                --log-level log_level
   ```

   --log-level

   Tingkat logging yang digunakan saat membuat log untuk sumber daya yang ditentukan. Nilai yang valid adalah: DEBUG, INFO, ERROR, WARN, dan DISABLED.
3. Gunakan list-v2-logging-levelsperintah untuk mencantumkan level logging yang saat ini dikonfigurasi.

   ```
   aws iot list-v2-logging-levels
   ```
4. Gunakan delete-v2-logging-levelperintah untuk menghapus tingkat logging khusus sumber daya, seperti contoh berikut.

   ```
   aws iot delete-v2-logging-level \
   ```

```
                --target-type "THING_GROUP" \
                --target-name "thing_group_name"
```

```
aws iot delete-v2-logging-level \
                --target-type=CLIENT_ID
                --target-name=ClientId1
```

--target-type

`target-type`Nilai harus salah satu dari: `THING_GROUP` | `CLIENT_ID` | `SOURCE_IP` |`PRINCIPAL_ID`.

--target-name

Nama grup benda untuk menghapus level logging.

Tingkat Log

Level log ini menentukan peristiwa yang dicatat dan berlaku untuk tingkat log default dan khusus sumber daya.

ERROR

Kesalahan apa pun yang menyebabkan operasi gagal.

Contoh: gagal mengautentikasi perangkat karena sertifikat kedaluwarsa.

Log hanya menyertakan informasi ERROR.

WARN

Apa pun yang berpotensi menyebabkan ketidakkonsistenan dalam sistem, tetapi mungkin tidak menyebabkan operasi gagal.

Contoh: mendekati batas tingkat pesan.

Log termasuk ERROR dan WARN informasi.

INFO

Informasi tingkat tinggi tentang aliran benda.

Contoh: klien telah berhasil berlangganan topik MQTT.

Log termasuk informasi INFO, ERROR, dan WARN.

DEBUG

Informasi yang mungkin berguna saat men-debug masalah.

Contoh: IoT Rules Engine mendeteksi pesan yang dipublikasikan ke topik aturan “aturan/pengujian” dan berhasil mulai dijalankan. Aturan dikonfigurasi dengan RepublishAction.

Log termasuk informasi DEBUG, INFO, ERROR, dan WARN.

DISABLED

Semua logging dinonaktifkan.

Pantau AWS IoT alarm dan metrik menggunakan Amazon CloudWatch

Anda dapat memantau AWS IoT penggunaan CloudWatch, yang mengumpulkan dan memproses data mentah dari AWS IoT metrik yang dapat dibaca, mendekati waktu nyata. Statistik ini dicatat untuk jangka waktu dua minggu, sehingga Anda dapat mengakses informasi historis dan mendapatkan perspektif yang lebih baik tentang kinerja aplikasi atau layanan web Anda. Secara default, data AWS IoT metrik dikirim secara otomatis ke CloudWatch dalam interval satu menit. Untuk informasi selengkapnya, lihat Apa Itu Amazon CloudWatch, CloudWatch Acara Amazon, dan CloudWatch Log Amazon? di Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.

Menggunakan AWS IoT metrik

Metrik yang dilaporkan oleh AWS IoT memberikan informasi yang dapat Anda analisis dengan cara yang berbeda. Kasus penggunaan berikut didasarkan pada skenario di mana Anda memiliki sepuluh hal yang terhubung ke internet sekali sehari. Setiap hari:

- Sepuluh hal terhubung AWS IoT pada waktu yang hampir bersamaan.
- Setiap hal berlangganan filter topik, dan kemudian menunggu selama satu jam sebelum memutuskan sambungan. Selama periode ini, hal-hal berkomunikasi satu sama lain dan belajar lebih banyak tentang keadaan dunia.
- Setiap hal menerbitkan beberapa persepsi yang didasarkan pada penggunaan `UpdateThingShadow` data yang baru ditemukan.

- Setiap hal terputus dari AWS IoT.

Untuk membantu Anda memulai, topik-topik ini mengeksplorasi beberapa pertanyaan yang mungkin Anda miliki.

- Bagaimana saya bisa diberi tahu jika barang-barang saya tidak terhubung dengan sukses setiap hari?
- Bagaimana saya bisa diberi tahu jika barang-barang saya tidak mempublikasikan data setiap hari?
- Bagaimana saya bisa diberi tahu jika pembaruan bayangan barang saya ditolak setiap hari?
- Bagaimana saya bisa membuat CloudWatch alarm untuk pekerjaan?

Lebih lanjut tentang CloudWatch alarm dan metrik

- Membuat CloudWatch alarm untuk memantau AWS IoT
- AWS IoT metrik dan dimensi

Membuat CloudWatch alarm untuk memantau AWS IoT

Anda dapat membuat CloudWatch alarm yang mengirimkan pesan Amazon SNS saat alarm berubah status. Alarm mengawasi satu metrik selama suatu periode waktu yang Anda tentukan. Ketika nilai metrik melebihi ambang batas yang diberikan selama beberapa periode waktu, satu atau lebih tindakan dilakukan. Tindakan tersebut dapat berupa pemberitahuan yang dikirim ke topik Amazon SNS atau kebijakan Auto Scaling. Alarm memicu tindakan untuk perubahan status berkelanjutan saja. CloudWatch alarm tidak memicu tindakan hanya karena mereka berada dalam keadaan tertentu; negara harus telah berubah dan dipertahankan untuk sejumlah periode tertentu.

Topik berikut menjelaskan beberapa contoh penggunaan CloudWatch alarm.

- Bagaimana saya bisa diberi tahu jika barang-barang saya tidak terhubung dengan sukses setiap hari?
- Bagaimana saya bisa diberi tahu jika barang-barang saya tidak mempublikasikan data setiap hari?
- Bagaimana saya bisa diberi tahu jika pembaruan bayangan barang saya ditolak setiap hari?
- Bagaimana saya bisa membuat CloudWatch alarm untuk pekerjaan?

Anda dapat melihat semua metrik yang dapat dipantau oleh CloudWatch alarm. AWS IoT metrik dan dimensi

Bagaimana saya bisa diberi tahu jika barang-barang saya tidak terhubung dengan sukses setiap hari?

1. Buat topik Amazon SNS bernama`things-not-connecting-successfully`, dan rekam Nama Sumber Daya Amazon (ARN). Prosedur ini akan merujuk ke ARN topik Anda sebagai. *`sns-topic-arn`*

   Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat notifikasi Amazon SNS, lihat Memulai Amazon SNS.

2. Buat alarm.

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name ConnectSuccessAlarm \
    --alarm-description "Alarm when my Things don't connect successfully" \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name Connect.Success \
    --dimensions Name=Protocol,Value=MQTT \
    --statistic Sum \
    --threshold 10 \
    --comparison-operator LessThanThreshold \
    --period 86400 \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions sns-topic-arn
```

3. Uji alarm.

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name ConnectSuccessAlarm --state-reason
 "initializing" --state-value OK
```

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name ConnectSuccessAlarm --state-reason
 "initializing" --state-value ALARM
```

4. Verifikasi bahwa alarm muncul di CloudWatch konsol Anda.

Bagaimana saya bisa diberi tahu jika barang-barang saya tidak mempublikasikan data setiap hari?

1. Buat topik Amazon SNS bernama`things-not-publishing-data`, dan rekam Nama Sumber Daya Amazon (ARN). Prosedur ini akan merujuk ke ARN topik Anda sebagai. *`sns-topic-arn`*

Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat notifikasi Amazon SNS, lihat Memulai Amazon SNS.

2. Buat alarm.

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name PublishInSuccessAlarm\
    --alarm-description "Alarm when my Things don't publish their data \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name PublishIn.Success \
    --dimensions Name=Protocol,Value=MQTT \
    --statistic Sum \
    --threshold 10 \
    --comparison-operator LessThanThreshold \
    --period 86400 \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions sns-topic-arn
```

3. Uji alarm.

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name PublishInSuccessAlarm --state-reason
 "initializing" --state-value OK
```

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name PublishInSuccessAlarm --state-reason
 "initializing" --state-value ALARM
```

4. Verifikasi bahwa alarm muncul di CloudWatch konsol Anda.

Bagaimana saya bisa diberi tahu jika pembaruan bayangan barang saya ditolak setiap hari?

1. Buat topik Amazon SNS bernama`things-shadow-updates-rejected`, dan rekam Nama Sumber Daya Amazon (ARN). Prosedur ini akan merujuk ke ARN topik Anda sebagai. *sns-topic-arn*

   Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat notifikasi Amazon SNS, lihat Memulai Amazon SNS.

2. Buat alarm.

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name UpdateThingShadowSuccessAlarm \
    --alarm-description "Alarm when my Things Shadow updates are getting rejected"
 \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name UpdateThingShadow.Success \
    --dimensions Name=Protocol,Value=MQTT \
    --statistic Sum \
    --threshold 10 \
    --comparison-operator LessThanThreshold \
    --period 86400 \
    --unit Count \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions sns-topic-arn
```

3. Uji alarm.

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name UpdateThingShadowSuccessAlarm --state-
reason "initializing" --state-value OK
```

```
aws cloudwatch set-alarm-state --alarm-name UpdateThingShadowSuccessAlarm --state-
reason "initializing" --state-value ALARM
```

4. Verifikasi bahwa alarm muncul di CloudWatch konsol Anda.

Bagaimana saya bisa membuat CloudWatch alarm untuk pekerjaan?

Layanan Jobs menyediakan CloudWatch metrik bagi Anda untuk memantau pekerjaan Anda. Anda dapat membuat CloudWatch alarm untuk memantau apa punMetrik pekerjaan.

Perintah berikut membuat CloudWatch alarm untuk memantau jumlah total eksekusi pekerjaan yang gagal untuk Job *SampleOTAJob* dan memberi tahu Anda ketika lebih dari 20 eksekusi pekerjaan gagal. Alarm memonitor metrik Jobs `FailedJobExecutionTotalCount` dengan memeriksa nilai yang dilaporkan setiap 300 detik. Ini diaktifkan ketika satu nilai yang dilaporkan lebih besar dari 20, yang berarti ada lebih dari 20 eksekusi pekerjaan yang gagal sejak pekerjaan dimulai. Ketika alarm berbunyi, ia mengirimkan pemberitahuan ke topik Amazon SNS yang disediakan.

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name TotalFailedJobExecution-SampleOTAJob \
```

```
    --alarm-description "Alarm when total number of failed job execution exceeds the
 threshold for SampleOTAJob" \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name FailedJobExecutionTotalCount \
    --dimensions Name=JobId,Value=SampleOTAJob \
    --statistic Sum \
    --threshold 20 \
    --comparison-operator GreaterThanThreshold \
    --period 300 \
    --unit Count \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions arn:aws:sns:<AWS_REGION>:<AWS_ACCOUNT_ID>:SampleOTAJob-has-too-
many-failed-job-ececutions
```

Perintah berikut membuat CloudWatch alarm untuk memantau jumlah eksekusi pekerjaan yang gagal untuk Job *SampleOTAJob* dalam periode tertentu. Ini kemudian memberi tahu Anda ketika lebih dari lima eksekusi pekerjaan telah gagal selama periode itu. Alarm memantau metrik Pekerjaan `FailedJobExecutionCount` dengan memeriksa nilai yang dilaporkan setiap 3600 detik. Ini diaktifkan ketika satu nilai yang dilaporkan lebih besar dari 5, yang berarti ada lebih dari 5 eksekusi pekerjaan yang gagal dalam satu jam terakhir. Ketika alarm berbunyi, ia mengirimkan pemberitahuan ke topik Amazon SNS yang disediakan.

```
aws cloudwatch put-metric-alarm \
    --alarm-name FailedJobExecution-SampleOTAJob \
    --alarm-description "Alarm when number of failed job execution per hour exceeds the
 threshold for SampleOTAJob" \
    --namespace AWS/IoT \
    --metric-name FailedJobExecutionCount \
    --dimensions Name=JobId,Value=SampleOTAJob \
    --statistic Sum \
    --threshold 5 \
    --comparison-operator GreaterThanThreshold \
    --period 3600 \
    --unit Count \
    --evaluation-periods 1 \
    --alarm-actions arn:aws:sns:<AWS_REGION>:<AWS_ACCOUNT_ID>:SampleOTAJob-has-too-
many-failed-job-ececutions-per-hour
```

AWS IoT metrik dan dimensi

Saat Anda berinteraksi AWS IoT, layanan mengirimkan metrik dan dimensi ke CloudWatch setiap menit. Anda dapat menggunakan AWS IoT, menggunakan CloudWatch konsol atau AWS CLI untuk melihat metrik ini.

Untuk melihat metrik menggunakan CloudWatch konsol, buka CloudWatch konsol. Di panel navigasi, pilih Metrik lalu pilih Semua metrik. Di tab Browse, cari AWS IoT untuk melihat daftar metrik. Metrik dikelompokkan terlebih dahulu berdasarkan namespace layanan, lalu berdasarkan berbagai kombinasi dimensi dalam setiap namespace.

Untuk melihat metrik menggunakan AWS CLI, jalankan perintah berikut.

```
aws cloudwatch list-metrics --namespace "AWS/IoT"
```

CloudWatch menampilkan grup metrik berikut untuk AWS IoT:

- AWS IoT metrik
- AWS IoT Core metrik penyedia kredensi
- Metrik otentikasi
- Sertifikat server metrik stapling OCSP
- Metrik aturan
- Metrik tindakan aturan
- Metrik spesifik tindakan HTTP
- Metrik broker pesan
- Metrik bayangan perangkat
- Metrik pencatatan
- Metrik pekerjaan
- Metrik audit Device Defender
- Device Defender mendeteksi metrik
- Metrik penyediaan perangkat
- LoRaMetrik WAN
- Metrik pengindeksan armada
- Dimensi untuk metrik

AWS IoT metrik

Metrik	Deskripsi
`AddThingToDynamicThingGroupsFailed`	Jumlah peristiwa kegagalan yang terkait dengan menambahkan sesuatu ke grup hal yang dinamis. `DynamicThingGroupName` Dimensi berisi nama grup dinamis yang gagal menambahkan sesuatu.
`NumLogBatchesFailedToPublishThrottled`	Kumpulan tunggal peristiwa log yang gagal dipublikasikan karena kesalahan pelambatan.
`NumLogEventsFailedToPublishThrottled`	Jumlah peristiwa log dalam batch yang gagal dipublikasikan karena kesalahan pelambatan.

AWS IoT Core metrik penyedia kredensi

Metrik	Deskripsi
`CredentialExchangeSuccess`	Jumlah `AssumeRoleWithCertificate` permintaan yang berhasil ke penyedia AWS IoT Core kredensi.

Metrik otentikasi

> **Note**
>
> Metrik otentikasi ditampilkan di CloudWatch konsol di bawah Protocol Metrics.

Metrik	Deskripsi
`Connection.AuthNError`	Jumlah upaya koneksi yang AWS IoT Core menolak karena kegagalan otentikasi. Metrik ini hanya mempertimbangkan koneksi yang mengirim string Server Name Indication (SNI) yang cocok dengan

Metrik	Deskripsi
	titik akhir Anda. Akun AWS Metrik ini mencakup upaya koneksi dari sumber eksternal seperti alat pemindaian internet atau aktivitas probing. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim upaya koneksi.

Sertifikat server metrik stapling OCSP

Metrik	Deskripsi
Ambil Data.Success OCSPStaple	Tanggapan OCSP telah diterima dan diproses dengan sukses. Respons ini akan disertakan selama jabat tangan TLS untuk domain yang dikonfigurasi. `DomainConfigurationName` Dimensi berisi nama domain yang dikonfigurasi dengan sertifikat server diaktifkan OCSP stapling.

Metrik aturan

Metrik	Deskripsi
`ParseError`	Jumlah kesalahan parse JSON yang terjadi dalam pesan yang dipublikasikan pada topik di mana aturan mendengarkan. `RuleName`Dimensi berisi nama aturan.
`RuleExecutionThrottled`	Jumlah pesan yang dibatasi oleh mesin aturan karena perilaku jahat atau karena jumlah pesan melebihi batas throttle engine aturan. `RuleName`Dimensi berisi nama aturan yang akan dipicu.
`RuleNotFound`	Aturan yang akan dipicu tidak dapat ditemukan. `RuleName`Dimensi berisi nama aturan.

Metrik	Deskripsi
`RulesExecuted`	Jumlah AWS IoT aturan yang dieksekusi.
`TopicMatch`	Jumlah pesan masuk yang diterbitkan pada topik di mana aturan mendengarkan. `RuleName`Dimensi berisi nama aturan.

Metrik tindakan aturan

Metrik	Deskripsi
`Failure`	Jumlah pemanggilan tindakan aturan yang gagal. `RuleName`Dimensi berisi nama aturan yang menentukan tindakan. `ActionType` Dimensi berisi jenis tindakan yang dipanggil.
`Success`	Jumlah pemanggilan tindakan aturan yang berhasil. `RuleName`Dimensi berisi nama aturan yang menentukan tindakan. `ActionType` Dimensi berisi jenis tindakan yang dipanggil.
`ErrorActionFailure`	Jumlah tindakan kesalahan yang gagal. `RuleName`Dimensi berisi nama aturan yang menentukan tindakan. `ActionType` Dimensi berisi jenis tindakan yang dipanggil.
`ErrorActionSuccess`	Jumlah tindakan kesalahan yang berhasil. `RuleName`Dimensi berisi nama aturan yang menentukan tindakan. `ActionType` Dimensi berisi jenis tindakan yang dipanggil.

Metrik spesifik tindakan HTTP

Metrik	Deskripsi
`HttpCode_Other`	Dihasilkan jika kode status respons dari web service/application hilir tidak 2xx, 4xx atau 5xx.
`HttpCode_4XX`	Dihasilkan jika kode status respons dari web hilir service/application adalah antara 400 dan 499.
`HttpCode_5XX`	Dihasilkan jika kode status respons dari web hilir service/application adalah antara 500 dan 599.
`HttpInvalidUrl`	Dihasilkan jika URL titik akhir, setelah templat substitusi diganti, tidak dimulai dengan. `https://`
`HttpRequestTimeout`	Dihasilkan jika web hilir service/application tidak mengembalikan respons dalam batas waktu tunggu permintaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Service Quotas.
`HttpUnknownHost`	Dihasilkan jika URL valid, tetapi layanan tidak ada atau tidak dapat dijangkau.

Metrik broker pesan

> **Note**
>
> Metrik broker pesan ditampilkan di CloudWatch konsol di bawah Metrik Protokol.

Metrik	Deskripsi
`Connect.AuthError`	Jumlah permintaan koneksi yang tidak dapat diotorisasi oleh broker pesan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `CONNECT` pesan.

Metrik	Deskripsi
`Connect.ClientError`	Jumlah permintaan koneksi ditolak karena pesan MQTT tidak memenuhi persyaratan yang ditentuka n dalam. AWS IoT kuota `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `CONNECT` pesan.
`Connect.ClientIDThrottle`	Jumlah permintaan koneksi dibatasi karena klien melebihi tingkat permintaan koneksi yang diizinkan untuk ID klien tertentu. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `CONNECT` pesan.
`Connect.ServerError`	Jumlah permintaan koneksi yang gagal karena terjadi kesalahan internal. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `CONNECT` pesan.
`Connect.Success`	Jumlah koneksi yang berhasil ke broker pesan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `CONNECT` pesan.
`Connect.Throttle`	Jumlah permintaan koneksi yang dibatasi karena akun melebihi tingkat permintaan koneksi yang diizinkan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `CONNECT` pesan.
`Ping.Success`	Jumlah pesan ping yang diterima oleh broker pesan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim pesan ping.
`PublishIn.AuthError`	Jumlah permintaan publikasi yang tidak dapat diotorisasi oleh broker pesan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mempublik asikan pesan. HTTP Publish tidak mendukung metrik ini.

Metrik	Deskripsi
`PublishIn.ClientError`	Jumlah permintaan publikasi ditolak oleh broker pesan karena pesan tidak memenuhi persyarat an yang ditentukan dalamAWS IoT kuota. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mempublikasikan pesan.
`PublishIn.ServerError`	Jumlah permintaan publikasi yang gagal diproses oleh broker pesan karena terjadi kesalahan internal. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.
`PublishIn.Success`	Jumlah permintaan publikasi yang berhasil diproses oleh broker pesan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.
`PublishIn.Throttle`	Jumlah permintaan publikasi yang dibatasi karena klien melebihi tingkat pesan masuk yang diizinkan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan. HTTP Publish tidak mendukung metrik ini.
`PublishOut.AuthError`	Jumlah permintaan publikasi yang dibuat oleh broker pesan yang tidak dapat diotorisasi oleh AWS IoT. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.
`PublishOut.ClientError`	Jumlah permintaan publikasi yang dibuat oleh broker pesan yang ditolak karena pesan tidak memenuhi persyaratan yang ditentukan dalamAWS IoT kuota. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.
`PublishOut.Success`	Jumlah permintaan publikasi yang berhasil dibuat oleh broker pesan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.

Metrik	Deskripsi
`PublishOut.Throttle`	Jumlah permintaan publikasi yang dibatasi karena klien melebihi tingkat pesan keluar yang diizinkan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.
`PublishRetained.AuthError`	Jumlah permintaan publikasi dengan `RETAIN` tanda yang ditetapkan bahwa broker pesan tidak dapat mengotorisasi. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.
`PublishRetained.ServerError`	Jumlah permintaan publikasi yang ditahan yang gagal diproses oleh broker pesan karena terjadi kesalahan internal. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.
`PublishRetained.Success`	Jumlah permintaan publikasi dengan set `RETAIN` bendera yang berhasil diproses oleh broker pesan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.
`PublishRetained.Throttle`	Jumlah permintaan publikasi dengan set `RETAIN` tanda yang dibatasi karena klien melebihi tingkat pesan masuk yang diizinkan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `PUBLISH` pesan.
`Queued.Success`	Jumlah pesan tersimpan yang berhasil diproses oleh broker pesan untuk klien yang terputus dari sesi persisten mereka. Pesan dengan QoS 1 disimpan sementara klien dengan sesi persisten terputus.
`Queued.Throttle`	Jumlah pesan yang tidak dapat disimpan dan dibatasi saat klien dengan sesi persisten terputus. Ini terjadi ketika klien melebihi batas pesan Antrian per detik per akun. Pesan dengan QoS 1 disimpan sementara klien dengan sesi persisten terputus.

Metrik	Deskripsi
`Queued.ServerError`	Jumlah pesan yang belum disimpan untuk sesi persisten karena kesalahan internal. Ketika klien dengan sesi persisten terputus, pesan dengan Quality of Service (QoS) 1 disimpan.
`Subscribe.AuthError`	Jumlah permintaan berlangganan yang dibuat oleh klien yang tidak dapat diotorisasi. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `SUBSCRIBE` pesan.
`Subscribe.ClientError`	Jumlah permintaan berlangganan yang ditolak karena `SUBSCRIBE` pesan tidak memenuhi persyaratan yang ditentukan dalamAWS IoT kuota. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `SUBSCRIBE` pesan.
`Subscribe.ServerError`	Jumlah permintaan berlangganan yang ditolak karena terjadi kesalahan internal. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `SUBSCRIBE` pesan.
`Subscribe.Success`	Jumlah permintaan berlangganan yang berhasil diproses oleh broker pesan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `SUBSCRIBE` pesan.
`Subscribe.Throttle`	Jumlah permintaan berlangganan yang dibatasi karena batas tarif permintaan berlangganan yang diizinkan terlampaui untuk Anda. Akun AWS Batasan ini termasuk Langganan per detik per akun, Langganan per akun, dan Langganan per koneksi yang dijelaskan dalam broker AWS IoT Core pesan dan batas protokol dan kuota. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `SUBSCRIBE` pesan.

Metrik	Deskripsi
`Throttle.Exceeded`	Metrik ini akan ditampilkan CloudWatch ketika klien MQTT dibatasi pada paket per detik per batas tingkat koneksi. Metrik ini tidak berlaku untuk koneksi HTTP.
`Unsubscribe.ClientError`	Jumlah permintaan berhenti berlangganan yang ditolak karena `UNSUBSCRIBE` pesan tidak memenuhi persyaratan yang ditentukan dalamAWS IoT kuota. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `UNSUBSCRIBE` pesan.
`Unsubscribe.ServerError`	Jumlah permintaan berhenti berlangganan yang ditolak karena terjadi kesalahan internal. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `UNSUBSCRIBE` pesan.
`Unsubscribe.Success`	Jumlah permintaan berhenti berlangganan yang berhasil diproses oleh broker pesan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `UNSUBSCRIBE` pesan.
`Unsubscribe.Throttle`	Jumlah permintaan berhenti berlangganan yang ditolak karena klien melebihi tingkat permintaan berhenti berlangganan yang diizinkan. `Protocol`Dimensi berisi protokol yang digunakan untuk mengirim `UNSUBSCRIBE` pesan.

Metrik bayangan perangkat

> **Note**
>
> Metrik bayangan perangkat ditampilkan di CloudWatch konsol di bawah Metrik Protokol.

Metrik	Deskripsi
DeleteThingShadow.Accepted	Jumlah DeleteThingShadow permintaan yang berhasil diproses. ProtocolDimensi berisi protokol yang digunakan untuk membuat permintaan.
GetThingShadow.Accepted	Jumlah GetThingShadow permintaan yang berhasil diproses. ProtocolDimensi berisi protokol yang digunakan untuk membuat permintaan.
ListThingShadow.Accepted	Jumlah ListThingShadow permintaan yang berhasil diproses. ProtocolDimensi berisi protokol yang digunakan untuk membuat permintaan.
UpdateThingShadow.Accepted	Jumlah UpdateThingShadow permintaan yang berhasil diproses. ProtocolDimensi berisi protokol yang digunakan untuk membuat permintaan.

Metrik pencatatan

Metrik	Deskripsi
CloudwatchLogs:LogGroupCreationFailed	Jumlah kegagalan CreateLogGroup permintaan. AWS IoT Logging membuat grup CloudWatch log jika tidak ada. LogGroupDimensi berisi grup log yang digunakan untuk membuat permintaan.
CloudwatchLogs:LogStreamCreationFailed	Jumlah kegagalan CreateLogStream permintaan. AWS IoT Logging membuat aliran CloudWatch log untuk mendorong peristiwa log. LogGroupDimensi berisi grup log yang digunakan untuk membuat permintaan.
CloudwatchLogs:PutRetentionPolicyFailed	Jumlah kegagalan PutRetentionPolicy permintaan. AWS IoT Logging membuat grup CloudWatch log jika tidak ada, dan kebijakan retensi

Metrik	Deskripsi
	ditetapkan sebagai 30 hari. `LogGroup`Dimensi berisi grup log yang digunakan untuk membuat permintaan.
`CloudwatchLogs:PutLogEvents Failed`	Jumlah kegagalan `PutLogEvents` permintaan. `LogGroup`Dimensi berisi grup CloudWatch log yang digunakan untuk membuat permintaan.

Metrik pekerjaan

Metrik	Deskripsi
`CanceledJobExecutionCount`	Jumlah eksekusi pekerjaan yang statusnya telah berubah menjadi `CANCELED` dalam jangka waktu yang ditentukan oleh CloudWatch. (Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch metrik, lihat CloudWatchMetrik Amazon.) `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`CanceledJobExecutionTotalCount`	Jumlah total eksekusi pekerjaan yang statusnya `CANCELED` untuk pekerjaan yang diberikan. `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`ClientErrorCount`	Jumlah kesalahan klien yang dihasilkan saat menjalankan pekerjaan. `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`FailedJobExecutionCount`	Jumlah eksekusi pekerjaan yang statusnya telah berubah menjadi `FAILED` dalam jangka waktu yang ditentukan oleh CloudWatch. (Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch metrik, lihat CloudWatch Metrik Amazon.) `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.

Metrik	Deskripsi
`FailedJobExecutionTotalCount`	Jumlah total eksekusi pekerjaan yang statusnya `FAILED` untuk pekerjaan yang diberikan. `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`InProgressJobExecutionCount`	Jumlah eksekusi pekerjaan yang statusnya telah berubah menjadi `IN_PROGRESS` dalam jangka waktu yang ditentukan oleh CloudWatch. (Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch metrik, lihat CloudWatchMetrik Amazon.) `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`InProgressJobExecutionTotalCount`	Jumlah total eksekusi pekerjaan yang statusnya `IN_PROGRESS` untuk pekerjaan yang diberikan. `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`RejectedJobExecutionTotalCount`	Jumlah total eksekusi pekerjaan yang statusnya `REJECTED` untuk pekerjaan yang diberikan. `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`RemovedJobExecutionTotalCount`	Jumlah total eksekusi pekerjaan yang statusnya `REMOVED` untuk pekerjaan yang diberikan. `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`QueuedJobExecutionCount`	Jumlah eksekusi pekerjaan yang statusnya telah berubah menjadi `QUEUED` dalam jangka waktu yang ditentukan oleh CloudWatch. (Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch metrik, lihat CloudWatch Metrik Amazon.) `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`QueuedJobExecutionTotalCount`	Jumlah total eksekusi pekerjaan yang statusnya `QUEUED` untuk pekerjaan yang diberikan. `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.

Metrik	Deskripsi
`RejectedJobExecutionCount`	Jumlah eksekusi pekerjaan yang statusnya telah berubah menjadi `REJECTED` dalam jangka waktu yang ditentukan oleh CloudWatch. (Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch metrik, lihat CloudWatchMetrik Amazon.) `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`RemovedJobExecutionCount`	Jumlah eksekusi pekerjaan yang statusnya telah berubah menjadi `REMOVED` dalam jangka waktu yang ditentukan oleh CloudWatch. (Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch metrik, lihat CloudWatchMetrik Amazon.) `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`ServerErrorCount`	Jumlah kesalahan server yang dihasilkan saat menjalankan pekerjaan. `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`SuccededJobExecutionCount`	Jumlah eksekusi pekerjaan yang statusnya telah berubah menjadi `SUCCESS` dalam jangka waktu yang ditentukan oleh CloudWatch. (Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch metrik, lihat CloudWatchMetrik Amazon.) `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.
`SuccededJobExecutionTotalCount`	Jumlah total eksekusi pekerjaan yang statusnya `SUCCESS` untuk pekerjaan yang diberikan. `JobId`Dimensi berisi ID pekerjaan.

Metrik audit Device Defender

Metrik	Deskripsi
`NonCompliantResources`	Jumlah sumber daya yang ditemukan tidak sesuai dengan cek. Sistem melaporkan jumlah sumber daya

Metrik	Deskripsi
	yang tidak sesuai untuk setiap pemeriksaan setiap audit yang dilakukan.
`ResourcesEvaluated`	Jumlah sumber daya yang dievaluasi untuk kepatuhan. Sistem melaporkan jumlah sumber daya yang dievaluasi untuk setiap pemeriksaan setiap audit yang dilakukan.
`MisconfiguredDeviceDefender Notification`	Memberitahu Anda ketika konfigurasi SNS Anda AWS IoT Device Defender salah dikonfigurasi. Dimensi

Device Defender mendeteksi metrik

Metrik	Deskripsi
`NumOfMetricsExported`	Jumlah metrik yang diekspor untuk metrik sisi cloud, sisi perangkat, atau kustom. Sistem melaporkan jumlah metrik yang diekspor untuk akun, untuk metrik tertentu. Metrik ini hanya tersedia untuk pelanggan yang menggunakan ekspor metrik.
`NumOfMetricsSkipped`	Jumlah metrik yang dilewati untuk metrik sisi cloud, sisi perangkat, atau kustom. Sistem melaporka n jumlah metrik yang dilewati untuk akun, untuk metrik tertentu karena izin yang tidak memadai yang diberikan kepada Device Defender Detect untuk dipublikasikan ke topik mqtt. Metrik ini hanya tersedia untuk pelanggan yang menggunakan ekspor metrik.
`NumOfMetricsExceedingSizeLi mit`	Jumlah metrik yang dilewati untuk ekspor untuk metrik sisi cloud, sisi perangkat, atau kustom karena ukuran melebihi batasan ukuran pesan MQTT. Sistem melaporkan jumlah metrik yang dilewati untuk ekspor akun, untuk metrik tertentu karena ukuran

Metrik	Deskripsi
	melebihi batasan ukuran pesan MQTT. Metrik ini hanya tersedia untuk pelanggan yang menggunakan ekspor metrik.
`Violations`	Jumlah pelanggaran baru perilaku profil keamanan yang telah ditemukan sejak terakhir kali evaluasi dilakukan. Sistem melaporkan jumlah pelanggaran baru untuk akun, untuk profil keamanan tertentu, dan untuk perilaku tertentu dari profil keamanan tertentu.
`ViolationsCleared`	Jumlah pelanggaran perilaku profil keamanan yang telah diselesaikan sejak terakhir kali evaluasi dilakukan. Sistem melaporkan jumlah pelanggaran yang diselesaikan untuk akun, untuk profil keamanan tertentu, dan untuk perilaku tertentu dari profil keamanan tertentu.
`ViolationsInvalidated`	Jumlah pelanggaran perilaku profil keamanan yang informasinya tidak lagi tersedia sejak terakhir kali evaluasi dilakukan (karena perangkat pelaporan berhenti melaporkan, atau tidak lagi dipantau karena alasan tertentu). Sistem melaporkan jumlah pelanggaran yang tidak valid untuk seluruh akun, untuk profil keamanan tertentu, dan untuk perilaku tertentu dari profil keamanan tertentu.
`MisconfiguredDeviceDefender Notification`	Memberitahu Anda ketika konfigurasi SNS Anda AWS IoT Device Defender salah dikonfigurasi. Dimensi

Metrik penyediaan perangkat

AWS IoT Metrik penyediaan armada

Metrik	Deskripsi
`ApproximateNumberOfThingsRegistered`	Hitungan hal-hal yang telah didaftarkan oleh Fleet Provisioning. Sementara hitungannya umumnya akurat, arsitektur terdistribusi AWS IoT Core membuatnya sulit untuk mempertahankan jumlah yang tepat dari hal-hal yang terdaftar. Statistik yang digunakan untuk metrik ini adalah: • Max untuk melaporkan jumlah total barang yang telah terdaftar. Untuk hitungan hal-hal yang terdaftar selama jendela CloudWatch agregasi, lihat `RegisterThingFailed` metrik. Dimensi: ClaimCertificateId
`CreateKeysAndCertificateFailed`	Jumlah kegagalan yang terjadi oleh panggilan ke `CreateKeysAndCertificate` MQTT API. Metrik dipancarkan dalam kasus Sukses (nilai = 0) dan Kegagalan (nilai = 1). Metrik ini dapat digunakan untuk melacak jumlah sertifikat yang dibuat dan didaftarkan selama jendela agregasi yang CloudWatch didukung, seperti 5 menit. atau 1 jam. Statistik yang tersedia untuk metrik ini adalah: • Jumlahkan untuk melaporkan jumlah panggilan yang gagal. • SampleCountuntuk melaporkan jumlah total panggilan yang berhasil dan gagal.

Metrik	Deskripsi
`CreateCertificateFromCsrFailed`	Jumlah kegagalan yang terjadi oleh panggilan ke `CreateCertificateFromCsr` MQTT API. Metrik dipancarkan dalam kasus Sukses (nilai = 0) dan Kegagalan (nilai = 1). Metrik ini dapat digunakan untuk melacak jumlah hal yang terdaftar selama jendela agregasi yang CloudWatch didukung, seperti 5 menit. atau 1 jam. Statistik yang tersedia untuk metrik ini adalah: • Jumlahkan untuk melaporkan jumlah panggilan yang gagal. • SampleCountuntuk melaporkan jumlah total panggilan yang berhasil dan gagal.
`RegisterThingFailed`	Jumlah kegagalan yang terjadi oleh panggilan ke `RegisterThing` MQTT API. Metrik dipancarkan dalam kasus Sukses (nilai = 0) dan Kegagalan (nilai = 1). Metrik ini dapat digunakan untuk melacak jumlah hal yang terdaftar selama jendela agregasi yang CloudWatch didukung, seperti 5 menit. atau 1 jam. Untuk jumlah total barang yang terdaftar, lihat `ApproximateNumber0fThingsRegistered` metrik. Statistik yang tersedia untuk metrik ini adalah: • Jumlahkan untuk melaporkan jumlah panggilan yang gagal. • SampleCountuntuk melaporkan jumlah total panggilan yang berhasil dan gagal. Dimensi: TemplateName

Just-in-time metrik penyediaan

Metrik	Deskripsi
`ProvisionThing.ClientError`	Berapa kali perangkat gagal menyediakan karena kesalahan klien. Misalnya, kebijakan yang ditentukan dalam templat tidak ada.
`ProvisionThing.ServerError`	Berapa kali perangkat gagal menyediakan karena kesalahan server. Pelanggan dapat mencoba lagi untuk menyediakan perangkat setelah menunggu dan mereka dapat menghubungi AWS IoT jika masalahnya tetap sama.
`ProvisionThing.Success`	Berapa kali perangkat berhasil disediakan.

LoRaMetrik WAN

Tabel berikut menunjukkan metrik untuk AWS IoT Core for LoRaWAN. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Core for LoRaWAN metrik.

AWS IoT Core for LoRaWAN metrik

Metrik	Deskripsi
Perangkat/gateway aktif	Jumlah perangkat LoRa WAN aktif dan gateway di akun Anda.
Jumlah pesan uplink	Jumlah pesan uplink yang dikirim dalam durasi waktu tertentu untuk semua gateway dan perangkat aktif di perangkat Anda. Akun AWS Pesan Uplink adalah pesan yang dikirim dari perangkat Anda ke. AWS IoT Core for LoRaWAN
Jumlah pesan downlink	Jumlah pesan downlink yang dikirim dalam durasi waktu tertentu untuk semua gateway dan perangkat aktif di Anda. Akun AWS Pesan downlink adalah pesan yang dikirim dari AWS IoT Core for LoRaWAN perangkat Anda.

Metrik	Deskripsi
Laju kehilangan pesan	Setelah menambahkan perangkat dan terhubung AWS IoT Core for LoRaWAN, perangkat dapat memulai pesan uplink untuk mulai bertukar pesan dengan cloud. Anda dapat menggunakan metrik ini untuk kemudian melacak laju pesan uplink yang hilang.
Metrik bergabung	Setelah menambahkan perangkat dan gateway, Anda melakukan prosedur bergabung sehingga perangkat Anda dapat mengirim data uplink dan berkomunikasi dengannya. AWS IoT Core for LoRaWAN Anda dapat menggunakan metrik ini untuk mendapatkan informasi tentang metrik bergabung untuk semua perangkat aktif di Akun AWS Anda.
Indikator kekuatan sinyal yang diterima rata-rata (RSSI)	Anda dapat menggunakan metrik ini untuk memantau RSSI rata-rata (indikator kekuatan sinyal yang diterima) dalam durasi waktu tertentu. RSSI adalah pengukuran yang menunjukkan apakah sinyal cukup kuat untuk koneksi nirkabel yang baik. Nilai ini negatif dan harus mendekati nol untuk koneksi yang kuat.
Rasio sinyal terhadap noise rata-rata (SNR)	Anda dapat menggunakan metrik ini untuk memantau rata-rata SNR (Signal-to-noise rasio) dalam durasi waktu yang ditentukan. SNR adalah pengukuran yang menunjukkan apakah sinyal yang diterima cukup kuat dibandingkan dengan tingkat derau untuk koneksi nirkabel yang baik. Nilai SNR positif, dan harus lebih besar dari nol untuk menunjukkan bahwa kekuatan sinyal lebih kuat dari kekuatan derau.

Metrik	Deskripsi
Ketersediaan gateway	Anda dapat menggunakan metrik ini untuk mendapatkan informasi tentang ketersediaan gateway ini dalam durasi waktu tertentu. Metrik ini menampilkan waktu koneksi websocket gateway ini selama durasi waktu tertentu.

Just-in-time metrik penyediaan

Metrik	Deskripsi
`ProvisionThing.ClientError`	Berapa kali perangkat gagal menyediakan karena kesalahan klien. Misalnya, kebijakan yang ditentukan dalam templat tidak ada.
`ProvisionThing.ServerError`	Berapa kali perangkat gagal menyediakan karena kesalahan server. Pelanggan dapat mencoba lagi untuk menyediakan perangkat setelah menunggu dan mereka dapat menghubungi AWS IoT jika masalahnya tetap sama.
`ProvisionThing.Success`	Berapa kali perangkat berhasil disediakan.

Metrik pengindeksan armada

AWS IoT metrik pengindeksan armada

Metrik	Deskripsi
`NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded`	Maksimal 25 bayangan bernama per benda diproses untuk istilah kueri yang bukan sumber data spesifik dalam grup benda dinamis. Ketika batas ini dilanggar untuk suatu hal, jenis `NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded` acara akan dipancarkan.

Dimensi untuk metrik

Metrik menggunakan namespace dan menyediakan metrik untuk dimensi berikut

Dimensi	Deskripsi
`ActionType`	Jenis tindakan yang ditentukan oleh aturan yang memicu permintaan.
`BehaviorName`	Nama Device Defender Deteksi perilaku profil keamanan yang sedang dipantau.
`ClaimCertificateId`	Klaim yang digunakan untuk menyediakan perangkat . `certificateId`
`CheckName`	Nama pemeriksaan audit Device Defender yang hasilnya sedang dipantau.
`JobId`	ID pekerjaan yang kemajuan atau koneksi pesannya success/failure sedang dipantau.
`Protocol`	Protokol yang digunakan untuk membuat permintaa n. Nilai yang valid adalah: MQTT atau HTTP
`RuleName`	Nama aturan dipicu oleh permintaan.
`ScheduledAuditName`	Nama audit terjadwal Device Defender yang hasil pemeriksaannya sedang dipantau. Ini memiliki nilai `0nDemand` jika hasil yang dilaporkan adalah untuk audit yang dilakukan sesuai permintaan.
`SecurityProfileName`	Nama profil keamanan Device Defender Detect yang perilakunya sedang dipantau.
`TemplateName`	Nama template penyediaan.
`SourceArn`	Mengacu pada profil keamanan untuk mendeteksi atau akun arn untuk audit.

Dimensi	Deskripsi
`RoleArn`	Mengacu pada peran Device Defender mencoba untuk mengambil alih.
`TopicArn`	Mengacu pada topik SNS Device Defender mencoba untuk mempublikasikan ke.
`Error`	Memberikan deskripsi singkat tentang Kesalahan yang diterima saat mencoba mempublikasikan ke topik SNS. Kemungkinan nilainya adalah: • “KMSKeyNotFound“: menunjukkan kunci KMS tidak ada untuk topik tersebut. • “InvalidTopicName“: menunjukkan Topik SNS tidak valid. • “KMSAccessDitolak”: menunjukkan bahwa peran tidak memiliki izin ke kunci KMS untuk Topik. • “AuthorizationError“: menunjukkan bahwa peran yang diberikan tidak mengizinkan Device Defender untuk mempublikasikan ke topik SNS. • “SNSTopicNotFound“: menunjukkan topik SNS yang disediakan tidak ada. • “FailureToAssumeRole“: menunjukkan bahwa peran yang diberikan tidak mengizinkan Device Defender untuk mengambil peran tersebut. • “CrossRegionSNSTopic“: menunjukkan bahwa topik SNS ada di wilayah yang berbeda.

Monitor AWS IoT menggunakan CloudWatch Log

Saat AWS IoT logging diaktifkan, AWS IoT kirimkan peristiwa kemajuan tentang setiap pesan saat diteruskan dari perangkat Anda melalui broker pesan dan mesin aturan. Di CloudWatch konsol, CloudWatch log muncul di grup log bernama AWSIotLog.

Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch Log, lihat CloudWatch Log. Untuk informasi tentang AWS IoT CloudWatch Log yang didukung, lihatCloudWatch Entri AWS IoT log log.

Melihat AWS IoT log di CloudWatch konsol

> **Note**
>
> Grup `AWSIotLogsV2` log tidak terlihat di CloudWatch konsol hingga:
>
> - Anda telah mengaktifkan login AWS IoT. Untuk info selengkapnya tentang cara mengaktifkan login AWS IoT, lihat Konfigurasikan AWS IoT logging
> - Beberapa entri log telah ditulis oleh AWS IoT operasi.

Untuk melihat AWS IoT log Anda di CloudWatch konsol

1. Jelajahi ke https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/. Pada panel navigasi, pilih Grup log.
2. Di kotak teks Filter, masukkan**`AWSIotLogsV2`**, lalu tekan Enter.
3. Klik dua kali grup `AWSIotLogsV2` log.
4. Pilih Cari Semua. Daftar lengkap AWS IoT log yang dihasilkan untuk akun Anda ditampilkan.
5. Pilih ikon perluas untuk melihat aliran individual.

Anda juga dapat memasukkan kueri di kotak teks Filter peristiwa. Berikut adalah beberapa pertanyaan menarik untuk dicoba:

- `{ $.logLevel = "INFO" }`

  Temukan semua log yang memiliki tingkat log`INFO`.
- `{ $.status = "Success" }`

  Temukan semua log yang memiliki status`Success`.
- `{ $.status = "Success" && $.eventType = "GetThingShadow" }`

  Temukan semua log yang memiliki status `Success` dan jenis acara`GetThingShadow`.

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat ekspresi filter, lihat Kueri CloudWatch Log.

CloudWatch Entri AWS IoT log log

Setiap komponen AWS IoT menghasilkan entri lognya sendiri. Setiap entri log memiliki `eventType` yang menentukan operasi yang menyebabkan entri log dihasilkan. Bagian ini menjelaskan entri log yang dihasilkan oleh AWS IoT komponen berikut.

Topik

- Entri log broker pesan
- Sertifikat server entri log OCSP
- Entri log Device Shadow
- Aturan entri log mesin
- Entri log pekerjaan
- Entri log penyediaan perangkat
- Entri log grup hal dinamis
- Entri log pengindeksan armada
- Atribut CloudWatch Log Umum

Entri log broker pesan

Broker AWS IoT pesan menghasilkan entri log untuk peristiwa berikut:

Topik

- Connect entri log
- Putuskan entri log
- DeleteConnection entri log
- GetRetainedMessage entri log
- ListRetainedMessage entri log
- Publikasikan entri log
- Entri log Publikasi-Keluar
- Entri log antrian
- Berlangganan entri log
- Berhenti berlangganan entri log

Connect entri log

Broker AWS IoT pesan menghasilkan entri log dengan `eventType` `Connect` kapan klien MQTT terhubung.

Connect contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:37:23.476",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "20b23f3f-d7f1-feae-169f-82263394fbdb",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "Connect",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490
}
```

Selain[Atribut CloudWatch Log Umum](), entri `Connect` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

sourceIp

Alamat IP tempat permintaan berasal.

sourcePort

Port tempat permintaan berasal.

Putuskan entri log

Broker AWS IoT pesan menghasilkan entri log dengan `Disconnect` kapan `eventType` klien MQTT terputus.

Putuskan contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:37:23.476",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "20b23f3f-d7f1-feae-169f-82263394fbdb",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "Disconnect",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490,
    "reason": "DUPLICATE_CLIENT_ID",
    "details": "A new connection was established with the same client ID",
    "disconnectReason": "CLIENT_INITIATED_DISCONNECT"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `Disconnect` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

sourceIp

Alamat IP tempat permintaan berasal.

sourcePort

Port tempat permintaan berasal.

akal budi

Alasan mengapa klien terputus.

detail

Penjelasan singkat tentang kesalahan tersebut.

disconnectReason

Alasan mengapa klien terputus.

DeleteConnection entri log

Broker AWS IoT pesan menghasilkan entri log dengan `DeleteConnection` kapan koneksi klien MQTT dihapus. `eventType`

DeleteConnection contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2025-08-09 15:37:23.476",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "20b23f3f-d7f1-feae-169f-82263394fbdb",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "DeleteConnection",
    "protocol": "HTTP",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `DeleteConnection` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang akan terputus.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan. Untuk informasi tentang cara mengidentifikasi prinsipal menggunakan ID utama, lihat Membandingkan identitas dan kredensyal IAM di Panduan Pengguna IAM.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai yang valid adalahHTTP.

sourceIp

Alamat IP tempat permintaan berasal.

sourcePort

Port tempat permintaan berasal.

GetRetainedMessage entri log

Broker AWS IoT pesan menghasilkan entri log dengan `eventType` `GetRetainedMessage` kapan `GetRetainedMessage`dipanggil.

GetRetainedMessage contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-07 18:47:56.664",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "1a60d02e-15b9-605b-7096-a9f584a6ad3f",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "GetRetainedMessage",
    "protocol": "HTTP",
    "topicName": "a/b/c",
    "qos": "1",
    "lastModifiedDate": "2017-08-07 18:47:56.664"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `GetRetainedMessage` log berisi atribut berikut:

lastModifiedDate

Tanggal dan waktu Epoch, dalam milidetik, ketika pesan yang disimpan disimpan oleh. AWS IoT

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai valid: `HTTP`.

qos

Tingkat Kualitas Layanan (QoS) yang digunakan dalam permintaan publikasi. Nilai-nilai yang valid adalah `0` atau 1.

topicName

Nama topik berlangganan.

ListRetainedMessage entri log

Broker AWS IoT pesan menghasilkan entri log dengan `eventType` `ListRetainedMessage` kapan `ListRetainedMessages`dipanggil.

ListRetainedMessage contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-07 18:47:56.664",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "1a60d02e-15b9-605b-7096-a9f584a6ad3f",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "ListRetainedMessage",
    "protocol": "HTTP"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `ListRetainedMessage` log berisi atribut berikut:

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai valid: `HTTP`.

Publikasikan entri log

Ketika broker AWS IoT pesan menerima pesan MQTT, itu menghasilkan entri log dengan dari. `eventType` `Publish-In`

Contoh entri log Publish-In

```
{
        "timestamp": "2017-08-10 15:39:30.961",
        "logLevel": "INFO",
```

```
        "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
        "accountId": "123456789012",
        "status": "Success",
        "eventType": "Publish-In",
        "protocol": "MQTT",
        "topicName": "$aws/things/MyThing/shadow/get",
        "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
        "principalId":
 "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
        "sourceIp": "205.251.233.181",
        "sourcePort": 13490,
        "retain": "True"
    }
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `Publish-In` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

melestarikan

Atribut yang digunakan saat pesan memiliki flag RETAIN yang disetel dengan nilai`True`. Jika pesan tidak memiliki tanda RETAIN disetel, atribut ini tidak muncul di entri log. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pesan yang dipertahankan MQTT.

sourceIp

Alamat IP tempat permintaan berasal.

sourcePort

Port tempat permintaan berasal.

topicName

Nama topik berlangganan.

Entri log Publikasi-Keluar

Ketika broker pesan menerbitkan pesan MQTT, itu menghasilkan entri log dengan `eventType` `Publish-Out`

Contoh entri log Publish-Out

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:39:30.961",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "Publish-Out",
    "protocol": "MQTT",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/shadow/get",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `Publish-Out` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien berlangganan yang menerima pesan tentang topik MQTT tersebut.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

sourceIp

Alamat IP tempat permintaan berasal.

sourcePort

Port tempat permintaan berasal.

topicName

Nama topik berlangganan.

Entri log antrian

Ketika perangkat dengan sesi persisten terputus, broker pesan MQTT menyimpan pesan perangkat dan AWS IoT menghasilkan entri log dengan EventType. `Queued` Untuk informasi lebih lanjut tentang sesi persisten MQTT, lihat. Sesi persisten MQTT

Contoh entri log kesalahan server antrian

```
{
    "timestamp": "2022-08-10 15:39:30.961",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
    "accountId": "123456789012",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/get",
    "clientId": "123123123",
    "qos": "1",
    "protocol": "MQTT",
    "eventType": "Queued",
    "status": "Failure",
    "details": "Server Error"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri log kesalahan `Queued` server berisi atribut berikut:

clientId

ID klien tempat pesan diantrian.

detail

`Server Error`

Kesalahan server mencegah pesan disimpan.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilainya akan selalu begitu`MQTT`.

qos

Tingkat Quality of Service (QoS) permintaan. Nilai akan selalu 1 karena pesan dengan QoS 0 tidak disimpan.

topicName

Nama topik berlangganan.

Contoh entri log sukses antrian

```
{
    "timestamp": "2022-08-10 15:39:30.961",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
    "accountId": "123456789012",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/get",
    "clientId": "123123123",
    "qos": "1",
    "protocol": "MQTT",
    "eventType": "Queued",
    "status": "Success"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri log `Queued` sukses berisi atribut berikut:

clientId

ID klien tempat pesan diantrian.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilainya akan selalu begitu`MQTT`.

qos

Tingkat Quality of Service (QoS) permintaan. Nilai akan selalu 1 karena pesan dengan QoS 0 tidak disimpan.

topicName

Nama topik berlangganan.

Contoh entri log terhambat antrian

```
{
    "timestamp": "2022-08-10 15:39:30.961",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "672ec480-31ce-fd8b-b5fb-22e3ac420699",
    "accountId": "123456789012",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/get",
    "clientId": "123123123",
    "qos": "1",
    "protocol": "MQTT",
    "eventType": "Queued",
    "status": "Failure",
    "details": "Throttled while queueing offline message"
}
```

Selain `Queued` entri log yang dibatasi berisi atribut berikut: Atribut CloudWatch Log Umum

clientId

ID klien tempat pesan diantrian.

detail

`Throttled while queueing offline message`

Klien melebihi `Queued messages per second per account` batas, sehingga pesan tidak disimpan.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilainya akan selalu begitu`MQTT`.

qos

Tingkat Quality of Service (QoS) permintaan. Nilai akan selalu 1 karena pesan dengan QoS 0 tidak disimpan.

topicName

Nama topik berlangganan.

Berlangganan entri log

Broker AWS IoT pesan menghasilkan entri log dengan `eventType` `Subscribe` kapan klien MQTT berlangganan suatu topik.

MQTT 3 Berlangganan contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 15:39:04.413",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "7aa5c38d-1b49-3753-15dc-513ce4ab9fa6",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "Subscribe",
    "protocol": "MQTT",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/shadow/#",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490
}
```

Selain[Atribut CloudWatch Log Umum](), entri `Subscribe` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilainya akan selalu begitu`MQTT`.

sourceIp

Alamat IP tempat permintaan berasal.

sourcePort

Port tempat permintaan berasal.

topicName

Nama topik berlangganan.

MQTT 5 Berlangganan contoh entri log


```
{
 "timestamp": "2022-11-30 16:24:15.628",
 "logLevel": "INFO",
 "traceId": "7aa5c38d-1b49-3753-15dc-513ce4ab9fa6",
 "accountId": "123456789012",
 "status": "Success",
 "eventType": "Subscribe",
 "protocol": "MQTT",
 "topicName": "test/topic1,$invalid/reserved/topic",
 "subscriptions": [
  {
   "topicName": "test/topic1",
   "reasonCode": 1
  },
  {
   "topicName": "$invalid/reserved/topic",
   "reasonCode": 143
  }
 ],
 "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
 "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
 "sourceIp": "205.251.233.181",
 "sourcePort": 13490
}
```


Untuk operasi Berlangganan MQTT 5, selain atribut entri log Berlangganan MQTT 3, entri log MQTT 5 berisi atribut berikut: Atribut CloudWatch Log Umum `Subscribe`

langganan

Daftar pemetaan antara topik yang diminta dalam permintaan Berlangganan dan kode alasan MQTT 5 individu. Untuk informasi lebih lanjut, lihat kode alasan MQTT.

Berhenti berlangganan entri log

Broker AWS IoT pesan menghasilkan entri log dengan `Unsubscribe` kapan klien MQTT berhenti berlangganan topik MQTT. `eventType`

Contoh entri log berhenti berlangganan MQTT

```
{
    "timestamp": "2024-08-20 22:53:32.844",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "db6bd09a-2c3f-1cd2-27cc-fd6b1ce03b58",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "Unsubscribe",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "sourceIp": "205.251.233.181",
    "sourcePort": 13490
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `Unsubscribe` log berisi atribut berikut:

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilainya akan selalu begitu`MQTT`.

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

sourceIp

Alamat IP tempat permintaan berasal.

sourcePort

Port tempat permintaan berasal.

Sertifikat server entri log OCSP

AWS IoT Core menghasilkan entri log untuk acara berikut:

Topik

- Ambil entri log OCSPStaple Data
- Ambil entri log OCSPStaple Data untuk titik akhir pribadi

Ambil entri log OCSPStaple Data

AWS IoT Core menghasilkan entri log dengan `eventType` dari `RetrieveOCSPStapleData` ketika server mengambil data pokok OCSP.

Ambil contoh entri log OCSPStaple Data

Berikut ini adalah contoh entri log dari`Success`.


```
{
 "timestamp": "2024-01-30 15:39:30.961",
 "logLevel": "INFO",
 "traceId": "180532b7-0cc7-057b-687a-5ca1824838f5",
 "accountId": "123456789012",
 "status": "Success",
 "eventType": "RetrieveOCSPStapleData",
 "domainConfigName": "test-domain-config-name",
 "connectionDetails": {
  "httpStatusCode": "200",
  "ocspResponderUri": "http://ocsp.example.com",
  "sourceIp": "205.251.233.181",
  "targetIp": "250.15.5.3"
 },
 "ocspRequestDetails": {
  "requesterName": "iot.amazonaws.com",
  "requestCertId":
 "30:3A:30:09:06:05:2B:0E:03:02:1A:05:00:04:14:9C:FF:90:A1:97:B0:4D:6C:01:B9:69:96:D8:3E:E7:A2:
 },
 "ocspResponseDetails": {
  "responseCertId":
 "30:3A:30:09:06:05:2B:0E:03:02:1A:05:00:04:14:9C:FF:90:A1:97:B0:4D:6C:01:B9:69:96:D8:3E:E7:A2:
  "ocspResponseStatus": "successful",
  "certStatus": "good",
  "signature":
 "4C:6F:63:61:6C:20:52:65:73:70:6F:6E:64:65:72:20:53:69:67:6E:61:74:75:72:65",
  "thisUpdateTime": "Jan 31 01:21:02 2024 UTC",
  "nextUpdateTime": "Feb 02 00:21:02 2024 UTC",
  "producedAtTime": "Jan 31 01:37:03 2024 UTC",
  "stapledDataPayloadSize": "XXX"
 }
```

```
}
```

Berikut ini adalah contoh entri log dari`Failure`.

```
{
 "timestamp": "2024-01-30 15:39:30.961",
 "logLevel": "ERROR",
 "traceId": "180532b7-0cc7-057b-687a-5ca1824838f5",
 "accountId": "123456789012",
 "status": "Failure",
 "reason": "A non 2xx HTTP response was received from the OCSP responder.",
 "eventType": "RetrieveOCSPStapleData",
 "domainConfigName": "test-domain-config-name",
 "connectionDetails": {
  "httpStatusCode": "444",
  "ocspResponderUri": "http://ocsp.example.com",
  "sourceIp": "205.251.233.181",
  "targetIp": "250.15.5.3"
 },
 "ocspRequestDetails": {
  "requesterName": "iot.amazonaws.com",
  "requestCertId":
 "30:3A:30:09:06:05:2B:0E:03:02:1A:05:00:04:14:9C:FF:90:A1:97:B0:4D:6C:01:B9:69:96:D8:3E:E7:A2:
 }
}
```

Untuk `RetrieveOCSPStaple` operasi, selainAtribut CloudWatch Log Umum, entri log berisi atribut berikut:

akal budi

Alasan mengapa operasi gagal.

domainConfigName

Nama konfigurasi domain Anda.

Detail Koneksi

Penjelasan singkat tentang detail koneksi.

- httpStatusCode

  Kode status HTTP yang dikembalikan oleh responder OCSP sebagai tanggapan atas permintaan klien yang dibuat ke server.

- ocspResponderUri

  URI responder OCSP yang AWS IoT Core mengambil dari sertifikat server.

- sourceIp

  Alamat IP sumber AWS IoT Core server.

- TargeTip

  Alamat IP target responden OCSP.

ocspRequestDetails

Detail permintaan OCSP.

- requesterName

  Identifier untuk AWS IoT Core server yang mengirimkan permintaan ke responder OCSP.

- requestCertId

  ID sertifikat permintaan. Ini adalah ID sertifikat yang meminta respons OCSP.

ocspResponseDetails

Detail respons OCSP.

- responseCertId

  ID sertifikat dari respons OCSP.

- ocspResponseStatus

  Status respons OCSP.

- SertStatus

  Status sertifikat.

- tanda tangan

  Tanda tangan yang diterapkan pada respons oleh entitas tepercaya.

- thisUpdateTime

  Waktu di mana status yang ditunjukkan diketahui benar.

- nextUpdateTime

Waktu pada atau sebelum informasi yang lebih baru akan tersedia tentang status sertifikat.

- producedAtTime

  Waktu di mana responden OCSP menandatangani tanggapan ini.

- stapledDataPayloadUkuran

  Ukuran muatan dari data yang dijepit.

Ambil entri log OCSPStaple Data untuk titik akhir pribadi

AWS IoT Core menghasilkan entri log dengan `eventType` dari `RetrieveOCSPStapleData` ketika server mengambil data pokok OCSP.

Ambil contoh entri log OCSPStaple Data untuk titik akhir pribadi

Berikut ini adalah contoh entri log dari`Success`.

```
{
 "timestamp": "2024-01-30 15:39:30.961",
 "logLevel": "INFO",
 "traceId": "180532b7-0cc7-057b-687a-5ca1824838f5",
 "accountId": "123456789012",
 "status": "Success",
 "eventType": "RetrieveOCSPStapleData",
 "domainConfigName": "test-domain-config-name",
        "lambdaDetails": {
        "lambdaArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
        "sourceArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
testDomainConfigure/6bzfg"
      },
        "authorizedResponderArn": "arn:aws:acm:us-west-2:123456789012:certificate/
certificate_ID",
 "ocspRequestDetails": {
  "requesterName": "iot.amazonaws.com",
  "requestCertId":
 "30:3A:30:09:06:05:2B:0E:03:02:1A:05:00:04:14:9C:FF:90:A1:97:B0:4D:6C:01:B9:69:96:D8:3E:E7:A2:
 },
 "ocspResponseDetails": {
  "responderId": "04:C1:3F:8F:27:D6:49:13:F8:DE:B2:36:9D:85:8E:F8:31:3B:A6:D0"
               "responseCertId":
 "30:3A:30:09:06:05:2B:0E:03:02:1A:05:00:04:14:9C:FF:90:A1:97:B0:4D:6C:01:B9:69:96:D8:3E:E7:A2:
```

```
  "ocspResponseStatus": "successful",
  "certStatus": "good",
  "signature":
 "4C:6F:63:61:6C:20:52:65:73:70:6F:6E:64:65:72:20:53:69:67:6E:61:74:75:72:65",
  "thisUpdateTime": "Jan 31 01:21:02 2024 UTC",
  "nextUpdateTime": "Feb 02 00:21:02 2024 UTC",
  "producedAtTime": "Jan 31 01:37:03 2024 UTC",
  "stapledDataPayloadSize": "XXX"
 }
}
```

Berikut ini adalah contoh entri log dari`Failure`.

```
{
 "timestamp": "2024-01-30 15:39:30.961",
 "logLevel": "ERROR",
 "traceId": "180532b7-0cc7-057b-687a-5ca1824838f5",
 "accountId": "123456789012",
 "status": "Failure",
 "reason": "The payload returned by the Lambda function exceeds the maximum response
 size of 7 kilobytes.",
 "eventType": "RetrieveOCSPStapleData",
 "domainConfigName": "test-domain-config-name",
        "lambdaDetails": {
        "lambdaArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
        "sourceArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:domainconfiguration/
testDomainConfigure/6bzfg"
      },
        "authorizedResponderArn": "arn:aws:acm:us-west-2:123456789012:certificate/
certificate_ID",
  "ocspRequestDetails": {
  "requesterName": "iot.amazonaws.com",
  "requestCertId":
 "30:3A:30:09:06:05:2B:0E:03:02:1A:05:00:04:14:9C:FF:90:A1:97:B0:4D:6C:01:B9:69:96:D8:3E:E7:A2:
 }
}
```

Untuk `RetrieveOCSPStaple` operasi, selain Atribut CloudWatch Log Umum dan atribut di Ambil entri log OCSPStaple Data, entri log untuk titik akhir pribadi berisi atribut berikut:

LambdaDetails

Detail fungsi Lambda.

- Lambdaarn

  ARN fungsi Lambda.

- SourcEarn

  ARN dari konfigurasi domain.

authorizedResponderArn

ARN responder otorisasi jika ada yang dikonfigurasi dalam konfigurasi domain.

Entri log Device Shadow

Layanan AWS IoT Device Shadow menghasilkan entri log untuk peristiwa berikut:

Topik

- DeleteThingShadow entri log
- GetThingShadow entri log
- UpdateThingShadow entri log

DeleteThingShadow entri log

Layanan Device Shadow menghasilkan entri log dengan nilai `eventType` dari `DeleteThingShadow` saat permintaan untuk menghapus bayangan perangkat diterima.

DeleteThingShadow contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-07 18:47:56.664",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "1a60d02e-15b9-605b-7096-a9f584a6ad3f",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "DeleteThingShadow",
    "protocol": "MQTT",
    "deviceShadowName": "Jack",
    "topicName": "$aws/things/Jack/shadow/delete"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `DeleteThingShadow` log berisi atribut berikut:

deviceShadowName

Nama bayangan untuk diperbarui.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

topicName

Nama topik di mana permintaan itu diterbitkan.

GetThingShadow entri log

Layanan Device Shadow menghasilkan entri log dengan nilai `eventType` dari `GetThingShadow` saat permintaan get untuk bayangan diterima.

GetThingShadow contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-09 17:56:30.941",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "b575f19a-97a2-cf72-0ed0-c64a783a2504",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "GetThingShadow",
    "protocol": "MQTT",
    "deviceShadowName": "MyThing",
    "topicName": "$aws/things/MyThing/shadow/get"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `GetThingShadow` log berisi atribut berikut:

deviceShadowName

Nama bayangan yang diminta.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

topicName

Nama topik di mana permintaan itu diterbitkan.

UpdateThingShadow entri log

Layanan Device Shadow menghasilkan entri log dengan nilai `eventType` dari `UpdateThingShadow` saat permintaan untuk memperbarui bayangan perangkat diterima.

UpdateThingShadow contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-07 18:43:59.436",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "d0074ba8-0c4b-a400-69df-76326d414c28",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "UpdateThingShadow",
    "protocol": "MQTT",
    "deviceShadowName": "Jack",
    "topicName": "$aws/things/Jack/shadow/update"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `UpdateThingShadow` log berisi atribut berikut:

deviceShadowName

Nama bayangan untuk diperbarui.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

topicName

Nama topik di mana permintaan itu diterbitkan.

Aturan entri log mesin

Mesin AWS IoT aturan menghasilkan log untuk peristiwa berikut:

Topik

- FunctionExecution entri log
- RuleExecution entri log
- RuleMatch entri log
- RuleExecutionThrottled entri log
- RuleNotFound entri log
- StartingRuleExecution entri log

FunctionExecution entri log

Mesin aturan menghasilkan entri log dengan `FunctionExecution` ketika `eventType` kueri SQL aturan memanggil fungsi eksternal. Fungsi eksternal dipanggil ketika tindakan aturan membuat permintaan HTTP ke AWS IoT atau layanan web lain (misalnya, memanggil `get_thing_shadow` atau`machinelearning_predict`).

FunctionExecution contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-07-13 18:33:51.903",
    "logLevel": "DEBUG",
    "traceId": "180532b7-0cc7-057b-687a-5ca1824838f5",
    "status": "Success",
    "eventType": "FunctionExecution",
    "clientId": "N/A",
    "topicName":"rules/test",
    "ruleName": "ruleTestPredict",
    "ruleAction": "MachinelearningPredict",
    "resources": {
        "ModelId": "predict-model"
    },
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167"
}
```

Selain[Atribut CloudWatch Log Umum](), entri `FunctionExecution` log berisi atribut berikut:

clientId

N/Auntuk `FunctionExecution` log.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

sumber daya

Kumpulan sumber daya yang digunakan oleh tindakan aturan.

ruleName

Nama aturan pencocokan.

topicName

Nama topik berlangganan.

RuleExecution entri log

Ketika mesin AWS IoT aturan memicu tindakan aturan, itu menghasilkan entri `RuleExecution` log.

RuleExecution contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 16:32:46.070",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "RuleExecution",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "rules/test",
    "ruleName": "JSONLogsRule",
    "ruleAction": "RepublishAction",
    "resources": {
        "RepublishTopic": "rules/republish"
    },
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167"
}
```

RuleExecution dengan contoh entri log batching

```
{
    "logLevel": "INFO",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
```

```
    "eventType": "RuleExecution",
    "ruleName": "rule_test",
    "ruleAction": "HttpAction",
    "resources": {
        "Url": "https://example.com",
        "ConfirmationUrl": "https://example.com"
    },
    "details": "HttpAction made a request to the specified endpoint",
    "batchDetails": {
        "timestamps": [
            "1234567890123",
            "1234567890123",
            "1234567890123"
        ],
        "traceIds": [
            "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
            "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537c",
            "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537d"
        ],
        "clientIds": [
            "N/A",
            "N/A",
            "N/A"
        ],
        "topicNames": [
            "topic/ruletest",
            "topic/ruletest",
            "topic/ruletest"
        ],
        "principalIds": [
            "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
            "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
            "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167"
        ],
        "batchSize": 3,
        "batchSizeInBytes": 114
    }
}
```


SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `RuleExecution` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

sumber daya

Kumpulan sumber daya yang digunakan oleh tindakan aturan.

ruleAction

Nama tindakan dipicu.

ruleName

Nama aturan pencocokan.

topicName

Nama topik berlangganan.

RuleMatch entri log

Mesin AWS IoT aturan menghasilkan entri log dengan `eventType` `RuleMatch` ketika broker pesan menerima pesan yang cocok dengan aturan.

RuleMatch contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 16:32:46.002",
    "logLevel": "INFO",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "RuleMatch",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "rules/test",
    "ruleName": "JSONLogsRule",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167"
}
```

Selain Atribut CloudWatch Log Umum, entri `RuleMatch` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

ruleName

Nama aturan pencocokan.

topicName

Nama topik berlangganan.

RuleExecutionThrottled entri log

Ketika eksekusi dibatasi, mesin AWS IoT aturan menghasilkan entri log dengan dari`eventType`. `RuleExecutionThrottled`

RuleExecutionThrottled contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-10-04 19:25:46.070",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "RuleExecutionThrottled",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "$aws/rules/example_rule",
    "ruleName": "example_rule",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "reason": "RuleExecutionThrottled",
    "details": "Exection of Rule example_rule throttled"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `RuleExecutionThrottled` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

detail

Penjelasan singkat tentang kesalahan tersebut.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

akal budi

String "RuleExecutionThrottled”.

ruleName

Nama aturan yang akan dipicu.

topicName

Nama topik yang dipublikasikan.

RuleNotFound entri log

Ketika mesin AWS IoT aturan tidak dapat menemukan aturan dengan nama tertentu, itu menghasilkan entri log dengan `eventType` dari`RuleNotFound`.

RuleNotFound contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-10-04 19:25:46.070",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "RuleNotFound",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "$aws/rules/example_rule",
    "ruleName": "example_rule",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167",
    "reason": "RuleNotFound",
    "details": "Rule example_rule not found"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `RuleNotFound` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

detail

Penjelasan singkat tentang kesalahan tersebut.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

akal budi

String "RuleNotFound”.

ruleName

Nama aturan yang tidak dapat ditemukan.

topicName

Nama topik yang dipublikasikan.

StartingRuleExecution entri log

Ketika mesin AWS IoT aturan mulai memicu tindakan aturan, itu menghasilkan entri log dengan `eventType` dari`StartingRuleExecution`.

StartingRuleExecution contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 16:32:46.002",
    "logLevel": "DEBUG",
    "traceId": "30aa7ccc-1d23-0b97-aa7b-76196d83537e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "StartingRuleExecution",
    "clientId": "abf27092886e49a8a5c1922749736453",
    "topicName": "rules/test",
    "ruleName": "JSONLogsRule",
    "ruleAction": "RepublishAction",
    "principalId": "145179c40e2219e18a909d896a5340b74cf97a39641beec2fc3eeafc5a932167"
}
```

Selain[Atribut CloudWatch Log Umum](), entri `rule-` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

principalId

ID kepala sekolah yang membuat permintaan.

ruleAction

Nama tindakan dipicu.

ruleName

Nama aturan pencocokan.

topicName

Nama topik berlangganan.

Entri log pekerjaan

Layanan AWS IoT Job menghasilkan entri log untuk peristiwa berikut. Entri log dihasilkan ketika permintaan MQTT atau HTTP diterima dari perangkat.

Topik

- DescribeJobExecution entri log
- GetPendingJobExecution entri log
- ReportFinalJobExecutionCount entri log
- StartNextPendingJobExecution entri log
- UpdateJobExecution entri log

DescribeJobExecution entri log

Layanan AWS IoT Jobs menghasilkan entri log dengan `eventType` `DescribeJobExecution` ketika layanan menerima permintaan untuk menggambarkan pelaksanaan pekerjaan.

DescribeJobExecution contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 19:13:22.841",
    "logLevel": "DEBUG",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "DescribeJobExecution",
    "protocol": "MQTT",
```

```
    "clientId": "thingOne",
    "jobId": "002",
    "topicName": "$aws/things/thingOne/jobs/002/get",
    "clientToken": "myToken",
    "details": "The request status is SUCCESS."
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `GetJobExecution` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

clientToken

Pengidentifikasi unik dan peka huruf besar/kecil untuk memastikan idempotensi permintaan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Cara Memastikan Idempotensi.

detail

Informasi lain dari layanan Jobs.

jobId

ID pekerjaan untuk eksekusi pekerjaan.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

topicName

Topik yang digunakan untuk membuat permintaan.

GetPendingJobExecution entri log

Layanan AWS IoT Jobs menghasilkan entri log dengan `eventType` `GetPendingJobExecution` ketika layanan menerima permintaan eksekusi pekerjaan.

GetPendingJobExecution contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2018-06-13 17:45:17.197",
    "logLevel": "DEBUG",
```

```
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "GetPendingJobExecution",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "299966ad-54de-40b4-99d3-4fc8b52da0c5",
    "topicName": "$aws/things/299966ad-54de-40b4-99d3-4fc8b52da0c5/jobs/get",
    "clientToken": "24b9a741-15a7-44fc-bd3c-1ff2e34e5e82",
    "details": "The request status is SUCCESS."
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `GetPendingJobExecution` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

clientToken

Pengidentifikasi unik dan peka huruf besar/kecil untuk memastikan idempotensi permintaan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Cara Memastikan Idempotensi.

detail

Informasi lain dari layanan Jobs.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

topicName

Nama topik berlangganan.

ReportFinalJobExecutionCount entri log

Layanan AWS IoT Jobs menghasilkan entri log dengan `ReportFinalJobExecutionCount` kapan pekerjaan selesai. `entryType`

ReportFinalJobExecutionCount contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 19:44:16.776",
    "logLevel": "INFO",
    "accountId": "123456789012",
```

```
    "status": "Success",
    "eventType": "ReportFinalJobExecutionCount",
    "jobId": "002",
    "details": "Job 002 completed. QUEUED job execution count: 0 IN_PROGRESS job
 execution count: 0 FAILED job execution count: 0 SUCCEEDED job execution count: 1
 CANCELED job execution count: 0 REJECTED job execution count: 0 REMOVED job execution
 count: 0"
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `ReportFinalJobExecutionCount` log berisi atribut berikut:

detail

Informasi lain dari layanan Jobs.

jobId

ID pekerjaan untuk eksekusi pekerjaan.

StartNextPendingJobExecution entri log

Ketika menerima permintaan untuk memulai eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya, layanan AWS IoT Jobs menghasilkan entri log dengan `eventType` dari`StartNextPendingJobExecution`.

StartNextPendingJobExecution contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2018-06-13 17:49:51.036",
    "logLevel": "DEBUG",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "StartNextPendingJobExecution",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "95c47808-b1ca-4794-bc68-a588d6d9216c",
    "topicName": "$aws/things/95c47808-b1ca-4794-bc68-a588d6d9216c/jobs/start-next",
    "clientToken": "bd7447c4-3a05-49f4-8517-dd89b2c68d94",
    "details": "The request status is SUCCESS."
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `StartNextPendingJobExecution` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

clientToken

Pengidentifikasi unik dan peka huruf besar/kecil untuk memastikan idempotensi permintaan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Cara Memastikan Idempotensi.

detail

Informasi lain dari layanan Jobs.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

topicName

Topik yang digunakan untuk membuat permintaan.

UpdateJobExecution entri log

Layanan AWS IoT Jobs menghasilkan entri log dengan `eventType` `UpdateJobExecution` ketika layanan menerima permintaan untuk memperbarui eksekusi pekerjaan.

UpdateJobExecution contoh entri log

```
{
    "timestamp": "2017-08-10 19:25:14.758",
    "logLevel": "DEBUG",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Success",
    "eventType": "UpdateJobExecution",
    "protocol": "MQTT",
    "clientId": "thingOne",
    "jobId": "002",
    "topicName": "$aws/things/thingOne/jobs/002/update",
    "clientToken": "myClientToken",
    "versionNumber": "1",
    "details": "The destination status is IN_PROGRESS. The request status is SUCCESS."
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `UpdateJobExecution` log berisi atribut berikut:

clientId

ID klien yang membuat permintaan.

clientToken

Pengidentifikasi unik dan peka huruf besar/kecil untuk memastikan idempotensi permintaan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Cara Memastikan Idempotensi.

detail

Informasi lain dari layanan Jobs.

jobId

ID pekerjaan untuk eksekusi pekerjaan.

protokol

Protokol yang digunakan untuk membuat permintaan. Nilai-nilai yang valid adalah `MQTT` atau `HTTP`.

topicName

Topik yang digunakan untuk membuat permintaan.

versionNumber

Versi eksekusi pekerjaan.

Entri log penyediaan perangkat

Layanan Penyediaan AWS IoT Perangkat menghasilkan log untuk peristiwa berikut.

Topik

- GetDeviceCredentials entri log
- ProvisionDevice entri log

GetDeviceCredentials entri log

Layanan Penyediaan AWS IoT Perangkat menghasilkan entri log dengan `eventType` jumlah `GetDeviceCredential` saat klien memanggil. `GetDeviceCredential`

GetDeviceCredentials contoh entri log

```
{
  "timestamp" : "2019-02-20 20:31:22.932",
  "logLevel" : "INFO",
  "traceId" : "8d9c016f-6cc7-441e-8909-7ee3d5563405",
  "accountId" : "123456789101",
  "status" : "Success",
  "eventType" : "GetDeviceCredentials",
  "deviceCertificateId" :
 "e3b0c44298fc1c149afbf4c8996fb92427ae41e4649b934ca495991b7852b855",
  "details" : "Additional details about this log."
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `GetDeviceCredentials` log berisi atribut berikut:

detail

Penjelasan singkat tentang kesalahan tersebut.

deviceCertificateId

ID sertifikat perangkat.

ProvisionDevice entri log

Layanan Penyediaan AWS IoT Perangkat menghasilkan entri log dengan `eventType` jumlah `ProvisionDevice` saat klien memanggil. `ProvisionDevice`

ProvisionDevice contoh entri log

```
{
  "timestamp" : "2019-02-20 20:31:22.932",
  "logLevel" : "INFO",
  "traceId" : "8d9c016f-6cc7-441e-8909-7ee3d5563405",
  "accountId" : "123456789101",
  "status" : "Success",
  "eventType" : "ProvisionDevice",
  "provisioningTemplateName" : "myTemplate",
  "deviceCertificateId" :
 "e3b0c44298fc1c149afbf4c8996fb92427ae41e4649b934ca495991b7852b855",
  "details" : "Additional details about this log."
```

```
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri `ProvisionDevice` log berisi atribut berikut:

detail

Penjelasan singkat tentang kesalahan tersebut.

deviceCertificateId

ID sertifikat perangkat.

provisioningTemplateName

Nama template penyediaan.

Entri log grup hal dinamis

AWS IoT Dynamic Thing Groups menghasilkan log untuk acara berikut.

Topik

- AddThingToDynamicThingGroupsFailed entri log

AddThingToDynamicThingGroupsFailed entri log

AWS IoT Ketika tidak dapat menambahkan sesuatu ke grup dinamis yang ditentukan, itu menghasilkan entri log dengan `eventType` dari`AddThingToDynamicThingGroupsFailed`. Ini terjadi ketika sesuatu memenuhi kriteria untuk berada dalam kelompok hal dinamis; Namun, itu tidak dapat ditambahkan ke grup dinamis atau dihapus dari grup dinamis. Ini bisa terjadi karena:

- Benda itu sudah termasuk dalam jumlah kelompok maksimum.
- --override-dynamic-groupsOpsi ini digunakan untuk menambahkan benda ke grup benda statis. Itu dihapus dari kelompok hal yang dinamis untuk memungkinkan hal itu.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Batasan dan Konflik Grup Hal Dinamis.

AddThingToDynamicThingGroupsFailed contoh entri log

Contoh ini menunjukkan entri log `AddThingToDynamicThingGroupsFailed` kesalahan. Dalam contoh ini, TestThingmemenuhi kriteria untuk berada dalam kelompok benda dinamis yang

tercantumdynamicThingGroupNames, tetapi tidak dapat ditambahkan ke grup dinamis tersebut, seperti yang dijelaskan dalamreason.

```
{
 "timestamp": "2020-03-16 22:24:43.804",
 "logLevel": "ERROR",
 "traceId": "70b1f2f5-d95e-f897-9dcc-31e68c3e1a30",
 "accountId": "57EXAMPLE833",
 "status": "Failure",
 "eventType": "AddThingToDynamicThingGroupsFailed",
 "thingName": "TestThing",
 "dynamicThingGroupNames": [
  "DynamicThingGroup11",
  "DynamicThingGroup12",
  "DynamicThingGroup13",
  "DynamicThingGroup14"
 ],
 "reason": "The thing failed to be added to the given dynamic thing group(s) because
 the thing already belongs to the maximum allowed number of groups."
}
```

SelainAtribut CloudWatch Log Umum, entri AddThingToDynamicThingGroupsFailed log berisi atribut berikut:

dynamicThingGroupNama

Sebuah array dari kelompok benda dinamis yang benda itu tidak dapat ditambahkan.

akal budi

Alasan mengapa hal itu tidak dapat ditambahkan ke kelompok benda dinamis.

thingName

Nama benda yang tidak bisa ditambahkan ke grup benda dinamis.

Entri log pengindeksan armada

AWS IoT pengindeksan armada menghasilkan entri log untuk peristiwa berikut.

Topik

- NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded entri log

NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded entri log

Maksimal 25 bayangan bernama per benda diproses untuk istilah kueri yang bukan sumber data spesifik dalam grup dinamis. Ketika batas ini dilanggar untuk suatu hal, jenis `NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded` acara akan dipancarkan.

NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded contoh entri log

Contoh ini menunjukkan entri log `NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded` kesalahan. Dalam contoh ini, `DynamicGroup` hasil berdasarkan semua nilai bisa tidak akurat, seperti yang dijelaskan di lapangan. `reason`

```
{
"timestamp": "2020-03-16 22:24:43.804",
"logLevel": "ERROR",
"traceId": "70b1f2f5-d95e-f897-9dcc-31e68c3e1a30",
"accountId": "571032923833",
"status": "Failure",
"eventType": "NamedShadowCountForDynamicGroupQueryLimitExceeded",
"thingName": "TestThing",
"reason": "A maximum of 25 named shadows per thing are processed for non-data source
 specific query terms in dynamic groups."
}
```

Atribut CloudWatch Log Umum

Semua entri CloudWatch log Log menyertakan atribut ini:

accountId

Akun AWS ID Anda.

eventType

Jenis peristiwa yang log dihasilkan. Nilai jenis acara tergantung pada peristiwa yang menghasilkan entri log. Setiap deskripsi entri log mencakup nilai `eventType` untuk entri log tersebut.

logLevel

Level log yang digunakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Tingkat Log”.

status

Status HTTP dari permintaan.

timestamp

Stempel waktu UTC yang dapat dibaca manusia saat klien terhubung ke broker pesan. AWS IoT

traceId

Pengidentifikasi yang dibuat secara acak yang dapat digunakan untuk mengkorelasikan semua log untuk permintaan tertentu.

Unggah log sisi perangkat ke Amazon CloudWatch

Anda dapat mengunggah log historis sisi perangkat ke Amazon CloudWatch untuk memantau dan menganalisis aktivitas perangkat di lapangan. Log sisi perangkat dapat mencakup file log sistem, aplikasi, dan perangkat. Proses ini menggunakan parameter tindakan aturan CloudWatch Log untuk mempublikasikan log sisi perangkat ke dalam grup log yang ditentukan pelanggan.

Cara kerjanya

Proses dimulai ketika AWS IoT perangkat mengirim pesan MQTT yang berisi file log diformat ke topik. AWS IoT AWS IoT Aturan memantau topik pesan dan mengirimkan file log ke grup CloudWatch Log yang Anda tentukan. Anda kemudian dapat meninjau dan menganalisis informasi.

Topik

- Topik MQTT
- Tindakan aturan

Topik MQTT

Pilih ruang nama topik MQTT yang akan Anda gunakan untuk mempublikasikan log. Sebaiknya gunakan format ini untuk ruang topik umum,`$aws/rules/things/thing_name/logs`, dan format ini untuk topik kesalahan,`$aws/rules/things/thing_name/logs/errors`. Struktur penamaan untuk log dan topik kesalahan direkomendasikan, tetapi tidak diperlukan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Merancang Topik MQTT untuk. AWS IoT Core

Dengan menggunakan ruang topik umum yang direkomendasikan, Anda menggunakan topik yang dicadangkan AWS IoT Basic Ingest. AWS IoT Basic Ingest mengirim data perangkat dengan aman ke AWS layanan yang didukung oleh tindakan AWS IoT aturan. Ini menghilangkan broker publish/subscribe pesan dari jalur konsumsi, membuatnya lebih hemat biaya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengurangi biaya pengiriman pesan dengan Basic Ingest.

Jika Anda menggunakan BatchMode untuk mengunggah file log, pesan Anda harus mengikuti format tertentu yang menyertakan stempel waktu dan pesan UNIX. Untuk informasi selengkapnya, lihat persyaratan format pesan MQTT untuk topik BatchMode dalam tindakan aturan Log. CloudWatch

Tindakan aturan

Saat AWS IoT menerima pesan MQTT dari perangkat klien, AWS IoT aturan memantau topik yang ditentukan pelanggan dan menerbitkan konten ke dalam grup log yang Anda tentukan. CloudWatch Proses ini menggunakan tindakan aturan CloudWatch Log untuk memantau MQTT untuk kumpulan file log. Untuk informasi selengkapnya, lihat tindakan AWS IoT aturan CloudWatch Log.

Mode Batch

`batchMode`adalah parameter Boolean dalam tindakan aturan AWS IoT CloudWatch Log. Parameter ini opsional dan off (`false`) secara default. Untuk mengunggah file log sisi perangkat dalam batch, Anda harus mengaktifkan parameter ini (`true`) saat membuat aturan. AWS IoT Untuk informasi selengkapnya, lihat CloudWatch Log di bagian tindakan AWS IoT aturan.

Mengunggah log sisi perangkat dengan menggunakan aturan AWS IoT

Anda dapat menggunakan mesin AWS IoT aturan untuk mengunggah catatan log dari file log sisi perangkat yang ada (log sistem, aplikasi, dan perangkat-klien) ke Amazon. CloudWatch Saat log sisi perangkat dipublikasikan ke topik MQTT, tindakan aturan Log akan mentransfer pesan ke CloudWatch Log. CloudWatch Proses ini menguraikan cara mengunggah log perangkat dalam batch menggunakan `batchMode` parameter tindakan aturan yang diaktifkan (disetel k`true`).

Untuk mulai mengunggah log sisi perangkat CloudWatch, lengkapi prasyarat berikut.

Prasyarat

Sebelum memulai, lakukan hal berikut:

- Buat setidaknya satu perangkat IoT target yang terdaftar AWS IoT Core sebagai sesuatu AWS IoT . Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat objek benda.
- Tentukan ruang topik MQTT untuk konsumsi dan kesalahan. Untuk informasi selengkapnya tentang topik MQTT dan konvensi penamaan yang direkomendasikan, lihat bagian topik Topik MQTTMQTT di Unggah log sisi perangkat ke Amazon. CloudWatch

Untuk informasi selengkapnya tentang prasyarat ini, lihat Mengunggah log sisi perangkat ke. CloudWatch

Membuat grup CloudWatch log

Untuk membuat grup CloudWatch log, selesaikan langkah-langkah berikut. Pilih tab yang sesuai tergantung pada apakah Anda lebih suka melakukan langkah-langkah melalui Konsol Manajemen AWS atau AWS Command Line Interface (AWS CLI).

Konsol Manajemen AWS

Untuk membuat grup CloudWatch log dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS

1. Buka Konsol Manajemen AWS dan navigasikan ke CloudWatch.
2. Pada bilah navigasi, pilih Log, lalu Log grup.
3. Pilih Buat grup log.
4. Perbarui nama grup Log dan, secara opsional, perbarui bidang pengaturan Retensi.
5. Pilih Buat.

AWS CLI

Untuk membuat grup CloudWatch log dengan menggunakan AWS CLI

1. Untuk membuat grup log, jalankan perintah berikut. Untuk informasi selengkapnya, lihat `create-log-group` di Referensi Perintah AWS CLI v2.

   Ganti nama grup log di contoh (`uploadLogsGroup`) dengan nama pilihan Anda.

   ```
   aws logs create-log-group --log-group-name uploadLogsGroup
   ```

2. Untuk mengonfirmasi bahwa grup log dibuat dengan benar, jalankan perintah berikut.

   ```
   aws logs describe-log-groups --log-group-name-prefix uploadLogsGroup
   ```

   Contoh output:

   ```
   {
       "logGroups": [
           {
               "logGroupName": "uploadLogsGroup",
               "creationTime": 1674521804657,
               "metricFilterCount": 0,
   ```

```
            "arn": "arn:aws:logs:us-east-1:111122223333:log-
group:uploadLogsGroup:*",
            "storedBytes": 0
        }
    ]
}
```

Membuat aturan topik

Untuk membuat AWS IoT aturan, selesaikan langkah-langkah berikut. Pilih tab yang sesuai tergantung pada apakah Anda lebih suka melakukan langkah-langkah melalui Konsol Manajemen AWS atau AWS Command Line Interface (AWS CLI).

Konsol Manajemen AWS

Untuk membuat aturan topik dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS

1. Buka hub Aturan.
   a. Buka Konsol Manajemen AWS dan navigasikan ke AWS IoT.
   b. Pada bilah navigasi, pilih Perutean pesan dan kemudian Aturan.
   c. Pilih Buat aturan.
2. Masukkan properti aturan.
   a. Masukkan nama Aturan alfanumerik.
   b. (Opsional) Masukkan deskripsi Aturan dan Tag.
   c. Pilih Berikutnya.
3. Masukkan pernyataan SQL.
   a. Masukkan pernyataan SQL menggunakan topik MQTT yang Anda tentukan untuk konsumsi.

      Sebagai contoh, `SELECT * FROM '$aws/rules/things/thing_name/logs'` .
   b. Pilih Berikutnya.
4. Masukkan tindakan aturan.
   a. Pada menu Action 1, pilih CloudWatchlog.
   b. Pilih nama grup Log dan kemudian pilih grup log yang Anda buat.

c. Pilih Gunakan mode batch.

d. Tentukan peran IAM untuk aturan tersebut.

Jika Anda memiliki peran IAM untuk aturan tersebut, lakukan hal berikut.

1. Pada menu peran IAM, pilih peran IAM Anda.

Jika Anda tidak memiliki peran IAM untuk aturan tersebut, lakukan hal berikut.

1. Pilih Buat peran baru.
2. Untuk nama Peran, masukkan nama unik dan pilih Buat.
3. Konfirmasikan bahwa nama peran IAM sudah benar di bidang peran IAM.

e. Pilih Berikutnya.

5. Tinjau konfigurasi template.

a. Tinjau pengaturan untuk template Job untuk memverifikasi bahwa mereka benar.

b. Setelah selesai, pilih Buat.

AWS CLI

Untuk membuat peran IAM dan aturan topik dengan menggunakan AWS CLI

1. Buat peran IAM yang memberikan hak atas aturan. AWS IoT

a. Buat kebijakan IAM.

Untuk membuat kebijakan IAM, jalankan perintah berikut. Pastikan Anda memperbarui nilai `policy-name` parameter. Untuk informasi selengkapnya, lihat `create-policy`di Referensi Perintah AWS CLI v2.

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan sistem operasi Microsoft Windows, Anda mungkin perlu mengganti penanda akhir baris (\) dengan tanda centang (`) atau karakter lain.

```
aws iam create-policy \
```

```
    --policy-name uploadLogsPolicy \
    --policy-document \
'{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "iot:CreateTopicRule",
            "iot:Publish",
            "logs:CreateLogGroup",
            "logs:CreateLogStream",
            "logs:PutLogEvents",
            "logs:GetLogEvents"
        ],
        "Resource": "*"
    }
}'
```

b. Salin kebijakan ARN dari output Anda ke editor teks.

Contoh output:

```
{
    "Policy": {
        "PolicyName": "uploadLogsPolicy",
        "PermissionsBoundaryUsageCount": 0,
        "CreateDate": "2023-01-23T18:30:10Z",
        "AttachmentCount": 0,
        "IsAttachable": true,
        "PolicyId": "AAABBBCCCDDDEEEFFFGGG",
        "DefaultVersionId": "v1",
        "Path": "/",
        "Arn": "arn:aws:iam::111122223333:policy/uploadLogsPolicy",
        "UpdateDate": "2023-01-23T18:30:10Z"
    }
}
```

c. Buat peran IAM dan kebijakan kepercayaan.

Untuk membuat kebijakan IAM, jalankan perintah berikut. Pastikan Anda memperbarui nilai `role-name` parameter. Untuk informasi selengkapnya, lihat `create-role`di Referensi Perintah AWS CLI v2.

```
aws iam create-role \
--role-name uploadLogsRole \
--assume-role-policy-document \
'{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iot.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}'
```

d. Lampirkan kebijakan IAM ke aturan.

Untuk membuat kebijakan IAM, jalankan perintah berikut. Pastikan Anda memperbarui nilai `role-name` dan `policy-arn` parameter. Untuk informasi selengkapnya, lihat `attach-role-policy`di Referensi Perintah AWS CLI v2.

```
aws iam attach-role-policy \
--role-name uploadLogsRole \
--policy-arn arn:aws:iam::111122223333:policy/uploadLogsPolicy
```

e. Tinjau perannya.

Untuk mengonfirmasi bahwa peran IAM dibuat dengan benar, jalankan perintah berikut. Pastikan Anda memperbarui nilai `role-name` parameter. Untuk informasi selengkapnya, lihat `get-role`di Referensi Perintah AWS CLI v2.

```
aws iam get-role --role-name uploadLogsRole
```

Contoh output:

```
{
    "Role": {
        "Path": "/",
        "RoleName": "uploadLogsRole",
```

```
        "RoleId": "AAABBBCCCDDDEEEFFFGGG",
        "Arn": "arn:aws:iam::111122223333:role/uploadLogsRole",
        "CreateDate": "2023-01-23T19:17:15+00:00",
        "AssumeRolePolicyDocument": {
            "Version": "2012-10-17",
            "Statement": [
                {
                    "Sid": "Statement1",
                    "Effect": "Allow",
                    "Principal": {
                        "Service": "iot.amazonaws.com"
                    },
                    "Action": "sts:AssumeRole"
                }
            ]
        },
        "Description": "",
        "MaxSessionDuration": 3600,
        "RoleLastUsed": {}
    }
}
```

2. Buat aturan AWS IoT topik di AWS CLI.

   a. Untuk membuat aturan AWS IoT topik, jalankan perintah berikut. Pastikan Anda memperbarui nilai`--rule-name`, `sql` pernyataan,`description`,`roleARN` , dan `logGroupName` parameter. Untuk informasi selengkapnya, lihat create-topic-ruledi Referensi Perintah AWS CLI v2.

```
aws iot create-topic-rule \
--rule-name uploadLogsRule \
--topic-rule-payload \
 '{
  "sql":"SELECT * FROM 'rules/things/thing_name/logs'",
  "description":"Upload logs test rule",
  "ruleDisabled":false,
  "awsIotSqlVersion":"2016-03-23",
  "actions":[
   {"cloudwatchLogs":
    {"roleArn":"arn:aws:iam::111122223333:role/uploadLogsRole",
    "logGroupName":"uploadLogsGroup",
    "batchMode":true}
    }
```

```
    ]
}'
```

b. Untuk mengonfirmasi bahwa aturan dibuat dengan benar, jalankan perintah berikut. Pastikan Anda memperbarui nilai `role-name` parameter. Untuk informasi selengkapnya, lihat get-topic-ruledi Referensi Perintah AWS CLI v2.

```
aws iot get-topic-rule --rule-name uploadLogsRule
```

Contoh output:

```
{
    "ruleArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:rule/uploadLogsRule",
    "rule": {
        "ruleName": "uploadLogsRule",
        "sql": "SELECT * FROM rules/things/thing_name/logs",
        "description": "Upload logs test rule",
        "createdAt": "2023-01-24T16:28:15+00:00",
        "actions": [
            {
                "cloudwatchLogs": {
                    "roleArn": "arn:aws:iam::111122223333:role/
uploadLogsRole",
                    "logGroupName": "uploadLogsGroup",
                    "batchMode": true
                }
            }
        ],
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23"
    }
}
```

Mengirim log sisi perangkat ke AWS IoT

Untuk mengirim log sisi perangkat ke AWS IoT

1. Untuk mengirim log historis ke AWS IoT, berkomunikasi dengan perangkat Anda untuk memastikan hal berikut.

- Informasi log dikirim ke namespace topik yang benar sebagaimana ditentukan dalam bagian Prasyarat dari prosedur ini.

  Sebagai contoh, `$aws/rules/things/thing_name/logs`.

- Payload pesan MQTT diformat dengan benar. Untuk informasi lebih lanjut tentang topik MQTT dan konvensi penamaan yang direkomendasikan, lihat bagian di dalamnya. Topik MQTT Unggah log sisi perangkat ke Amazon CloudWatch

2. Konfirmasikan bahwa pesan MQTT diterima dalam klien MQTT. AWS IoT

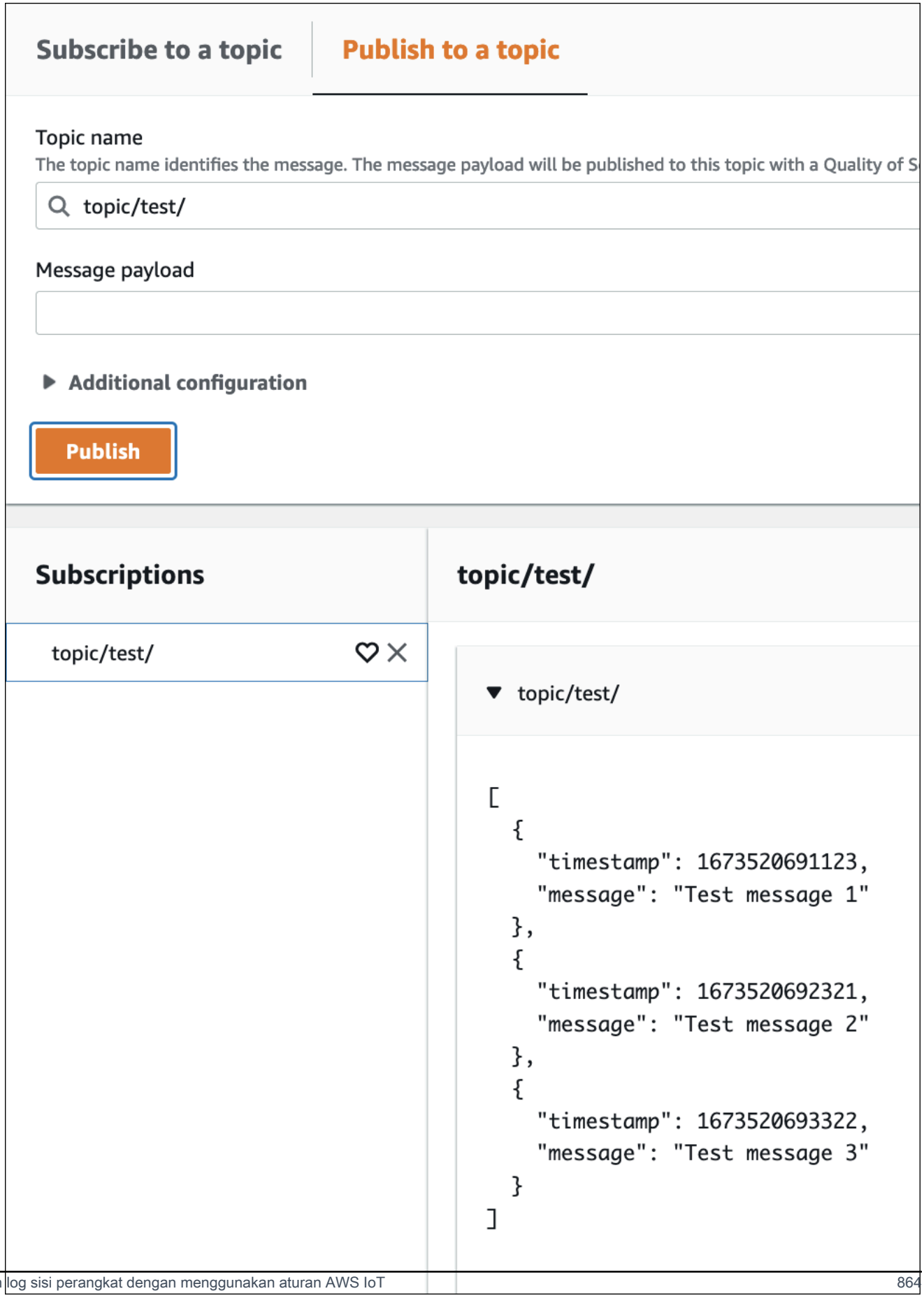
   a. Buka Konsol Manajemen AWS dan navigasikan ke AWS IoT.

   b. Untuk melihat klien pengujian MQTT, pada bilah navigasi, pilih Uji, klien uji MQTT.

   c. Untuk Berlangganan topik, Filter topik, masukkan namespace topik.

   d. Pilih Langganan.

      Pesan MQTT muncul di tabel Langganan dan Topik, seperti yang terlihat di bawah ini. Pesan-pesan ini dapat memakan waktu hingga lima menit untuk muncul.


Subscribe to a topic
Publish to a topic
Topic name
The topic name identifies the message. The message payload will be published to this topic with a Quality of S
topic/test/
Message payload
Additional configuration
Publish
Subscriptions
topic/test/
topic/test/
topic/test/
[
{
"timestamp": 1673520691123,
"message": "Test message 1"
},
{
"timestamp": 1673520692321,
"message": "Test message 2"
},
{
"timestamp": 1673520693322,
"message": "Test message 3"
}
]

Melihat data log

Untuk meninjau catatan log Anda di CloudWatch Log

1. Buka Konsol Manajemen AWS, dan arahkan ke CloudWatch.
2. Pada bilah navigasi, pilih Log, Wawasan Log.
3. Pada menu Pilih grup log, pilih grup log yang Anda tentukan dalam AWS IoT aturan.
4. Pada halaman wawasan Log, pilih Jalankan kueri.

Logging panggilan AWS IoT API menggunakan AWS CloudTrail

AWS IoT terintegrasi dengan AWS CloudTrail, layanan yang menyediakan catatan tindakan yang diambil oleh pengguna, peran, atau AWS layanan di AWS IoT. CloudTrail menangkap semua panggilan API untuk AWS IoT sebagai peristiwa, termasuk panggilan dari AWS IoT konsol dan dari panggilan kode ke AWS IoT APIs. Jika Anda membuat jejak, Anda dapat mengaktifkan pengiriman CloudTrail acara secara berkelanjutan ke bucket Amazon S3, termasuk acara untuk. AWS IoT Jika Anda tidak mengonfigurasi jejak, Anda masih dapat melihat peristiwa terbaru di CloudTrail konsol dalam Riwayat acara. Dengan menggunakan informasi yang dikumpulkan oleh CloudTrail, Anda dapat menentukan permintaan yang dibuat AWS IoT, alamat IP dari mana permintaan dibuat, siapa yang membuat permintaan, kapan dibuat, dan detail lainnya.

Untuk mempelajari selengkapnya CloudTrail, lihat Panduan AWS CloudTrail Pengguna.

AWS IoT informasi di CloudTrail

CloudTrail diaktifkan pada Akun AWS saat Anda membuat akun. Ketika aktivitas terjadi di AWS IoT, aktivitas tersebut dicatat dalam suatu CloudTrail peristiwa bersama dengan peristiwa AWS layanan lainnya dalam riwayat Acara. Anda dapat melihat, mencari, dan mengunduh acara terbaru di situs Anda Akun AWS. Untuk informasi selengkapnya, lihat Melihat Acara dengan Riwayat CloudTrail Acara.

Untuk catatan berkelanjutan tentang peristiwa di Akun AWS, termasuk peristiwa untuk AWS IoT, buat jejak. Jejak memungkinkan CloudTrail untuk mengirimkan file log ke bucket Amazon S3. Secara default, saat Anda membuat jejak di konsol, jejak berlaku untuk semua Wilayah AWS s. Jejak mencatat peristiwa dari semua Wilayah AWS s di AWS partisi dan mengirimkan file log ke bucket Amazon S3 yang Anda tentukan. Anda dapat mengonfigurasi AWS layanan lain untuk menganalisis lebih lanjut dan menindaklanjuti data peristiwa yang dikumpulkan dalam CloudTrail log. Untuk informasi lebih lanjut, lihat:

- Gambaran Umum untuk Membuat Jejak
- CloudTrail Layanan dan Integrasi yang Didukung
- Mengkonfigurasi Notifikasi Amazon SNS untuk CloudTrail
- Menerima File CloudTrail Log dari Beberapa Wilayah dan Menerima File CloudTrail Log dari Beberapa Akun

> **Note**
>
> AWS IoT tindakan bidang data (sisi perangkat) tidak dicatat oleh CloudTrail. Gunakan CloudWatch untuk memantau tindakan ini.

Secara umum, tindakan bidang AWS IoT kontrol yang membuat perubahan dicatat oleh CloudTrail. Panggilan seperti CreateThing, CreateKeysAndCertificate, dan UpdateCertificatemeninggalkan CloudTrail entri, sementara panggilan seperti ListThingsdan ListTopicRulestidak.

Setiap entri peristiwa atau log berisi informasi tentang entitas yang membuat permintaan tersebut. Informasi identitas membantu Anda menentukan hal berikut ini:

- Apakah permintaan tersebut dibuat dengan kredensial root atau pengguna IAM.
- Apakah permintaan tersebut dibuat dengan kredensial keamanan sementara untuk satu peran atau pengguna terfederasi.
- Apakah permintaan itu dibuat oleh AWS layanan lain.

Untuk informasi lain, lihat Elemen userIdentity CloudTrail .

AWS IoT tindakan didokumentasikan dalam Referensi AWS IoT API. AWS IoT Wireless tindakan didokumentasikan dalam Referensi AWS IoT Wireless API.

Memahami entri file AWS IoT log

Trail adalah konfigurasi yang memungkinkan pengiriman peristiwa sebagai file log ke bucket Amazon S3 yang Anda tentukan. CloudTrail file log berisi satu atau lebih entri log. Peristiwa mewakili permintaan tunggal dari sumber mana pun dan mencakup informasi tentang tindakan yang diminta, tanggal dan waktu tindakan, parameter permintaan, dan sebagainya. CloudTrail file log bukanlah jejak tumpukan yang diurutkan dari panggilan API publik, sehingga file tersebut tidak muncul dalam urutan tertentu.

Contoh berikut menunjukkan entri CloudTrail log yang menunjukkan `AttachPolicy` tindakan.


```
{
    "timestamp":"1460159496",
    "AdditionalEventData":"",
    "Annotation":"",
    "ApiVersion":"",
    "ErrorCode":"",
    "ErrorMessage":"",
    "EventID":"8bff4fed-c229-4d2d-8264-4ab28a487505",
    "EventName":"AttachPolicy",
    "EventTime":"2016-04-08T23:51:36Z",
    "EventType":"AwsApiCall",
    "ReadOnly":"",
    "RecipientAccountList":"",
    "RequestID":"d4875df2-fde4-11e5-b829-23bf9b56cbcd",
    "RequestParamters":{
        "principal":"arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:cert/528ce36e8047f6a75ee51ab7beddb4eb268ad41d2ea881a10b67e8e76924d894",
        "policyName":"ExamplePolicyForIoT"
    },
    "Resources":"",
    "ResponseElements":"",
    "SourceIpAddress":"52.90.213.26",
    "UserAgent":"aws-internal/3",
    "UserIdentity":{
        "type":"AssumedRole",
        "principalId":"AKIAI44QH8DHBEXAMPLE",
        "arn":"arn:aws:sts::12345678912:assumed-role/iotmonitor-us-east-1-beta-
InstanceRole-1C5T1YCYMHPYT/i-35d0a4b6",
        "accountId":"222222222222",
        "accessKeyId":"access-key-id",
        "sessionContext":{
            "attributes":{
                "mfaAuthenticated":"false",
                "creationDate":"Fri Apr 08 23:51:10 UTC 2016"
            },
            "sessionIssuer":{
                "type":"Role",
                "principalId":"AKIAI44QH8DHBEXAMPLE",
                "arn":"arn:aws:iam::123456789012:role/executionServiceEC2Role/
iotmonitor-us-east-1-beta-InstanceRole-1C5T1YCYMHPYT",
                "accountId":"222222222222",
```

```
                "userName":"iotmonitor-us-east-1-InstanceRole-1C5T1YCYMHPYT"
            }
        },
        "invokedBy":{
            "serviceAccountId":"111111111111"
        }
    },
    "VpcEndpointId":""
}
```

Aturan untuk AWS IoT

Aturan memberi perangkat Anda kemampuan untuk berinteraksi Layanan AWS. Aturan dianalisis dan tindakan dilakukan berdasarkan aliran topik MQTT. Anda dapat menggunakan aturan untuk mendukung tugas-tugas berikut:

- Menambah atau memfilter data yang diterima dari perangkat.
- Menulis data yang diterima dari perangkat ke database Amazon DynamoDB.
- Simpan file ke Amazon S3.
- Kirim pemberitahuan push ke semua pengguna yang menggunakan Amazon SNS.
- Publikasikan data ke antrian Amazon SQS.
- Memanggil fungsi Lambda untuk mengekstrak data.
- Memproses pesan dari sejumlah besar perangkat menggunakan Amazon Kinesis.
- Kirim data ke OpenSearch Layanan Amazon.
- Tangkap CloudWatch metrik.
- Ubah CloudWatch alarm.
- Kirim data dari pesan MQTT ke Amazon SageMaker AI untuk membuat prediksi berdasarkan model pembelajaran mesin (ML).
- Kirim pesan kepada Salesforce IoT Input Stream.
- Mulai proses mesin status Step Functions.
- Kirim data pesan ke AWS IoT Events input.
- Kirim data pesan ke properti aset di AWS IoT SiteWise.
- Kirim data pesan ke aplikasi atau layanan web.

Aturan Anda dapat menggunakan pesan MQTT yang melewati publish/subscribe protokol yang didukung oleh. the section called “Protokol komunikasi perangkat” Anda juga dapat menggunakan fitur Basic Ingest untuk mengirim data perangkat dengan aman ke Layanan AWS daftar sebelumnya, tanpa menimbulkan biaya pengiriman pesan. Fitur Basic Ingest mengoptimalkan aliran data dengan menghapus broker publish/subscribe pesan dari jalur konsumsi. Ini membuatnya hemat biaya sambil tetap menjaga keamanan dan fitur pemrosesan data AWS IoT.

Sebelum AWS IoT dapat melakukan tindakan ini, Anda harus memberikan izin untuk mengakses AWS sumber daya Anda atas nama Anda. Ketika tindakan dilakukan, Anda dikenakan biaya standar untuk Layanan AWS yang Anda gunakan.

Daftar Isi

- Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya
- Melewati izin peran
- Membuat AWS IoT aturan
- Mengelola AWS IoT aturan
- AWS IoT tindakan aturan
- Memecahkan masalah aturan
- Mengakses sumber daya lintas akun menggunakan aturan AWS IoT
- Penanganan kesalahan (tindakan kesalahan)
- Mengurangi biaya pengiriman pesan dengan Basic Ingest
- AWS IoT Referensi SQL

Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya

Gunakan peran IAM untuk mengontrol AWS sumber daya yang dapat diakses oleh setiap aturan. Sebelum membuat aturan, Anda harus membuat peran IAM dengan kebijakan yang memungkinkan akses ke AWS sumber daya yang diperlukan. AWS IoT mengasumsikan peran ini saat menerapkan aturan.

Selesaikan langkah-langkah berikut untuk membuat peran dan AWS IoT kebijakan IAM yang memberikan AWS IoT aturan akses yang diperlukan (AWS CLI).

1. Simpan dokumen kebijakan kepercayaan berikut, yang memberikan AWS IoT izin untuk mengambil peran, ke file bernama`iot-role-trust.json`.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iot.amazonaws.com"
```

```
        },
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:SourceAccount": "123456789012"
            },
                "ArnLike": {
                    "aws:SourceArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:rule/
rulename"
            }
        }
        }
    ]
}
```

Gunakan perintah create-role untuk membuat peran IAM yang menentukan file: `iot-role-trust.json`

```
aws iam create-role --role-name my-iot-role --assume-role-policy-document
 file://iot-role-trust.json
```

Output dari perintah ini terlihat seperti berikut:

```
{
 "Role": {
  "AssumeRolePolicyDocument": "url-encoded-json",
  "RoleId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
  "CreateDate": "2015-09-30T18:43:32.821Z",
  "RoleName": "my-iot-role",
  "Path": "/",
  "Arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
 }
}
```

2. Simpan JSON berikut ke dalam file bernamamy`-iot-policy.json`.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
```

```
    "Effect": "Allow",
    "Action": "dynamodb:*",
    "Resource": "*"
   }
  ]
}
```

JSON ini adalah contoh dokumen kebijakan yang memberikan akses AWS IoT administrator ke DynamoDB.

Gunakan perintah create-policy untuk memberikan AWS IoT akses ke AWS sumber daya Anda setelah mengambil peran, meneruskan file: `my-iot-policy.json`

```
aws iam create-policy --policy-name my-iot-policy --policy-document file://my-iot-policy.json
```

Untuk informasi selengkapnya tentang cara memberikan akses ke Layanan AWS dalam kebijakan AWS IoT, lihatMembuat AWS IoT aturan.

Output dari perintah create-policy berisi ARN kebijakan. Lampirkan kebijakan ke peran.

```
{
 "Policy": {
  "PolicyName": "my-iot-policy",
  "CreateDate": "2015-09-30T19:31:18.620Z",
  "AttachmentCount": 0,
  "IsAttachable": true,
  "PolicyId": "ZXR6A36LTYANPAI7NJ5UV",
  "DefaultVersionId": "v1",
  "Path": "/",
  "Arn": "arn:aws:iam::123456789012:policy/my-iot-policy",
  "UpdateDate": "2015-09-30T19:31:18.620Z"
 }
}
```

3. Gunakan attach-role-policyperintah untuk melampirkan kebijakan Anda ke peran Anda:

```
aws iam attach-role-policy --role-name my-iot-role --policy-arn
 "arn:aws:iam::123456789012:policy/my-iot-policy"
```

Cabut akses mesin aturan

Untuk segera mencabut akses mesin aturan, lakukan hal berikut

1. Hapus iot.amazonaws.com dari kebijakan kepercayaan
2. Ikuti langkah-langkah untuk mencabut sesi peran iot

Melewati izin peran

Bagian dari definisi aturan adalah peran IAM yang memberikan izin untuk mengakses sumber daya yang ditentukan dalam tindakan aturan. Mesin aturan mengasumsikan peran itu ketika tindakan aturan dipanggil. Peran harus didefinisikan Akun AWS sama dengan aturan.

Saat membuat atau mengganti aturan, Anda, pada dasarnya, meneruskan peran ke mesin aturan. `iam:PassRole`Izin diperlukan untuk melakukan operasi ini. Untuk memverifikasi bahwa Anda memiliki izin ini, buat kebijakan yang memberikan `iam:PassRole` izin dan melampirkannya ke pengguna IAM Anda. Kebijakan berikut menunjukkan cara mengizinkan `iam:PassRole` izin untuk peran.

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Sid": "Stmt1",
   "Effect": "Allow",
   "Action": [
    "iam:PassRole"
   ],
   "Resource": [
    "arn:aws:iam::123456789012:role/myRole"
   ]
  }
 ]
}
```

Dalam contoh kebijakan ini, izin `iam:PassRole` diberikan untuk peran `myRole`. Peran ditentukan dengan menggunakan ARN peran. Lampirkan kebijakan ini ke pengguna IAM Anda atau peran yang dimiliki pengguna Anda. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Bekerja dengan Kebijakan Terkelola.

> **Note**
>
> Fungsi Lambda menggunakan kebijakan berbasis sumber daya, dan kebijakan tersebut melekat langsung ke fungsi Lambda itu sendiri. Saat Anda membuat aturan yang memanggil fungsi Lambda, Anda tidak meneruskan peran, sehingga pengguna yang membuat aturan tidak memerlukan `iam:PassRole` izin. Untuk informasi selengkapnya tentang otorisasi fungsi Lambda, lihat Memberikan Izin Menggunakan Kebijakan Sumber Daya.

Membuat AWS IoT aturan

Anda dapat membuat AWS IoT aturan untuk merutekan data dari hal-hal yang terhubung untuk berinteraksi dengan AWS layanan lain. AWS IoT Aturan terdiri dari komponen-komponen berikut:

Komponen aturan

Komponen	Deskripsi	Diperlukan atau Opsional
Nama aturan	Nama aturan . Perhatikan bahwa kami tidak merekomendasikan penggunaan informasi identitas pribadi dalam nama aturan Anda.	Wajib.
Deskripsi aturan	Deskripsi tekstual aturan. Perhatikan bahwa kami tidak merekomendasikan penggunaan informasi identitas pribadi dalam deskripsi aturan Anda.	Tidak wajib.
Pernyataan SQL	Sintaks SQL yang disederhanakan untuk memfilter pesan yang diterima pada topik MQTT dan mendorong data ke tempat lain. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Referensi SQL.	Wajib.
Versi SQL	Versi mesin aturan SQL untuk digunakan saat mengevaluasi aturan. Meskipun properti ini opsional, kami sangat menyarankan Anda menentukan versi SQL. AWS IoT Core Konsol menyetel properti ini secara `2016-03-23` default. Jika properti ini tidak diatur, seperti dalam AWS CLI perintah atau CloudFormation template,	Wajib.

Komponen	Deskripsi	Diperlukan atau Opsional
	`2015-10-08` digunakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Versi SQL.	
Satu atau lebih tindakan	Tindakan AWS IoT dilakukan saat memberlakukan aturan. Misalnya, Anda dapat memasukkan data ke dalam tabel DynamoDB, menulis data ke bucket Amazon S3, memublikasikan ke topik Amazon SNS, atau menginvokasi fungsi Lambda.	Wajib.
Tindakan kesalahan	Tindakan AWS IoT dilakukan ketika tidak dapat melakukan tindakan aturan.	Tidak wajib.

Sebelum membuat AWS IoT aturan, Anda harus membuat peran IAM dengan kebijakan yang memungkinkan akses ke AWS sumber daya yang diperlukan. AWS IoT mengasumsikan peran ini saat menerapkan aturan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang diperlukan dan Melewati izin peran.

Saat Anda membuat aturan, perhatikan berapa banyak data yang Anda publikasikan tentang topik. Jika Anda membuat aturan yang menyertakan pola topik wildcard, aturan tersebut mungkin cocok dengan sebagian besar pesan Anda. Jika ini masalahnya, Anda mungkin perlu meningkatkan kapasitas AWS sumber daya yang digunakan oleh tindakan target. Sebaiknya hindari pola topik wildcard dalam aturan penerbitan ulang untuk mencegah pemrosesan duplikat dan mengurangi biaya.

> **Note**
>
> Membuat dan memperbarui aturan adalah tindakan tingkat administrator. Setiap pengguna yang memiliki izin untuk membuat atau memperbarui aturan dapat mengakses data yang diproses oleh aturan.

Buat aturan (Konsol)

Untuk membuat aturan (Konsol Manajemen AWS)

Gunakan Konsol Manajemen AWSperintah untuk membuat aturan:

1. Buka konsol AWS IoT.
2. Di navigasi kiri, pilih Perutean pesan dari bagian Kelola. Kemudian pilih Aturan.
3. Pada halaman Aturan, pilih Buat aturan.
4. Pada halaman Tentukan properti aturan, masukkan nama untuk aturan Anda. Deskripsi aturan dan Tag adalah opsional. Pilih Berikutnya.
5. Pada halaman pernyataan Configure SQL, pilih versi SQL dan masukkan pernyataan SQL. Contoh pernyataan SQL bisa. `SELECT temperature FROM 'iot/topic' WHERE temperature > 50` Untuk informasi selengkapnya, lihat versi SQL dan referensi AWS IoT SQL.
6. Pada halaman Lampirkan tindakan aturan, tambahkan tindakan aturan untuk merutekan data ke AWS layanan lain.

    1. Dalam Tindakan aturan, pilih tindakan aturan dari daftar drop-down. Misalnya, Anda dapat memilih Kinesis Stream. Untuk informasi selengkapnya tentang tindakan aturan, lihat tindakan AWS IoT aturan.
    2. Bergantung pada tindakan aturan yang Anda pilih, masukkan detail konfigurasi terkait. Misalnya, jika Anda memilih Kinesis Stream, Anda harus memilih atau membuat sumber daya aliran data, dan secara opsional memasukkan detail konfigurasi seperti kunci Partisi, yang digunakan untuk mengelompokkan data dengan pecahan dalam Steam.
    3. Dalam peran IAM, pilih atau buat peran untuk memberikan AWS IoT akses ke titik akhir Anda. Perhatikan bahwa secara otomatis AWS IoT akan membuat kebijakan dengan awalan `aws-iot-rule` di bawah peran IAM Anda dipilih. Anda dapat memilih Lihat untuk melihat peran IAM dan kebijakan dari konsol IAM. Tindakan kesalahan adalah opsional. Anda dapat menemukan informasi lebih lanjut di Penanganan kesalahan (tindakan kesalahan). Untuk informasi selengkapnya tentang membuat peran IAM untuk aturan Anda, lihat Memberikan aturan akses yang diperlukan. Pilih Berikutnya.
7. Pada halaman Tinjau dan buat, tinjau semua konfigurasi dan lakukan pengeditan jika diperlukan. Pilih Buat.

Setelah Anda membuat aturan berhasil, Anda akan melihat aturan yang tercantum di halaman Aturan. Anda dapat memilih aturan untuk membuka halaman Detail tempat Anda dapat melihat aturan, mengedit aturan, menonaktifkan aturan, dan menghapus aturan.

Buat aturan (CLI)

Untuk membuat aturan (AWS CLI)

Gunakan create-topic-ruleperintah untuk membuat aturan:

```
aws iot create-topic-rule --rule-name myrule --topic-rule-payload file://myrule.json
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menyisipkan semua pesan yang dikirim ke `iot/test` topik ke dalam tabel DynamoDB yang ditentukan. Pernyataan SQL menyaring pesan dan peran ARN AWS IoT memberikan izin untuk menulis ke tabel DynamoDB.

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "dynamoDB": {
    "tableName": "my-dynamodb-table",
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role",
    "hashKeyField": "topic",
    "hashKeyValue": "${topic(2)}",
    "rangeKeyField": "timestamp",
    "rangeKeyValue": "${timestamp()}"
   }
  }
 ]
}
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menyisipkan semua pesan yang dikirim ke `iot/test` topik ke dalam bucket S3 yang ditentukan. Pernyataan SQL memfilter pesan, dan peran ARN AWS IoT memberikan izin untuk menulis ke bucket Amazon S3.

```
{
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "actions": [
  {
   "s3": {
```

```
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_s3",
    "bucketName": "amzn-s3-demo-bucket",
    "key": "myS3Key"
   }
  }
 ]
}
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang mendorong data ke Amazon OpenSearch Service:

```
{
 "sql": "SELECT *, timestamp() as timestamp FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "OpenSearch": {
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_es",
    "endpoint": "https://my-endpoint",
    "index": "my-index",
    "type": "my-type",
    "id": "${newuuid()}"
   }
  }
 ]
}
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang memanggil fungsi Lambda:

```
{
 "sql": "expression",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "lambda": {
    "functionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-lambda-function"
   }
  }
 ]
}
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menerbitkan ke topik Amazon SNS:

```
{
 "sql": "expression",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "sns": {
    "targetArn": "arn:aws:sns:us-west-2:123456789012:my-sns-topic",
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
   }
  }
 ]
}
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menerbitkan kembali pada topik MQTT yang berbeda:

```
{
 "sql": "expression",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "republish": {
    "topic": "my-mqtt-topic",
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
   }
  }
 ]
}
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang mendorong data ke aliran Amazon Data Firehose:

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'my-topic'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
```

```
   "firehose": {
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role",
    "deliveryStreamName": "my-stream-name"
   }
  }
 ]
}
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menggunakan `machinelearning_predict` fungsi Amazon SageMaker AI untuk menerbitkan ulang ke topik jika data dalam muatan MQTT diklasifikasikan sebagai 1.

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test' where machinelearning_predict('my-model',
 'arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-aml-role', *).predictedLabel=1",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "republish": {
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role",
    "topic": "my-mqtt-topic"
   }
  }
 ]
}
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menerbitkan pesan ke aliran input Salesforce IoT Cloud.

```
{
 "sql": "expression",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "salesforce": {
    "token": "ABCDEFGHI123456789abcdefghi123456789",
    "url": "https://ingestion-cluster-id.my-env.sfdcnow.com/streams/stream-id/
connection-id/my-event"
   }
  }
```

```
 ]
}
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang memulai eksekusi mesin status Step Functions.

```
{
 "sql": "expression",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "stepFunctions": {
    "stateMachineName": "myCoolStateMachine",
    "executionNamePrefix": "coolRunning",
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
   }
  }
 ]
}
```

Mengelola AWS IoT aturan

Anda dapat menggunakan tindakan berikut untuk mengelola AWS IoT aturan Anda.

Dalam topik ini:

- Menandai aturan
- Melihat aturan
- Menghapus aturan

Menandai aturan

Untuk menambahkan lapisan spesifisitas lain ke aturan baru atau yang sudah ada, Anda dapat menerapkan penandaan. Penandaan memanfaatkan pasangan nilai kunci dalam aturan Anda untuk memberi Anda kontrol yang lebih besar atas bagaimana dan di mana aturan Anda diterapkan pada sumber daya dan layanan Anda AWS IoT . Misalnya, Anda dapat membatasi cakupan aturan agar hanya berlaku di lingkungan beta untuk pengujian pra rilis (`Key=environment, Value=beta`)

atau menangkap semua pesan yang dikirim ke `iot/test` topik hanya dari titik akhir tertentu dan menyimpannya di bucket Amazon S3.

Contoh kebijakan IAM

Untuk contoh yang menunjukkan cara memberikan izin penandaan untuk aturan, pertimbangkan pengguna yang menjalankan perintah berikut untuk membuat aturan dan menandainya agar hanya diterapkan ke lingkungan beta mereka.

Dalam contoh, ganti:

- *`MyTopicRuleName`*dengan nama aturan.
- *`myrule.json`*dengan nama dokumen kebijakan.

```
aws iot create-topic-rule
    --rule-name MyTopicRuleName
    --topic-rule-payload file://myrule.json
    --tags "environment=beta"
```

Untuk contoh ini, Anda harus menggunakan kebijakan IAM berikut:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":
    {
        "Action": [ "iot:CreateTopicRule", "iot:TagResource" ],
        "Effect": "Allow",
        "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:rule/MyTopicRuleName"
        ]
    }
}
```

Contoh di atas menunjukkan aturan yang baru dibuat `MyTopicRuleName` yang disebut yang hanya berlaku untuk lingkungan beta Anda. `iot:TagResource`Dalam pernyataan kebijakan dengan panggilan `MyTopicRuleName` khusus memungkinkan penandaan saat membuat atau memperbaruui`MyTopicRuleName`. Parameter yang `--tags "environment=beta"` digunakan saat membuat aturan membatasi cakupan hanya `MyTopicRuleName` untuk lingkungan beta Anda.

Jika Anda menghapus parameter`--tags "environment=beta"`, maka `MyTopicRuleName` akan berlaku untuk semua lingkungan.

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat peran dan kebijakan IAM khusus untuk AWS IoT aturan, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya

Untuk informasi umum tentang menandai sumber daya Anda, lihatMenandai sumber daya Anda AWS IoT.

Melihat aturan

Gunakan list-topic-rulesperintah untuk membuat daftar aturan Anda:

```
aws iot list-topic-rules
```

Gunakan get-topic-ruleperintah untuk mendapatkan informasi tentang aturan:

```
aws iot get-topic-rule --rule-name myrule
```

Menghapus aturan

Ketika Anda selesai dengan aturan, Anda dapat menghapusnya.

Untuk menghapus aturan (AWS CLI)

Gunakan delete-topic-ruleperintah untuk menghapus aturan:

```
aws iot delete-topic-rule --rule-name myrule
```

AWS IoT tindakan aturan

AWS IoT tindakan aturan menentukan apa yang harus dilakukan ketika aturan dipanggil. Anda dapat menentukan tindakan untuk mengirim data ke database Amazon DynamoDB, mengirim data ke Amazon Kinesis Data Streams, memanggil fungsi, AWS Lambda dan sebagainya. AWS IoT mendukung tindakan berikut di Wilayah AWS mana layanan tindakan tersedia.

Tindakan aturan	Deskripsi	Nama di API
Apache Kafka	Mengirim pesan ke cluster Apache Kafka.	`kafka`
CloudWatch alarm	Mengubah status CloudWatch alarm Amazon.	`cloudwatchAlarm`
CloudWatch Log	Mengirim pesan ke Amazon CloudWatch Logs.	`cloudwatchLogs`
CloudWatch metrik	Mengirim pesan ke CloudWatch metrik.	`cloudwatchMetric`
DynamoDB	Mengirim pesan ke tabel DynamoDB.	`dynamoDB`
Dinamo DBv2	Mengirim data pesan ke beberapa kolom dalam tabel DynamoDB.	`dynamoDBv2`
Elasticsearch	Mengirim pesan ke OpenSearch titik akhir.	`OpenSearch`
HTTP	Memposting pesan ke titik akhir HTTPS.	`http`
AWS IoT Events	Mengirim pesan ke AWS IoT Events input.	`iotEvents`
AWS IoT SiteWise	Mengirim data pesan ke properti AWS IoT SiteWise aset.	`iotSiteWise`
Firehouse	Mengirim pesan ke aliran pengiriman Firehose.	`firehose`
Kinesis Data Streams	Mengirim pesan ke aliran data Kinesis.	`kinesis`

Tindakan aturan	Deskripsi	Nama di API
Lambda	Memanggil fungsi Lambda dengan data pesan sebagai input.	`lambda`
Lokasi	Mengirim data lokasi ke Amazon Location Service.	`location`
OpenSearch	Mengirim pesan ke titik akhir OpenSearch Layanan Amazon.	`OpenSearch`
Publikasikan ulang	Menerbitkan kembali pesan ke topik MQTT lain.	`republish`
S3	Menyimpan pesan di bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).	`s3`
Salesforce IoT	Mengirim pesan ke aliran input IoT Salesforce.	`salesforce`
SNS	Menerbitkan pesan sebagai notifikasi push Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS).	`sns`
SQS	Mengirim pesan ke antrian Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS).	`sqs`
Step Functions	Memulai mesin AWS Step Functions negara.	`stepFunctions`
the section called “Timestream”	Mengirim pesan ke tabel database Amazon Timestream.	`timestream`

Catatan

- Tentukan aturan Wilayah AWS sama dengan sumber daya layanan lain sehingga tindakan aturan dapat berinteraksi dengan sumber daya tersebut.
- Mesin AWS IoT aturan mungkin melakukan beberapa upaya untuk melakukan tindakan jika terjadi kesalahan intermiten. Jika semua upaya gagal, pesan akan dibuang dan kesalahan tersedia di Log Anda CloudWatch . Anda dapat menentukan tindakan kesalahan untuk setiap aturan yang diinvokasi setelah terjadi kegagalan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penanganan kesalahan (tindakan kesalahan).
- Beberapa tindakan aturan mengaktifkan tindakan dalam layanan yang terintegrasi dengan AWS Key Management Service (AWS KMS) untuk mendukung enkripsi data saat istirahat. Jika Anda menggunakan kunci AWS KMS key KMS yang dikelola pelanggan untuk mengenkripsi data saat istirahat, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan kunci KMS atas nama pemanggil. Untuk mempelajari cara mengelola izin untuk kunci KMS yang dikelola pelanggan, lihat topik enkripsi data di panduan layanan yang sesuai. Untuk informasi selengkapnya tentang kunci KMS yang dikelola pelanggan, lihat AWS Key Management Service konsep di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

  Anda dapat menggunakan fungsi atau templat substitusi apa pun dalam pernyataan SQL tindakan kesalahan termasuk fungsi eksternal: `aws_lambda()`,,,, `get_dynamodb()`, `get_registry_data()`, `get_thing_shadow()get_secret()machinelearning_predict()`, dan. `decode()` Jika tindakan kesalahan mengharuskan untuk memanggil fungsi eksternal, maka menjalankan tindakan kesalahan dapat mengakibatkan tagihan tambahan untuk fungsi eksternal.

Apache Kafka

Tindakan Apache Kafka (Kafka) mengirim pesan langsung ke Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK), cluster Apache Kafka yang dikelola oleh penyedia pihak ketiga seperti Confluent Cloud, atau cluster Apache Kafka yang dikelola sendiri. Dengan tindakan aturan Kafka, Anda dapat merutekan data IoT Anda ke cluster Kafka. Ini memungkinkan Anda untuk membangun jaringan data berkinerja tinggi untuk berbagai tujuan, seperti analisis streaming, integrasi data, visualisasi, dan aplikasi bisnis yang sangat penting.

> **Note**
>
> Topik ini mengasumsikan keakraban dengan platform Apache Kafka dan konsep terkait. Untuk informasi lebih lanjut tentang Apache Kafka, lihat Apache Kafka. MSK Tanpa Server tidak didukung. MSK Kluster tanpa server hanya dapat dilakukan melalui otentikasi IAM, yang saat ini tidak didukung oleh tindakan aturan Apache Kafka. Untuk informasi selengkapnya tentang cara mengonfigurasi AWS IoT Core dengan Confluent, lihat Memanfaatkan Konfluen dan AWS Memecahkan Tantangan Manajemen Perangkat dan Data IoT.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan`ec2:CreateNetworkInterface`,`ec2:DescribeNetworkInterfaces`,`ec2:CreateNetwo` `ec2:DescribeVpcsec2:DescribeVpcAttribute`, dan `ec2:DescribeSecurityGroups` operasi. Peran ini menciptakan dan mengelola antarmuka jaringan elastis ke Amazon Virtual Private Cloud Anda untuk menjangkau broker Kafka Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT Core untuk melakukan tindakan aturan ini.

  Untuk informasi selengkapnya tentang antarmuka jaringan, lihat Antarmuka jaringan elastis di Panduan Pengguna Amazon EC2.

  Kebijakan yang dilampirkan pada peran yang Anda tentukan akan terlihat seperti contoh berikut.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
    {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "ec2:CreateNetworkInterface",
            "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
            "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
            "ec2:DeleteNetworkInterface",
            "ec2:DescribeSubnets",
```

```
            "ec2:DescribeVpcs",
            "ec2:DescribeVpcAttribute",
            "ec2:DescribeSecurityGroups"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

- Jika Anda menggunakan AWS Secrets Manager untuk menyimpan kredensyal yang diperlukan untuk terhubung ke broker Kafka Anda, Anda harus membuat peran IAM yang AWS IoT Core dapat diasumsikan untuk melakukan dan operasi. `secretsmanager:GetSecretValue` `secretsmanager:DescribeSecret`

  Kebijakan yang dilampirkan pada peran yang Anda tentukan akan terlihat seperti contoh berikut.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "secretsmanager:GetSecretValue",
                "secretsmanager:DescribeSecret"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:123456789012:secret:kafka_client_truststore-*",
                "arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:123456789012:secret:kafka_keytab-*"
            ]
        }
    ]
}
```

- Anda dapat menjalankan cluster Apache Kafka Anda di dalam Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC). Anda harus membuat tujuan VPC Amazon dan menggunakan gateway NAT di subnet Anda untuk meneruskan pesan dari AWS IoT ke kluster Kafka publik. Mesin AWS IoT aturan membuat antarmuka jaringan di setiap subnet yang tercantum di tujuan VPC untuk mengarahkan lalu lintas langsung ke VPC. Saat Anda membuat tujuan VPC, mesin AWS IoT aturan secara otomatis membuat tindakan aturan VPC. Untuk informasi selengkapnya tentang tindakan aturan VPC, lihat. Tujuan virtual private cloud (VPC)

- Jika Anda menggunakan pelanggan yang dikelola AWS KMS key (kunci KMS) untuk mengenkripsi data saat istirahat, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan kunci KMS atas nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat enkripsi MSK Amazon di Panduan Pengembang Amazon Managed Streaming for Apache Kafka Kafka.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

DestinasiARN

Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari tujuan VPC. Untuk informasi tentang membuat tujuan VPC, lihat. Tujuan virtual private cloud (VPC)

topik

Topik Kafka untuk pesan yang akan dikirim ke broker Kafka.

Anda dapat mengganti bidang ini menggunakan templat substitusi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Templat substitusi”.

kunci (opsional)

Kunci pesan Kafka.

Anda dapat mengganti bidang ini menggunakan templat substitusi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Templat substitusi”.

header (opsional)

Daftar header Kafka yang Anda tentukan. Setiap header adalah pasangan kunci-nilai yang dapat Anda tentukan saat Anda membuat tindakan Kafka. Anda dapat menggunakan header ini untuk merutekan data dari klien IoT ke hilir kluster Kafka tanpa mengubah payload pesan Anda.

Anda dapat mengganti bidang ini menggunakan templat substitusi. Untuk memahami cara meneruskan fungsi Aturan sebaris sebagai templat substitusi di header Kafka Action, lihat Contoh. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Templat substitusi”.

> **Note**
>
> Header dalam format biner tidak didukung.

partisi (opsional)

Partisi pesan Kafka.

Anda dapat mengganti bidang ini menggunakan templat substitusi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Templat substitusi”.

ClientProperties

Objek yang mendefinisikan properti klien produsen Apache Kafka.

acks (opsional)

Jumlah ucapan terima kasih yang harus diterima oleh produsen sebelum mempertimbangkan permintaan lengkap.

Jika Anda menentukan 0 sebagai nilai, produsen tidak akan menunggu pengakuan apa pun dari server. Jika server tidak menerima pesan, produser tidak akan mencoba lagi untuk mengirim pesan.

Nilai yang valid:`-1`,`0`,`1`,`all`. Nilai default-nya adalah `1`.

bootstrap.servers

Daftar pasangan host dan port (misalnya,`host1:port1`,`host2:port2`) yang digunakan untuk membuat koneksi awal ke cluster Kafka Anda.

kompresi.type (opsional)

Jenis kompresi untuk semua data yang dihasilkan oleh produsen.

Nilai yang valid:`none`,`gzip`,`snappy`,`lz4`,`zstd`. Nilai default-nya adalah `none`.

security.protocol

Protokol keamanan yang digunakan untuk melampirkan ke broker Kafka Anda.

Nilai-nilai yang valid: `SSL`, `SASL_SSL`. Nilai default-nya adalah `SSL`.

key.serializer

Menentukan cara mengubah objek kunci yang Anda berikan dengan `ProducerRecord` menjadi byte.

Nilai valid: `StringSerializer`.

value.serializer

Menentukan cara mengubah objek nilai yang Anda berikan dengan `ProducerRecord` menjadi byte.

Nilai valid: `ByteBufferSerializer`.

ssl.truststore

File truststore dalam format base64 atau lokasi file truststore di. AWS Secrets Manager Nilai ini tidak diperlukan jika truststore Anda dipercaya oleh otoritas sertifikat Amazon (CA).

Bidang ini mendukung template substitusi. Jika Anda menggunakan Secrets Manager untuk menyimpan kredensil yang diperlukan untuk terhubung ke broker Kafka Anda, Anda dapat menggunakan fungsi `get_secret` SQL untuk mengambil nilai untuk bidang ini. Untuk informasi selengkapnya tentang templat substitusi, lihatthe section called “Templat substitusi”. Untuk informasi selengkapnya tentang fungsi `get_secret` SQL, lihatthe section called “get_secret (secretID, secretType, kunci, roLearn)”. Jika truststore dalam bentuk file, gunakan parameternya`SecretBinary`. Jika truststore dalam bentuk string, gunakan parameternya`SecretString`.

Ukuran maksimum nilai ini adalah 65 KB.

ssl.truststore.password

Kata sandi untuk truststore. Nilai ini diperlukan hanya jika Anda telah membuat kata sandi untuk truststore.

ssl.keystore

File keystore. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan SSL sebagai nilai untuk`security.protocol`.

Bidang ini mendukung template substitusi. Gunakan Secrets Manager untuk menyimpan kredensyal yang diperlukan untuk terhubung ke broker Kafka Anda. Untuk mengambil nilai untuk bidang ini, gunakan fungsi `get_secret` SQL. Untuk informasi selengkapnya tentang templat substitusi, lihatthe section called “Templat substitusi”. Untuk informasi selengkapnya tentang fungsi `get_secret` SQL, lihatthe section called “get_secret (secretID, secretType, kunci, roLearn)”. Gunakan parameter `SecretBinary`.

ssl.keystore.password

Kata sandi toko untuk file keystore. Nilai ini diperlukan jika Anda menentukan nilai untuk`ssl.keystore`.

Nilai bidang ini bisa berupa plaintext. Bidang ini juga mendukung template substitusi. Gunakan Secrets Manager untuk menyimpan kredensyal yang diperlukan untuk terhubung ke broker Kafka Anda. Untuk mengambil nilai untuk bidang ini, gunakan fungsi `get_secret` SQL. Untuk informasi selengkapnya tentang templat substitusi, lihatthe section called “Templat substitusi”. Untuk informasi selengkapnya tentang fungsi `get_secret` SQL, lihatthe section called “get_secret (secretID, secretType, kunci, roLearn)”. Gunakan parameter `SecretString`.

ssl.key.password

Kata sandi kunci pribadi di file keystore Anda.

Bidang ini mendukung template substitusi. Gunakan Secrets Manager untuk menyimpan kredensyal yang diperlukan untuk terhubung ke broker Kafka Anda. Untuk mengambil nilai untuk bidang ini, gunakan fungsi `get_secret` SQL. Untuk informasi selengkapnya tentang templat substitusi, lihatthe section called “Templat substitusi”. Untuk informasi selengkapnya tentang fungsi `get_secret` SQL, lihatthe section called “get_secret (secretID, secretType, kunci, roLearn)”. Gunakan parameter `SecretString`.

sasl.mekanisme

Mekanisme keamanan yang digunakan untuk terhubung ke broker Kafka Anda. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk`security.protocol`.

Nilai-nilai yang valid: `PLAIN`, `SCRAM-SHA-512`, `GSSAPI`.

> **Note**
>
> `SCRAM-SHA-512`adalah satu-satunya mekanisme keamanan yang didukung di Wilayah cn-north-1, cn-northwest-1, -1, dan -1. us-gov-east us-gov-west

sasl.plain.username

Nama pengguna yang digunakan untuk mengambil string rahasia dari Secrets Manager. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk `security.protocol` dan `PLAIN` untuk`sasl.mechanism`.

sasl.plain.password

Kata sandi yang digunakan untuk mengambil string rahasia dari Secrets Manager. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk `security.protocol` dan `PLAIN` untuk`sasl.mechanism`.

sasl.scram.username

Nama pengguna yang digunakan untuk mengambil string rahasia dari Secrets Manager. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk `security.protocol` dan `SCRAM-SHA-512` untuk`sasl.mechanism`.

sasl.scram.password

Kata sandi yang digunakan untuk mengambil string rahasia dari Secrets Manager. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk `security.protocol` dan `SCRAM-SHA-512` untuk`sasl.mechanism`.

sasl.kerberos.keytab

File keytab untuk otentikasi Kerberos di Secrets Manager. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk `security.protocol` dan `GSSAPI` untuk`sasl.mechanism`.

Bidang ini mendukung template substitusi. Gunakan Secrets Manager untuk menyimpan kredensyal yang diperlukan untuk terhubung ke broker Kafka Anda. Untuk mengambil nilai untuk bidang ini, gunakan fungsi `get_secret` SQL. Untuk informasi selengkapnya tentang templat substitusi, lihatthe section called “Templat substitusi”. Untuk informasi selengkapnya tentang fungsi `get_secret` SQL, lihatthe section called “get_secret (secretID, secretType, kunci, roLearn)”. Gunakan parameter `SecretBinary`.

sasl.kerberos.service.name

Nama utama Kerberos di mana Apache Kafka berjalan. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk `security.protocol` dan `GSSAPI` untuk`sasl.mechanism`.

sasl.kerberos.krb5.kdc

Nama host dari pusat distribusi kunci (KDC) yang terhubung dengan klien produsen Apache Kafka Anda. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk `security.protocol` dan `GSSAPI` untuk`sasl.mechanism`.

sasl.kerberos.krb5.realm

Ranah yang terhubung dengan klien produser Apache Kafka Anda. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk `security.protocol` dan `GSSAPI` untuk`sasl.mechanism`.

sasl.kerberos.principal

Identitas unik Kerberos tempat Kerberos dapat menetapkan tiket untuk mengakses layanan yang sadar Kerberos. Nilai ini diperlukan saat Anda menentukan `SASL_SSL` untuk `security.protocol` dan `GSSAPI` untuk`sasl.mechanism`.

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Apache Kafka dalam sebuah aturan. AWS IoT Contoh berikut meneruskan fungsi inline sourceIP () sebagai template substitusi di header Kafka Action.

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
   {
    "kafka": {
     "destinationArn": "arn:aws:iot:region:123456789012:ruledestination/vpc/
VPCDestinationARN",
     "topic": "TopicName",
     "clientProperties": {
      "bootstrap.servers": "kafka.com:9092",
      "security.protocol": "SASL_SSL",
      "ssl.truststore": "${get_secret('kafka_client_truststore',
 'SecretBinary','arn:aws:iam::123456789012:role/kafka-get-secret-role-name')}",
      "ssl.truststore.password": "kafka password",
      "sasl.mechanism": "GSSAPI",
      "sasl.kerberos.service.name": "kafka",
      "sasl.kerberos.krb5.kdc": "kerberosdns.com",
      "sasl.kerberos.keytab": "${get_secret('kafka_keytab','SecretBinary',
 'arn:aws:iam::123456789012:role/kafka-get-secret-role-name')}",
      "sasl.kerberos.krb5.realm": "KERBEROSREALM",
      "sasl.kerberos.principal": "kafka-keytab/kafka-keytab.com"
     },
     "headers": [
      {
       "key": "static_header_key",
       "value": "static_header_value"
      },
      {
```

```
        "key": "substitutable_header_key",
        "value": "${value_from_payload}"
       },
       {
        "key": "source_ip",
        "value": "${sourceIp()}"
       }
      ]
     }
    }
   ]
  }
}
```

Catatan penting tentang pengaturan Kerberos Anda

- Pusat distribusi kunci (KDC) Anda harus dapat diselesaikan melalui Private Domain Name System (DNS) dalam VPC target Anda. Salah satu pendekatan yang mungkin adalah menambahkan entri DNS KDC ke zona host pribadi. Untuk informasi selengkapnya tentang pendekatan ini, lihat Bekerja dengan zona yang dihosting pribadi.
- Setiap VPC harus memiliki resolusi DNS yang diaktifkan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan DNS dengan VPC Anda.
- Grup keamanan antarmuka jaringan dan grup keamanan tingkat instans di tujuan VPC harus mengizinkan lalu lintas dari dalam VPC Anda pada port berikut.
  - Lalu lintas TCP pada port pendengar broker bootstrap (seringkali 9092, tetapi harus berada dalam kisaran 9000—9100)
  - Lalu lintas TCP dan UDP di port 88 untuk KDC
- `SCRAM-SHA-512`adalah satu-satunya mekanisme keamanan yang didukung di Wilayah cn-north-1, cn-northwest-1, -1, dan -1. us-gov-east us-gov-west

Tujuan virtual private cloud (VPC)

Tindakan aturan Apache Kafka merutekan data ke cluster Apache Kafka di Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC). Konfigurasi VPC yang digunakan oleh tindakan aturan Apache Kafka diaktifkan secara otomatis saat Anda menentukan tujuan VPC untuk tindakan aturan Anda.

Tujuan VPC berisi daftar subnet di dalam VPC. Mesin aturan membuat antarmuka jaringan elastis di setiap subnet yang Anda tentukan dalam daftar ini. Untuk informasi selengkapnya tentang antarmuka jaringan, lihat Antarmuka jaringan elastis di Panduan Pengguna Amazon EC2.

Persyaratan dan pertimbangan

- Jika Anda menggunakan cluster Apache Kafka yang dikelola sendiri yang akan diakses menggunakan endpoint publik di internet:
  - Buat gateway NAT untuk instance di subnet Anda. Gateway NAT memiliki alamat IP publik yang dapat terhubung ke internet, yang memungkinkan mesin aturan untuk meneruskan pesan Anda ke kluster Kafka publik.
  - Alokasikan alamat IP elastis dengan antarmuka jaringan elastis (ENIs) yang dibuat oleh tujuan VPC. Grup keamanan yang Anda gunakan harus dikonfigurasi untuk memblokir lalu lintas masuk.

    > **Note**
    >
    > Jika tujuan VPC dinonaktifkan dan kemudian diaktifkan kembali, Anda harus mengaitkan ulang elastis IPs dengan yang baru. ENIs

- Jika tujuan aturan topik VPC tidak menerima lalu lintas selama 30 hari berturut-turut, itu akan dinonaktifkan.
- Jika ada sumber daya yang digunakan oleh tujuan VPC berubah, tujuan akan dinonaktifkan dan tidak dapat digunakan.
- Beberapa perubahan yang dapat menonaktifkan tujuan VPC meliputi:
  - Menghapus VPC, subnet, grup keamanan, atau peran yang digunakan.
  - Memodifikasi peran agar tidak lagi memiliki izin yang diperlukan.
  - Mencapai kapasitas subnet yang mendekati yang membuat kami tidak dapat menerapkan tambalan FedRAMP.
  - Menonaktifkan tujuan.

Harga

Untuk tujuan penetapan harga, tindakan aturan VPC diukur selain tindakan yang mengirim pesan ke sumber daya saat sumber daya ada di VPC Anda. Untuk informasi harga, lihat Harga AWS IoT Core.

Membuat tujuan aturan topik virtual private cloud (VPC)

Anda membuat tujuan virtual private cloud (VPC) dengan menggunakan CreateTopicRuleDestinationAPI atau konsol. AWS IoT Core

Saat Anda membuat tujuan VPC, Anda harus menentukan informasi berikut.

vpcId

ID unik dari tujuan VPC.

subnetIds

Daftar subnet di mana mesin aturan menciptakan antarmuka jaringan elastis. Mesin aturan mengalokasikan antarmuka jaringan tunggal untuk setiap subnet dalam daftar.

SecurityGroups (opsional)

Daftar grup keamanan untuk diterapkan ke antarmuka jaringan.

roleArn

Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran yang memiliki izin untuk membuat antarmuka jaringan atas nama Anda.

ARN ini harus memiliki kebijakan yang melekat padanya yang terlihat seperti contoh berikut.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeVpcAttribute",
                "ec2:DescribeSecurityGroups"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "ec2:ResourceTag/VPCDestinationENI": "true"
            }
        }
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateTags"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "ec2:CreateAction": "CreateNetworkInterface",
                    "aws:RequestTag/VPCDestinationENI": "true"
            }
        }
        }
    ]
}
```

Membuat tujuan VPC dengan menggunakan AWS CLI

Contoh berikut menunjukkan cara membuat tujuan VPC dengan menggunakan. AWS CLI

```
aws --region regions iot create-topic-rule-destination --destination-configuration
 'vpcConfiguration={subnetIds=["subnet-
123456789101230456"],securityGroups=[],vpcId="vpc-
123456789101230456",roleArn="arn:aws:iam::123456789012:role/role-name"}'
```

Setelah Anda menjalankan perintah ini, status tujuan VPC akan menjadi. `IN_PROGRESS` Setelah beberapa menit, statusnya akan berubah menjadi `ERROR` (jika perintah tidak berhasil) atau`ENABLED`. Ketika status tujuan`ENABLED`, itu siap digunakan.

Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk mendapatkan status tujuan VPC Anda.

```
aws --region region iot get-topic-rule-destination --arn "VPCDestinationARN"
```

Membuat tujuan VPC dengan menggunakan konsol AWS IoT Core

Langkah-langkah berikut menjelaskan cara membuat tujuan VPC dengan menggunakan konsol. AWS IoT Core

1. Arahkan ke AWS IoT Core konsol. Di panel kiri, pada tab Act, pilih Destinasi.
2. Masukkan nilai untuk bidang berikut.
   - ID VPC
   - Subnet IDs
   - Grup Keamanan
3. Pilih peran yang memiliki izin yang diperlukan untuk membuat antarmuka jaringan. Kebijakan contoh sebelumnya berisi izin ini.

Ketika status tujuan VPC DIAKTIFKAN, itu siap digunakan.

CloudWatch alarm

Tindakan CloudWatch alarm (`cloudWatchAlarm`) mengubah status CloudWatch alarm Amazon. Anda dapat menentukan alasan dan nilai perubahan status dalam panggilan ini.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `cloudwatch:SetAlarmState` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`alarmName`

Nama CloudWatch alarm.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`stateReason`

Alasan perubahan alarm.

Mendukung template substitusi: Ya

`stateValue`

Nilai status alarm. Nilai-nilai yang valid: `OK`, `ALARM`, `INSUFFICIENT_DATA`.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke CloudWatch alarm. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan CloudWatch alarm AWS IoT dalam aturan.

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "cloudwatchAlarm": {
                    "alarmName": "IotAlarm",
                    "stateReason": "Temperature stabilized.",
                    "stateValue": "OK",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_cw"
                }
            }
        ]
    }
```

```
}
```

Lihat juga

- Apa itu Amazon CloudWatch? di Panduan CloudWatch Pengguna Amazon
- Menggunakan CloudWatch alarm Amazon di CloudWatch Panduan Pengguna Amazon

CloudWatch Log

Tindakan CloudWatch Logs (`cloudwatchLogs`) mengirimkan data ke Amazon CloudWatch Logs. Anda dapat menggunakan `batchMode` untuk mengunggah dan stempel waktu beberapa catatan log perangkat dalam satu pesan. Anda juga dapat menentukan grup log tempat tindakan mengirim data.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan`logs:CreateLogStream`,`logs:DescribeLogStreams`, dan `logs:PutLogEvents` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.
- Jika Anda menggunakan pelanggan yang dikelola AWS KMS key (kunci KMS) untuk mengenkripsi data CloudWatch log di Log, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan kunci KMS atas nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengenkripsi data CloudWatch log di Log menggunakan AWS KMS Panduan Pengguna Amazon CloudWatch Logs.

Persyaratan format pesan MQTT untuk **`batchMode`**

Jika Anda menggunakan tindakan aturan CloudWatch Log dengan `batchMode` dimatikan, tidak ada persyaratan pemformatan pesan MQTT. (Catatan: nilai default `batchMode` parameter adalah`false`.) Namun, jika Anda menggunakan tindakan aturan CloudWatch Log dengan `batchMode` diaktifkan (nilai parameternya`true`), pesan MQTT yang berisi log sisi perangkat harus diformat agar berisi stempel waktu dan muatan pesan. Catatan: `timestamp` mewakili waktu terjadinya peristiwa dan dinyatakan sebagai sejumlah milidetik setelah 1 Januari 1970 00:00:00 UTC.

Berikut ini adalah contoh format publikasi:

```
[
  {"timestamp": 1673520691093, "message": "Test message 1"},
  {"timestamp": 1673520692879, "message": "Test message 2"},
  {"timestamp": 1673520693442, "message": "Test message 3"}
]
```

Bergantung pada bagaimana log sisi perangkat dihasilkan, log tersebut mungkin perlu difilter dan diformat ulang sebelum dikirim untuk memenuhi persyaratan ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat Muatan Pesan MQTT.

Terlepas dari `batchMode` parameter, `message` konten harus mematuhi batasan ukuran AWS IoT pesan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS IoT Core kuota dan titik akhir.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`logGroupName`

Grup CloudWatch log tempat tindakan mengirimkan data.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke grup CloudWatch log. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

(opsional) `batchMode`

Menunjukkan apakah kumpulan catatan log akan diekstraksi dan diunggah ke dalam. CloudWatch Nilai termasuk `true` atau `false` (default). Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan CloudWatch Log dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "cloudwatchLogs": {
                    "logGroupName": "IotLogs",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_cw",
                    "batchMode": false
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu Amazon CloudWatch Logs? di Panduan Pengguna CloudWatch Log Amazon

CloudWatch metrik

Tindakan CloudWatch metrik (`cloudwatchMetric`) menangkap CloudWatch metrik Amazon. Anda dapat menentukan namespace metrik, nama, nilai, unit, dan stempel waktu.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `cloudwatch:PutMetricData` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`metricName`

Nama CloudWatch metrik.

Mendukung template substitusi: Ya

`metricNamespace`

Nama namespace CloudWatch metrik.

Mendukung template substitusi: Ya

`metricUnit`

Unit metrik didukung oleh CloudWatch.

Mendukung template substitusi: Ya

`metricValue`

String yang berisi nilai CloudWatch metrik.

Mendukung template substitusi: Ya

`metricTimestamp`

(Opsional) String yang berisi stempel waktu, dinyatakan dalam detik dalam waktu epoch Unix. Default ke waktu epoch Unix saat ini.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke CloudWatch metrik. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan CloudWatch metrik dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
```

```
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "cloudwatchMetric": {
                    "metricName": "IotMetric",
                    "metricNamespace": "IotNamespace",
                    "metricUnit": "Count",
                    "metricValue": "1",
                    "metricTimestamp": "1456821314",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_cw"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan CloudWatch metrik dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "cloudwatchMetric": {
                    "metricName": "${topic()}",
                    "metricNamespace": "${namespace}",
                    "metricUnit": "${unit}",
                    "metricValue": "${value}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_cw"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu Amazon CloudWatch? di Panduan CloudWatch Pengguna Amazon

- Menggunakan CloudWatch metrik Amazon di CloudWatch Panduan Pengguna Amazon

DynamoDB

Tindakan DynamoDB `dynamoDB` () menulis semua atau sebagian pesan MQTT ke tabel Amazon DynamoDB.

Anda dapat mengikuti tutorial yang menunjukkan cara membuat dan menguji aturan dengan tindakan DynamoDB. Untuk informasi selengkapnya, lihat Tutorial: Menyimpan data perangkat dalam tabel DynamoDB.

> **Note**
>
> Aturan ini menulis data non-JSON ke DynamoDB sebagai data biner. Konsol DynamoDB menampilkan data sebagai teks yang disandikan base64.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `dynamodb:PutItem` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.
- Jika Anda menggunakan pelanggan yang dikelola AWS KMS key (kunci KMS) untuk mengenkripsi data saat istirahat di DynamoDB, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan kunci KMS atas nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat kunci KMS yang Dikelola Pelanggan di Panduan Memulai Amazon DynamoDB.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`tableName`

Nama dari tabel DynamoDB.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`hashKeyField`

Nama kunci hash (juga disebut kunci partisi).

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`hashKeyType`

(Opsional) Tipe data dari kunci hash (juga disebut kunci partisi). Nilai-nilai yang valid: `STRING`, `NUMBER`.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`hashKeyValue`

Nilai kunci hash. Pertimbangkan untuk menggunakan template substitusi seperti `${topic()}` atau`${timestamp()}`.

Mendukung template substitusi: Ya

`rangeKeyField`

(Opsional) Nama tombol rentang (juga disebut tombol sortir).

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`rangeKeyType`

(Opsional) Tipe data dari tombol rentang (juga disebut tombol sortir). Nilai-nilai yang valid: `STRING`, `NUMBER`.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`rangeKeyValue`

(Opsional) Nilai tombol rentang. Pertimbangkan untuk menggunakan template substitusi seperti `${topic()}` atau`${timestamp()}`.

Mendukung template substitusi: Ya

`payloadField`

(Opsional) Nama kolom tempat muatan ditulis. Jika Anda menghilangkan nilai ini, payload ditulis ke kolom bernama. `payload`

Mendukung template substitusi: Ya

`operation`

(Opsional) Jenis operasi yang akan dilakukan. Nilai-nilai yang valid: `INSERT`, `UPDATE`, `DELETE`.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleARN`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke tabel DynamoDB. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Data yang ditulis ke tabel DynamoDB adalah hasil dari pernyataan SQL aturan.

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan DynamoDB dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * AS message FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "dynamoDB": {
                    "tableName": "my_ddb_table",
                    "hashKeyField": "key",
                    "hashKeyValue": "${topic()}",
                    "rangeKeyField": "timestamp",
                    "rangeKeyValue": "${timestamp()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_dynamoDB"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu Amazon DynamoDB? di Panduan Pengembang Amazon DynamoDB

- Memulai DynamoDB di Panduan Pengembang Amazon DynamoDB
- Tutorial: Menyimpan data perangkat dalam tabel DynamoDB

Dinamo DBv2

Tindakan Dynamo DBv2 (`dynamoDBv2`) menulis semua atau sebagian pesan MQTT ke tabel Amazon DynamoDB. Setiap atribut dalam payload ditulis ke kolom terpisah dalam basis data DynamoDB.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `dynamodb:PutItem` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.
- Payload pesan MQTT harus berisi kunci tingkat root yang cocok dengan kunci partisi utama tabel dan kunci tingkat root yang cocok dengan kunci sortir utama tabel, jika ditentukan.
- Jika Anda menggunakan pelanggan yang dikelola AWS KMS key (kunci KMS) untuk mengenkripsi data saat istirahat di DynamoDB, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan kunci KMS atas nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat kunci KMS yang Dikelola Pelanggan di Panduan Memulai Amazon DynamoDB.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`putItem`

Objek yang menentukan tabel DynamoDB yang data pesan akan ditulis. Objek ini harus berisi informasi berikut:

`tableName`

Nama dari tabel DynamoDB.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`roleARN`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke tabel DynamoDB. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Data yang ditulis ke tabel DynamoDB adalah hasil dari pernyataan SQL aturan.

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan DBv2 tindakan Dynamo dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * AS message FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "dynamoDBv2": {
                    "putItem": {
                        "tableName": "my_ddb_table"
                    },
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_dynamoDBv2",
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan DynamoDB dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2015-10-08",
        "actions": [
            {
```

```
                "dynamoDBv2": {
                    "putItem": {
                        "tableName": "${topic()}"
                    },
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_dynamoDBv2"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu Amazon DynamoDB? di Panduan Pengembang Amazon DynamoDB
- Memulai DynamoDB di Panduan Pengembang Amazon DynamoDB

Elasticsearch

Tindakan Elasticsearch (`elasticsearch`) menulis data dari pesan MQTT ke domain Layanan Amazon. OpenSearch Anda kemudian dapat menggunakan alat seperti OpenSearch Dasbor untuk menanyakan dan memvisualisasikan data di OpenSearch Layanan.

> **Warning**
>
> `Elasticsearch`Tindakan hanya dapat digunakan oleh tindakan aturan yang ada. Untuk membuat tindakan aturan baru atau memperbarui tindakan aturan yang ada, gunakan tindakan `OpenSearch` aturan sebagai gantinya. Untuk informasi selengkapnya, lihat OpenSearch.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `es:ESHttpPut` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.

- Jika Anda menggunakan pelanggan yang dikelola AWS KMS key (kunci KMS) untuk mengenkripsi data saat istirahat OpenSearch, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan kunci KMS atas nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Enkripsi data saat istirahat untuk OpenSearch Layanan Amazon di Panduan Pengembang OpenSearch Layanan Amazon.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`endpoint`

Titik akhir domain layanan Anda.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`index`

Indeks tempat Anda ingin menyimpan data Anda.

Mendukung template substitusi: Ya

`type`

Jenis dokumen yang Anda simpan.

Mendukung template substitusi: Ya

`id`

Pengidentifikasi unik untuk setiap dokumen.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleARN`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke domain OpenSearch Layanan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Elasticsearch dalam AWS IoT aturan dan bagaimana Anda dapat menentukan bidang untuk tindakan tersebut. `elasticsearch` Untuk informasi selengkapnya, lihat ElasticsearchAction.

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT *, timestamp() as timestamp FROM 'iot/test'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "elasticsearch": {
                    "endpoint": "https://my-endpoint",
                    "index": "my-index",
                    "type": "my-type",
                    "id": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_es"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Elasticsearch dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "elasticsearch": {
                    "endpoint": "https://my-endpoint",
                    "index": "${topic()}",
                    "type": "${type}",
                    "id": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_es"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- OpenSearch
- Apa itu OpenSearch Layanan Amazon?

HTTP

Tindakan HTTPS (`http`) mengirimkan data dari pesan MQTT ke titik akhir HTTPS, yang dapat menunjuk ke aplikasi atau layanan web.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Anda harus mengonfirmasi dan mengaktifkan HTTPS titik akhir sebelum mesin aturan dapat menggunakannya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan tujuan aturan topik HTTP.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`url`

Titik akhir HTTPS tempat pesan dikirim menggunakan metode HTTP POST. Jika Anda menggunakan alamat IP sebagai pengganti nama host, itu harus berupa IPv4 alamat. IPv6 alamat tidak didukung.

Mendukung template substitusi: Ya

`confirmationUrl`

(Opsional) Jika ditentukan, AWS IoT gunakan URL konfirmasi untuk membuat tujuan aturan topik yang cocok. Anda harus mengaktifkan tujuan aturan topik sebelum menggunakannya dalam tindakan HTTP. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan tujuan aturan topik HTTP. Jika Anda menggunakan templat substitusi, Anda harus membuat tujuan aturan topik secara manual sebelum `http` tindakan dapat digunakan. `confirmationUrl`harus menjadi awalan dari. `url`

Hubungan antara `url` dan `confirmationUrl` dijelaskan sebagai berikut:

- Jika `url` di-hardcode dan tidak `confirmationUrl` disediakan, kami secara implisit memperlakukan bidang tersebut sebagai. `url` `confirmationUrl` AWS IoT membuat tujuan aturan topik untuk`url`.
- Jika `url` dan `confirmationUrl` di-hardcode, `url` harus dimulai dengan. `confirmationUrl` AWS IoT membuat tujuan aturan topik untuk`confirmationUrl`.
- Jika `url` berisi template substitusi, Anda harus menentukan `confirmationUrl` dan `url` harus mulai dengan`confirmationUrl`. Jika `confirmationUrl` berisi templat substitusi, Anda harus membuat tujuan aturan topik secara manual sebelum `http` tindakan dapat digunakan. Jika `confirmationUrl` tidak berisi templat substitusi, AWS IoT buat tujuan aturan topik untuk`confirmationUrl`.

Mendukung template substitusi: Ya

`headers`

(Opsional) Daftar header untuk disertakan dalam permintaan HTTP ke titik akhir. Setiap header harus berisi informasi berikut:

`key`

Kunci header.

Mendukung template substitusi: Tidak

`value`

Nilai header.

Mendukung template substitusi: Ya

> **Note**
>
> Jenis konten default adalah application/json ketika payload dalam format JSON. Jika tidak, itu adalah application/octet-stream. Anda dapat menimpa dengan menentukan jenis konten yang tepat di header dengan tipe konten kunci (case insensitive).

`auth`

(Opsional) Otentikasi yang digunakan oleh mesin aturan untuk terhubung ke URL titik akhir yang ditentukan dalam argumen. `url` Saat ini, Signature Version 4 adalah satu-satunya jenis otentikasi yang didukung. Untuk informasi selengkapnya, lihat Otorisasi HTTP.

Mendukung template substitusi: Tidak

`enableBatching`

(Opsional) Apakah akan memproses pesan tindakan HTTP menjadi satu permintaan untuk url yang diberikan. Nilai bisa benar atau salah. Untuk informasi selengkapnya tentang pengelompokan, lihat Mengelompokkan pesan tindakan HTTP.

Nilai Boolean

Mendukung template substitusi: Tidak

`batchConfig`

(Opsional) Pengaturan konfigurasi untuk batching. Setelah diaktifkan, `batchConfig` parameter harus ditentukan. Jika `batchConfig` parameter tidak ditentukan, nilai default akan digunakan.

`maxBatchOpenMs`

Jumlah waktu maksimum (dalam milidetik) pesan keluar menunggu pesan lain untuk membuat batch. Semakin tinggi pengaturan, semakin lama latensi tindakan HTTP batch.

Nilai Minimum: 5 ms. Nilai Maksimum: 200 ms.

Nilai Default: 20 ms

Mendukung template substitusi: Tidak

`maxBatchSize`

Jumlah maksimum pesan yang dikumpulkan bersama dalam satu eksekusi tindakan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Nilai Minimum: 2 pesan. Nilai Maksimum: 10 pesan

Nilai Default: 10 pesan

`maxBatchSizeBytes`

Ukuran maksimum kumpulan pesan, dalam byte.

Nilai Minimum: 100 byte. Nilai Maksimum: 131.072 byte

Nilai Default: 5.120 byte

Mendukung template substitusi: Tidak

> **Note**
>
> Jenis konten default adalah application/json ketika payload dalam format JSON. Jika tidak, itu adalah application/octet-stream. Anda dapat menimpa dengan menentukan jenis konten yang tepat di header dengan tipe konten kunci (case insensitive).

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan AWS IoT aturan dengan tindakan HTTP.

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "http": {
                    "url": "https://www.example.com/subpath",
                    "confirmationUrl": "https://www.example.com",
                    "headers": [
                        {
                            "key": "static_header_key",
                            "value": "static_header_value"
                        },
                        {
                            "key": "substitutable_header_key",
                            "value": "${value_from_payload}"
                        }
                    ]
                }
            }
        ]
    }
}
```

```
"http": {
    "url": "https://www.example.com/subpath",
```

```
    "confirmationUrl": "https://www.example.com",
    "headers": [
        {
            "key": "Content-Type",
            "value": "application/json"
          }
    ],
    "enableBatching": true,
    "batchConfig": {
      "maxBatchOpenMs": 123,
      "maxBatchSize": 5,
      "maxBatchSizeBytes": 131072,
     }
 },
 "errorAction": {
        "http": {
            "url": "https://www.example.com/subpath",
            "confirmationUrl": "https://www.example.com"
            // batchConfig is not allowed here
        }
}
```

Logika coba lagi tindakan HTTP

Mesin AWS IoT aturan mencoba ulang tindakan HTTP sesuai dengan aturan ini:

- Mesin aturan mencoba mengirim pesan setidaknya sekali.
- Mesin aturan mencoba ulang paling banyak dua kali. Jumlah percobaan maksimum adalah tiga.
- Mesin aturan tidak mencoba lagi jika:
  - Percobaan sebelumnya memberikan respons yang lebih besar dari 16.384 byte.
  - Layanan web hilir atau aplikasi menutup koneksi TCP setelah mencoba.
  - Total waktu untuk menyelesaikan permintaan dengan percobaan ulang melebihi batas batas waktu permintaan.
  - Permintaan mengembalikan kode status HTTP selain 429, 500-599.

> **Note**
>
> Biaya transfer data standar berlaku untuk percobaan ulang.

Lihat juga

- Menempatkan pesan tindakan HTTP dalam batch
- Bekerja dengan tujuan aturan topik HTTP
- Rutekan data langsung dari AWS IoT Core ke layanan web Anda di Internet of Things di AWS blog

Menempatkan pesan tindakan HTTP dalam batch

Anda dapat menggunakan batching untuk mengirim beberapa pesan tindakan HTTP dalam satu permintaan.

Ikhtisar

Batching memungkinkan Anda mengirim pesan dari AWS IoT Core Rules Engine ke endpoint HTTP Anda dalam batch. Fungsionalitas ini dapat membantu mengurangi biaya Anda dengan menurunkan jumlah eksekusi tindakan HTTP serta meningkatkan efisiensi dengan mengurangi overhead yang terkait dengan membangun koneksi baru.

> **Note**
>
> Tindakan HTTP batch diukur sebagai tindakan tunggal. Anda diukur dengan penambahan 5 KiB, berdasarkan ukuran payload batch keluar yang dipancarkan oleh Rules Engine ke layanan hilir. AWS IoT Core Untuk informasi lebih lanjut, lihat halaman harga AWS IoT Core.

Saat Anda mengaktifkan batching dalam definisi Tindakan Aturan IoT Anda, parameter berikut akan tersedia untuk konfigurasi:

`maxBatchOpenMs`

Jumlah waktu maksimum (dalam milidetik) pesan keluar menunggu pesan lain untuk membuat batch. Semakin tinggi pengaturan, semakin lama latensi tindakan HTTP batch.

Nilai Minimum: 5 ms. Nilai Maksimum: 200 ms.

Nilai Default: 20 ms

Mendukung template substitusi: Tidak

`maxBatchSize`

Jumlah maksimum pesan yang dikumpulkan bersama dalam satu eksekusi tindakan aturan IoT.

Nilai Minimum: 2 pesan. Nilai Maksimum: 10 pesan

Nilai Default: 10 pesan

Mendukung template substitusi: Tidak

`maxBatchSizeBytes`

Ukuran maksimum kumpulan pesan, dalam byte.

Nilai Minimum: 100 byte. Nilai Maksimum: 131.072 byte

Nilai Default: 5120 byte

Mendukung template substitusi: Tidak

> **Important**
>
> Saat Anda menentukan beberapa parameter batch, batching selesai saat batas pertama tercapai. Misalnya, jika Anda menentukan 100 ms sebagai Waktu Buka Batch Maksimum dan 5 KiB sebagai Ukuran Batch Maksimum, dan Batch Rules Engine hanya 2 KiB dalam 100 ms, maka batch 2 KiB akan dibuat dan dikirim.

Menggunakan header HTTP dalam batch

Saat Anda menggunakan header dalam tindakan HTTP Anda, permintaan batch menggunakan nilai header dari pesan terakhir yang ditambahkan ke batch (belum tentu pesan terakhir yang Anda terbitkan). Kami merekomendasikan menggunakan nilai header yang:

- Identik di semua pesan dalam batch
- Berlaku untuk semua pesan (misalnya, kredensi otentikasi)

Header dikirim dengan permintaan HTTP dan bukan bagian dari badan pesan.

> **Note**
>
> Saat batching diaktifkan:

- Permintaan batch secara otomatis menyertakan `Content-Type: application/json` header, karena batch dikirim sebagai array JSON.
- Kami tidak dapat menjamin bahwa pesan terakhir dalam batch adalah pesan terakhir yang Anda terbitkan. Ini adalah pesan terakhir yang berhasil masuk ke dalam batch.

Contoh Muatan

Contoh berikut menunjukkan struktur payload pesan batch yang dikirim ke titik akhir HTTP Anda:

```
[
  {
    "user_id": "user1",
    "steps_today": 1000
  },
  {
    "user_id": "user2",
    "steps_today": 21000
  },
  {
    "user_id": "user8",
    "steps_today": 1500
  },
  ...
]
```

Batasan

Berikut ini adalah batasan batching:

- AWS IoT Core tidak menjamin pemesanan pesan secara keseluruhan. Batching dilakukan secara lokal pada setiap host, yang dapat mengakibatkan pesan dalam batch diproses dalam urutan yang berbeda dari yang diterima.
- AWS IoT Core tidak menyediakan dukungan pemrosesan pesan di sisi penerima. Anda bertanggung jawab untuk memastikan bahwa layanan hilir Anda dikonfigurasi untuk menerima dan memproses data dalam batch.
- Batching lintas akun tidak didukung, bahkan jika pesan ditujukan untuk pengenal sumber daya yang sama (URL HTTP atau ARN sumber daya).

- AWS IoT Core tidak menjamin bahwa ukuran batch akan memenuhi konfigurasi yang Anda tentukan. Batch mungkin lebih kecil dari batas yang dikonfigurasi berdasarkan waktu dan alur pesan.
- Saat batching diaktifkan, muatan biner (data non-UTF-8) tidak didukung. Hanya muatan teks UTF-8 (seperti JSON) yang diterima. Untuk mengirim data biner, base64 menyandikannya sebelum mengirimnya ke aksi HTTP, dan kemudian mendekodekannya di titik akhir penerima Anda. Misalnya, Anda dapat menggunakan fungsi encode dalam aturan IoT untuk menyandikan payload biner. Atau, Anda dapat menyandikan payload biner di perangkat IoT Anda dan mempublikasikannya ke. AWS IoT Core

Tindakan Kesalahan untuk Batching

Anda tidak akan dapat mendefinisikan logika batching terpisah dalam definisi Tindakan Kesalahan Anda. Namun, Error Action Anda akan mendukung batching jika Anda telah menentukan logika batching di Action utama Anda.

Ketika permintaan batch gagal, mesin AWS IoT Core Rules akan mengikuti logika coba lagi tindakan HTTP. Setelah percobaan ulang terakhir, tindakan kesalahan akan dipanggil untuk seluruh batch yang gagal.

Berikut ini adalah contoh pesan tindakan kesalahan dengan batching diaktifkan:


```
{
    "ruleName": "FailedTopicRule",
    "topic": "topic/rulesengine",
    "payloadsWithMetadata": [
        {
            "id": 1,
            "cloudwatchTraceId": "bebd6d93-6d4a-899e-9e40-56e82252d2be",
            "clientId": "Test",
            "sourceIp": "10.0.0.0",
            "base64OriginalPayload":
 "eyJ1c2VyX2lkIjogInVzZXI1NjQ3IiwgInN0ZXBzX3RvZGF5IjogMTMzNjUsICJ0aW1lc3RhbXAiOiAiMjAyNS0xMC0wO
        },
        {
            "id": 2,
            "cloudwatchTraceId": "af94d3b8-0b18-1dbf-2c7d-513f5cb9e2e1",
            "clientId": "Test",
            "sourceIp": "10.0.0.0",
            "base64OriginalPayload":
 "eyJ1c2VyX2lkIjogInVzZXI1NjQ3IiwgInN0ZXBzX3RvZGF5IjogMTMzNjUsICJ0aW1lc3RhbXAiOiAiMjAyNS0xMC0wO
```

```
        },
        {
            "id": 3,
            "cloudwatchTraceId": "ca441266-c2ce-c916-6aee-b9e5c7831675",
            "clientId": "Test",
            "sourceIp": "10.0.0.0",
            "base64OriginalPayload":
 "eyJ1c2VyX2lkIjogInVzZXI1NjQ3IiwgInN0ZXBzX3RvZGF5IjogMTMzNjUsICJ0aW1lc3RhbXAiOiAiMjAyNS0xMC0wO
        }
    ],
    "failures": [
        {
            "affectedIds": [
                1,
                2,
                3
            ],
            "failedAction": "HttpAction",
            "failedResource": "https://example.foobar.com/HttpAction",
            "errorMessage": "HttpAction failed to make a request to the specified
 endpoint. StatusCode: 500. Reason: Internal Server Error."
        },
        {
            "affectedIds": [
                3
            ],
            "failedAction": "S3Action",
            "failedResource": "amzn-s3-demo-bucket",
            "errorMessage": "Failed to put S3 object. The error received was The
 specified bucket does not exist"
        },
        {
            "affectedIds": [
                3
            ],
            "failedAction": "LambdaAction",
            "failedResource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:dummy",
            "errorMessage": "Failed to invoke lambda function. Received Server error
 from Lambda. The error code is 403"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Kegagalan tindakan batch juga menghasilkan muatan tindakan kesalahan yang lebih besar yang dapat meningkatkan kemungkinan kegagalan tindakan kesalahan karena ukurannya. Anda dapat memantau kegagalan tindakan kesalahan menggunakan `ErrorActionFailure` metrik. Untuk informasi selengkapnya, lihat Metrik tindakan aturan.

Mengelompokkan pesan tindakan HTTP dengan AWS CLI

Membuat atau memperbarui tindakan aturan dengan batching

1. Gunakan AWS CLI perintah yang sesuai untuk membuat atau memperbarui aturan:
   - Untuk membuat aturan baru, gunakan create-topic-ruleperintah:

     ```
     aws iot create-topic-rule --rule-name myrule --topic-rule-payload
      file://myrule.json
     ```

   - Untuk memperbarui aturan yang ada, gunakan replace-topic-ruleperintah:

     ```
     aws iot replace-topic-rule --rule-name myrule --topic-rule-payload
      file://myrule.json
     ```

2. Aktifkan kemampuan batching dengan menyetel parameter enableBatching ke true di payload aturan topik Anda:

```
{
        "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "http": {
                    "url": "https://www.example.com/subpath",
                    "confirmationUrl": "https://www.example.com",
                    "headers": [
                        {
                            "key": "static_header_key",
                            "value": "static_header_value"
                        },
```

```
                        {
                            "key": "substitutable_header_key",
                            "value": "${value_from_payload}"
                         }
                    ],
                    "enableBatching": true,
                    "batchConfig": {
                       "maxBatchOpenMs": 100,
                       "maxBatchSize": 5,
                       "maxBatchSizeBytes": 1024
                    }
                }
            }
      ]
}
```

3. Konfigurasikan parameter batching. Anda tidak perlu menentukan semua parameter batch. Anda dapat memilih untuk menentukan 1, 2, atau semua 3 parameter batch. Jika Anda tidak menentukan parameter batch, Rules Engine akan memperbarui parameter itu dengan nilai default. Untuk informasi selengkapnya tentang parameter batching dan nilai defaultnya, lihat parameter HTTP.

Bekerja dengan tujuan aturan topik HTTP

Tujuan aturan topik HTTP adalah layanan web tempat mesin aturan dapat merutekan data dari aturan topik. AWS IoT Core Sumber daya menjelaskan layanan web untuk AWS IoT. Sumber daya tujuan aturan topik dapat dibagikan dengan aturan yang berbeda.

Sebelum AWS IoT Core dapat mengirim data ke layanan web lain, itu harus mengkonfirmasi bahwa ia dapat mengakses titik akhir layanan.

Dalam Bab ini:

- Ikhtisar tujuan aturan topik HTTP
- Mengelola tujuan aturan topik HTTP
- Otoritas sertifikat didukung oleh titik akhir HTTPS di tujuan aturan topik

Ikhtisar tujuan aturan topik HTTP

Tujuan aturan topik HTTP mengacu pada layanan web yang mendukung URL konfirmasi dan satu atau lebih pengumpulan data URLs. Sumber daya tujuan aturan topik HTTP berisi URL konfirmasi

untuk layanan web Anda. Saat mengonfigurasi tindakan aturan topik HTTP, Anda menentukan URL sebenarnya dari titik akhir yang seharusnya menerima data bersama dengan URL konfirmasi layanan web. Setelah tujuan Anda dikonfirmasi, aturan topik mengirimkan hasil pernyataan SQL ke titik akhir HTTPS (dan bukan ke URL konfirmasi).

Tujuan aturan topik HTTP dapat berada di salah satu status berikut:

ENABLED

Tujuan telah dikonfirmasi dan dapat digunakan oleh tindakan aturan. Tujuan harus berada di `ENABLED` negara bagian agar dapat digunakan dalam suatu aturan. Anda hanya dapat mengaktifkan tujuan yang dalam status DISABLED.

DISABLED

Tujuan telah dikonfirmasi tetapi tidak dapat digunakan oleh tindakan aturan. Ini berguna jika Anda ingin mencegah sementara lalu lintas ke titik akhir Anda tanpa harus melalui proses konfirmasi lagi. Anda hanya dapat menonaktifkan tujuan yang berada dalam status ENABLED.

IN_PROGRESS

Konfirmasi tujuan sedang berlangsung.

ERROR

Waktu konfirmasi tujuan habis.

Setelah tujuan aturan topik HTTP telah dikonfirmasi dan diaktifkan, itu dapat digunakan dengan aturan apa pun di akun Anda.

Bagian berikut menjelaskan tindakan umum pada tujuan aturan topik HTTP.

Mengelola tujuan aturan topik HTTP

Anda dapat menggunakan operasi berikut untuk mengelola tujuan aturan topik HTTP Anda.

Dalam topik ini:

- Membuat tujuan aturan topik HTTP
- Mengonfirmasi tujuan aturan topik HTTP
- Mengirim permintaan konfirmasi baru

- Menonaktifkan dan menghapus tujuan aturan topik

Membuat tujuan aturan topik HTTP

Anda membuat tujuan aturan topik HTTP dengan memanggil `CreateTopicRuleDestination` operasi atau dengan menggunakan AWS IoT konsol.

Setelah Anda membuat tujuan, AWS IoT kirimkan permintaan konfirmasi ke URL konfirmasi. Permintaan konfirmasi memiliki format berikut:

```
HTTP POST {confirmationUrl}/?confirmationToken={confirmationToken}
Headers:
x-amz-rules-engine-message-type: DestinationConfirmation
x-amz-rules-engine-destination-arn:"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:ruledestination/
http/7a280e37-b9c6-47a2-a751-0703693f46e4"
Content-Type: application/json
Body:
{
    "arn":"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:ruledestination/http/7a280e37-b9c6-47a2-
a751-0703693f46e4",
    "confirmationToken": "AYADeMXLrPrNY2wqJAKsFNn-…NBJndA",
    "enableUrl": "https://iot.us-east-1.amazonaws.com/confirmdestination/
AYADeMXLrPrNY2wqJAKsFNn-…NBJndA",
    "messageType": "DestinationConfirmation"
}
```

Isi permintaan konfirmasi mencakup informasi berikut:

arn

Nama Sumber Daya Amazon (ARN) untuk tujuan aturan topik untuk mengonfirmasi.

confirmationToken

Token konfirmasi yang dikirim oleh AWS IoT Core. Token dalam contoh terpotong. Token Anda akan lebih lama. Anda memerlukan token ini untuk mengonfirmasi tujuan Anda AWS IoT Core.

enableUrl

URL yang Anda telusuri untuk mengonfirmasi tujuan aturan topik.

messageType

Jenis pesan.

Mengonfirmasi tujuan aturan topik HTTP

Untuk menyelesaikan proses konfirmasi titik akhir, jika Anda menggunakan AWS CLI, Anda harus melakukan langkah-langkah berikut setelah URL konfirmasi Anda menerima permintaan konfirmasi.

1. Konfirmasikan bahwa tujuan bersedia menerima pesan

   Untuk mengonfirmasi bahwa tujuan aturan topik bersedia menerima pesan IoT, hubungi permintaan konfirmasi, atau lakukan operasi `ConfirmTopicRuleDestination` API dan teruskan `confirmationToken` dari permintaan konfirmasi. `enableUrl`

2. Tetapkan status aturan topik ke diaktifkan

   Setelah mengonfirmasi bahwa tujuan dapat menerima pesan, Anda harus menjalankan operasi `UpdateTopicRuleDestination` API untuk menyetel status aturan topik`ENABLED`.

Jika Anda menggunakan AWS IoT konsol, salin `confirmationToken` dan tempel ke dialog konfirmasi tujuan di AWS IoT konsol. Anda kemudian dapat mengaktifkan aturan topik.

Mengirim permintaan konfirmasi baru

Untuk mengaktifkan pesan konfirmasi baru untuk tujuan, panggil `UpdateTopicRuleDestination` dan setel status tujuan aturan topik ke`IN_PROGRESS`.

Ulangi proses konfirmasi setelah Anda mengirim permintaan konfirmasi baru.

Menonaktifkan dan menghapus tujuan aturan topik

Untuk menonaktifkan tujuan, panggil `UpdateTopicRuleDestination` dan setel status tujuan aturan topik ke`DISABLED`. Aturan topik dalam status DISABLED dapat diaktifkan lagi tanpa perlu mengirim permintaan konfirmasi baru.

Untuk menghapus tujuan aturan topik, hubungi`DeleteTopicRuleDestination`.

Otoritas sertifikat didukung oleh titik akhir HTTPS di tujuan aturan topik

Otoritas sertifikat berikut didukung oleh titik akhir HTTPS di tujuan aturan topik. Anda dapat memilih salah satu dari otoritas sertifikat yang didukung ini. Tanda tangan adalah untuk referensi. Perhatikan bahwa Anda tidak dapat menggunakan sertifikat yang ditandatangani sendiri karena tidak akan berfungsi.

Bantu kami meningkatkan topik ini

Beri tahu kami pendapat Anda.

```
Alias name: swisssignplatinumg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  C9:98:27:77:28:1E:3D:0E:15:3C:84:00:B8:85:03:E6
  SHA1: 56:E0:FA:C0:3B:8F:18:23:55:18:E5:D3:11:CA:E8:C2:43:31:AB:66
  SHA256:
 3B:22:2E:56:67:11:E9:92:30:0D:C0:B1:5A:B9:47:3D:AF:DE:F8:C8:4D:0C:EF:7D:33:17:B4:C1:82:1D:14:3

Alias name: hellenicacademicandresearchinstitutionsrootca2011
Certificate fingerprints:
  MD5:  73:9F:4C:4B:73:5B:79:E9:FA:BA:1C:EF:6E:CB:D5:C9
  SHA1: FE:45:65:9B:79:03:5B:98:A1:61:B5:51:2E:AC:DA:58:09:48:22:4D
  SHA256:
 BC:10:4F:15:A4:8B:E7:09:DC:A5:42:A7:E1:D4:B9:DF:6F:05:45:27:E8:02:EA:A9:2D:59:54:44:25:8A:FE:7

Alias name: teliasonerarootcav1
Certificate fingerprints:
  MD5:  37:41:49:1B:18:56:9A:26:F5:AD:C2:66:FB:40:A5:4C
  SHA1: 43:13:BB:96:F1:D5:86:9B:C1:4E:6A:92:F6:CF:F6:34:69:87:82:37
  SHA256:
 DD:69:36:FE:21:F8:F0:77:C1:23:A1:A5:21:C1:22:24:F7:22:55:B7:3E:03:A7:26:06:93:E8:A2:4B:0F:A3:8

Alias name: geotrustprimarycertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  02:26:C3:01:5E:08:30:37:43:A9:D0:7D:CF:37:E6:BF
  SHA1: 32:3C:11:8E:1B:F7:B8:B6:52:54:E2:E2:10:0D:D6:02:90:37:F0:96
  SHA256:
 37:D5:10:06:C5:12:EA:AB:62:64:21:F1:EC:8C:92:01:3F:C5:F8:2A:E9:8E:E5:33:EB:46:19:B8:DE:B4:D0:6

Alias name: trustisfpsrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  30:C9:E7:1E:6B:E6:14:EB:65:B2:16:69:20:31:67:4D
  SHA1: 3B:C0:38:0B:33:C3:F6:A6:0C:86:15:22:93:D9:DF:F5:4B:81:C0:04
  SHA256:
 C1:B4:82:99:AB:A5:20:8F:E9:63:0A:CE:55:CA:68:A0:3E:DA:5A:51:9C:88:02:A0:D3:A6:73:BE:8F:8E:55:7

Alias name: quovadisrootca3g3
Certificate fingerprints:
```

```
  MD5:  DF:7D:B9:AD:54:6F:68:A1:DF:89:57:03:97:43:B0:D7
  SHA1: 48:12:BD:92:3C:A8:C4:39:06:E7:30:6D:27:96:E6:A4:CF:22:2E:7D
  SHA256:
 88:EF:81:DE:20:2E:B0:18:45:2E:43:F8:64:72:5C:EA:5F:BD:1F:C2:D9:D2:05:73:07:09:C5:D8:B8:69:0F:4

Alias name: buypassclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  46:A7:D2:FE:45:FB:64:5A:A8:59:90:9B:78:44:9B:29
  SHA1: 49:0A:75:74:DE:87:0A:47:FE:58:EE:F6:C7:6B:EB:C6:0B:12:40:99
  SHA256:
 9A:11:40:25:19:7C:5B:B9:5D:94:E6:3D:55:CD:43:79:08:47:B6:46:B2:3C:DF:11:AD:A4:A0:0E:FF:15:FB:4

Alias name: secureglobalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  CF:F4:27:0D:D4:ED:DC:65:16:49:6D:3D:DA:BF:6E:DE
  SHA1: 3A:44:73:5A:E5:81:90:1F:24:86:61:46:1E:3B:9C:C4:5F:F5:3A:1B
  SHA256:
 42:00:F5:04:3A:C8:59:0E:BB:52:7D:20:9E:D1:50:30:29:FB:CB:D4:1C:A1:B5:06:EC:27:F1:5A:DE:7D:AC:6

Alias name: chunghwaepkirootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  1B:2E:00:CA:26:06:90:3D:AD:FE:6F:15:68:D3:6B:B3
  SHA1: 67:65:0D:F1:7E:8E:7E:5B:82:40:A4:F4:56:4B:CF:E2:3D:69:C6:F0
  SHA256:
 C0:A6:F4:DC:63:A2:4B:FD:CF:54:EF:2A:6A:08:2A:0A:72:DE:35:80:3E:2F:F5:FF:52:7A:E5:D8:72:06:DF:D

Alias name: verisignclass2g2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  2D:BB:E5:25:D3:D1:65:82:3A:B7:0E:FA:E6:EB:E2:E1
  SHA1: B3:EA:C4:47:76:C9:C8:1C:EA:F2:9D:95:B6:CC:A0:08:1B:67:EC:9D
  SHA256:
 3A:43:E2:20:FE:7F:3E:A9:65:3D:1E:21:74:2E:AC:2B:75:C2:0F:D8:98:03:05:BC:50:2C:AF:8C:2D:9B:41:A

Alias name: szafirrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  11:64:C1:89:B0:24:B1:8C:B1:07:7E:89:9E:51:9E:99
  SHA1: E2:52:FA:95:3F:ED:DB:24:60:BD:6E:28:F3:9C:CC:CF:5E:B3:3F:DE
  SHA256:
 A1:33:9D:33:28:1A:0B:56:E5:57:D3:D3:2B:1C:E7:F9:36:7E:B0:94:BD:5F:A7:2A:7E:50:04:C8:DE:D7:CA:F

Alias name: quovadisrootca1g3
Certificate fingerprints:
  MD5:  A4:BC:5B:3F:FE:37:9A:FA:64:F0:E2:FA:05:3D:0B:AB
  SHA1: 1B:8E:EA:57:96:29:1A:C9:39:EA:B8:0A:81:1A:73:73:C0:93:79:67
```

```
  SHA256:
 8A:86:6F:D1:B2:76:B5:7E:57:8E:92:1C:65:82:8A:2B:ED:58:E9:F2:F2:88:05:41:34:B7:F1:F4:BF:C9:CC:7

Alias name: utndatacorpsgcca
Certificate fingerprints:
  MD5:  B3:A5:3E:77:21:6D:AC:4A:C0:C9:FB:D5:41:3D:CA:06
  SHA1: 58:11:9F:0E:12:82:87:EA:50:FD:D9:87:45:6F:4F:78:DC:FA:D6:D4
  SHA256:
 85:FB:2F:91:DD:12:27:5A:01:45:B6:36:53:4F:84:02:4A:D6:8B:69:B8:EE:88:68:4F:F7:11:37:58:05:B3:4

Alias name: autoridaddecertificacionfirmaprofesionalcifa62634068
Certificate fingerprints:
  MD5:  73:3A:74:7A:EC:BB:A3:96:A6:C2:E4:E2:C8:9B:C0:C3
  SHA1: AE:C5:FB:3F:C8:E1:BF:C4:E5:4F:03:07:5A:9A:E8:00:B7:F7:B6:FA
  SHA256:
 04:04:80:28:BF:1F:28:64:D4:8F:9A:D4:D8:32:94:36:6A:82:88:56:55:3F:3B:14:30:3F:90:14:7F:5D:40:E

Alias name: securesignrootca11
Certificate fingerprints:
  MD5:  B7:52:74:E2:92:B4:80:93:F2:75:E4:CC:D7:F2:EA:26
  SHA1: 3B:C4:9F:48:F8:F3:73:A0:9C:1E:BD:F8:5B:B1:C3:65:C7:D8:11:B3
  SHA256:
 BF:0F:EE:FB:9E:3A:58:1A:D5:F9:E9:DB:75:89:98:57:43:D2:61:08:5C:4D:31:4F:6F:5D:72:59:AA:42:16:1

Alias name: amazon-ca-g4-acm2
Certificate fingerprints:
  MD5:  B2:F1:03:2B:93:64:05:80:B8:A8:17:36:B9:1B:52:3C
  SHA1: A7:E6:45:32:1F:7A:B7:AD:C0:70:EA:73:5F:AB:ED:C3:DA:B4:D0:C8
  SHA256:
 D7:A8:7C:69:95:D0:E2:04:2A:32:70:A7:E2:87:FE:A7:E8:F4:C1:70:62:F7:90:C3:EB:BB:53:F2:AC:39:26:B

Alias name: isrgrootx1
Certificate fingerprints:
  MD5:  0C:D2:F9:E0:DA:17:73:E9:ED:86:4D:A5:E3:70:E7:4E
  SHA1: CA:BD:2A:79:A1:07:6A:31:F2:1D:25:36:35:CB:03:9D:43:29:A5:E8
  SHA256:
 96:BC:EC:06:26:49:76:F3:74:60:77:9A:CF:28:C5:A7:CF:E8:A3:C0:AA:E1:1A:8F:FC:EE:05:C0:BD:DF:08:C

Alias name: amazon-ca-g4-acm1
Certificate fingerprints:
  MD5:  E2:F1:18:19:61:5C:43:E0:D4:A8:5D:0B:FA:7C:89:1B
  SHA1: F2:0D:28:B6:29:C2:2C:5E:84:05:E6:02:4D:97:FE:8F:A0:84:93:A0
  SHA256:
 B0:11:A4:F7:29:6C:74:D8:2B:F5:62:DF:87:D7:28:C7:1F:B5:8C:F4:E6:73:F2:78:FC:DA:F3:FF:83:A6:8C:8
```

```
Alias name: etugracertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  B8:A1:03:63:B0:BD:21:71:70:8A:6F:13:3A:BB:79:49
  SHA1: 51:C6:E7:08:49:06:6E:F3:92:D4:5C:A0:0D:6D:A3:62:8F:C3:52:39
  SHA256:
 B0:BF:D5:2B:B0:D7:D9:BD:92:BF:5D:4D:C1:3D:A2:55:C0:2C:54:2F:37:83:65:EA:89:39:11:F5:5E:55:F2:3

Alias name: geotrustuniversalca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  34:FC:B8:D0:36:DB:9E:14:B3:C2:F2:DB:8F:E4:94:C7
  SHA1: 37:9A:19:7B:41:85:45:35:0C:A6:03:69:F3:3C:2E:AF:47:4F:20:79
  SHA256:
 A0:23:4F:3B:C8:52:7C:A5:62:8E:EC:81:AD:5D:69:89:5D:A5:68:0D:C9:1D:1C:B8:47:7F:33:F8:78:B9:5B:0

Alias name: digicertglobalrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  79:E4:A9:84:0D:7D:3A:96:D7:C0:4F:E2:43:4C:89:2E
  SHA1: A8:98:5D:3A:65:E5:E5:C4:B2:D7:D6:6D:40:C6:DD:2F:B1:9C:54:36
  SHA256:
 43:48:A0:E9:44:4C:78:CB:26:5E:05:8D:5E:89:44:B4:D8:4F:96:62:BD:26:DB:25:7F:89:34:A4:43:C7:01:6

Alias name: staatdernederlandenevrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  FC:06:AF:7B:E8:1A:F1:9A:B4:E8:D2:70:1F:C0:F5:BA
  SHA1: 76:E2:7E:C1:4F:DB:82:C1:C0:A6:75:B5:05:BE:3D:29:B4:ED:DB:BB
  SHA256:
 4D:24:91:41:4C:FE:95:67:46:EC:4C:EF:A6:CF:6F:72:E2:8A:13:29:43:2F:9D:8A:90:7A:C4:CB:5D:AD:C1:5

Alias name: utnuserfirstclientauthemailca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D7:34:3D:EF:1D:27:09:28:E1:31:02:5B:13:2B:DD:F7
  SHA1: B1:72:B1:A5:6D:95:F9:1F:E5:02:87:E1:4D:37:EA:6A:44:63:76:8A
  SHA256:
 43:F2:57:41:2D:44:0D:62:74:76:97:4F:87:7D:A8:F1:FC:24:44:56:5A:36:7A:E6:0E:DD:C2:7A:41:25:31:A

Alias name: actalisauthenticationrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  69:C1:0D:4F:07:A3:1B:C3:FE:56:3D:04:BC:11:F6:A6
  SHA1: F3:73:B3:87:06:5A:28:84:8A:F2:F3:4A:CE:19:2B:DD:C7:8E:9C:AC
  SHA256:
 55:92:60:84:EC:96:3A:64:B9:6E:2A:BE:01:CE:0B:A8:6A:64:FB:FE:BC:C7:AA:B5:AF:C1:55:B3:7F:D7:60:6

Alias name: amazonrootca4
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  89:BC:27:D5:EB:17:8D:06:6A:69:D5:FD:89:47:B4:CD
  SHA1: F6:10:84:07:D6:F8:BB:67:98:0C:C2:E2:44:C2:EB:AE:1C:EF:63:BE
  SHA256:
 E3:5D:28:41:9E:D0:20:25:CF:A6:90:38:CD:62:39:62:45:8D:A5:C6:95:FB:DE:A3:C2:2B:0B:FB:25:89:70:9

Alias name: amazonrootca3
Certificate fingerprints:
  MD5:  A0:D4:EF:0B:F7:B5:D8:49:95:2A:EC:F5:C4:FC:81:87
  SHA1: 0D:44:DD:8C:3C:8C:1A:1A:58:75:64:81:E9:0F:2E:2A:FF:B3:D2:6E
  SHA256:
 18:CE:6C:FE:7B:F1:4E:60:B2:E3:47:B8:DF:E8:68:CB:31:D0:2E:BB:3A:DA:27:15:69:F5:03:43:B4:6D:B3:A

Alias name: amazonrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  C8:E5:8D:CE:A8:42:E2:7A:C0:2A:5C:7C:9E:26:BF:66
  SHA1: 5A:8C:EF:45:D7:A6:98:59:76:7A:8C:8B:44:96:B5:78:CF:47:4B:1A
  SHA256:
 1B:A5:B2:AA:8C:65:40:1A:82:96:01:18:F8:0B:EC:4F:62:30:4D:83:CE:C4:71:3A:19:C3:9C:01:1E:A4:6D:B

Alias name: amazonrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  43:C6:BF:AE:EC:FE:AD:2F:18:C6:88:68:30:FC:C8:E6
  SHA1: 8D:A7:F9:65:EC:5E:FC:37:91:0F:1C:6E:59:FD:C1:CC:6A:6E:DE:16
  SHA256:
 8E:CD:E6:88:4F:3D:87:B1:12:5B:A3:1A:C3:FC:B1:3D:70:16:DE:7F:57:CC:90:4F:E1:CB:97:C6:AE:98:19:6

Alias name: affirmtrustpremium
Certificate fingerprints:
  MD5:  C4:5D:0E:48:B6:AC:28:30:4E:0A:BC:F9:38:16:87:57
  SHA1: D8:A6:33:2C:E0:03:6F:B1:85:F6:63:4F:7D:6A:06:65:26:32:28:27
  SHA256:
 70:A7:3F:7F:37:6B:60:07:42:48:90:45:34:B1:14:82:D5:BF:0E:69:8E:CC:49:8D:F5:25:77:EB:F2:E9:3B:9

Alias name: keynectisrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  CC:4D:AE:FB:30:6B:D8:38:FE:50:EB:86:61:4B:D2:26
  SHA1: 9C:61:5C:4D:4D:85:10:3A:53:26:C2:4D:BA:EA:E4:A2:D2:D5:CC:97
  SHA256:
 42:10:F1:99:49:9A:9A:C3:3C:8D:E0:2B:A6:DB:AA:14:40:8B:DD:8A:6E:32:46:89:C1:92:2D:06:97:15:A3:3

Alias name: equifaxsecureglobalebusinessca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  51:F0:2A:33:F1:F5:55:39:07:F2:16:7A:47:C7:5D:63
```

```
  SHA1: 3A:74:CB:7A:47:DB:70:DE:89:1F:24:35:98:64:B8:2D:82:BD:1A:36
  SHA256:
 86:AB:5A:65:71:D3:32:9A:BC:D2:E4:E6:37:66:8B:A8:9C:73:1E:C2:93:B6:CB:A6:0F:71:63:40:A0:91:CE:A

Alias name: affirmtrustpremiumca
Certificate fingerprints:
  MD5:  C4:5D:0E:48:B6:AC:28:30:4E:0A:BC:F9:38:16:87:57
  SHA1: D8:A6:33:2C:E0:03:6F:B1:85:F6:63:4F:7D:6A:06:65:26:32:28:27
  SHA256:
 70:A7:3F:7F:37:6B:60:07:42:48:90:45:34:B1:14:82:D5:BF:0E:69:8E:CC:49:8D:F5:25:77:EB:F2:E9:3B:9

Alias name: baltimorecodesigningca
Certificate fingerprints:
  MD5:  90:F5:28:49:56:D1:5D:2C:B0:53:D4:4B:EF:6F:90:22
  SHA1: 30:46:D8:C8:88:FF:69:30:C3:4A:FC:CD:49:27:08:7C:60:56:7B:0D
  SHA256:
 A9:15:45:DB:D2:E1:9C:4C:CD:F9:09:AA:71:90:0D:18:C7:35:1C:89:B3:15:F0:F1:3D:05:C1:3A:8F:FB:46:8

Alias name: gdcatrustauthr5root
Certificate fingerprints:
  MD5:  63:CC:D9:3D:34:35:5C:6F:53:A3:E2:08:70:48:1F:B4
  SHA1: 0F:36:38:5B:81:1A:25:C3:9B:31:4E:83:CA:E9:34:66:70:CC:74:B4
  SHA256:
 BF:FF:8F:D0:44:33:48:7D:6A:8A:A6:0C:1A:29:76:7A:9F:C2:BB:B0:5E:42:0F:71:3A:13:B9:92:89:1D:38:9

Alias name: certinomisrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  14:0A:FD:8D:A8:28:B5:38:69:DB:56:7E:61:22:03:3F
  SHA1: 9D:70:BB:01:A5:A4:A0:18:11:2E:F7:1C:01:B9:32:C5:34:E7:88:A8
  SHA256:
 2A:99:F5:BC:11:74:B7:3C:BB:1D:62:08:84:E0:1C:34:E5:1C:CB:39:78:DA:12:5F:0E:33:26:88:83:BF:41:5

Alias name: verisignclass3publicprimarycertificationauthorityg5
Certificate fingerprints:
  MD5:  CB:17:E4:31:67:3E:E2:09:FE:45:57:93:F3:0A:FA:1C
  SHA1: 4E:B6:D5:78:49:9B:1C:CF:5F:58:1E:AD:56:BE:3D:9B:67:44:A5:E5
  SHA256:
 9A:CF:AB:7E:43:C8:D8:80:D0:6B:26:2A:94:DE:EE:E4:B4:65:99:89:C3:D0:CA:F1:9B:AF:64:05:E4:1A:B7:D

Alias name: verisignclass3publicprimarycertificationauthorityg4
Certificate fingerprints:
  MD5:  3A:52:E1:E7:FD:6F:3A:E3:6F:F3:6F:99:1B:F9:22:41
  SHA1: 22:D5:D8:DF:8F:02:31:D1:8D:F7:9D:B7:CF:8A:2D:64:C9:3F:6C:3A
```

```
  SHA256:
 69:DD:D7:EA:90:BB:57:C9:3E:13:5D:C8:5E:A6:FC:D5:48:0B:60:32:39:BD:C4:54:FC:75:8B:2A:26:CF:7F:7

Alias name: verisignclass3publicprimarycertificationauthorityg3
Certificate fingerprints:
  MD5:  CD:68:B6:A7:C7:C4:CE:75:E0:1D:4F:57:44:61:92:09
  SHA1: 13:2D:0D:45:53:4B:69:97:CD:B2:D5:C3:39:E2:55:76:60:9B:5C:C6
  SHA256:
 EB:04:CF:5E:B1:F3:9A:FA:76:2F:2B:B1:20:F2:96:CB:A5:20:C1:B9:7D:B1:58:95:65:B8:1C:B9:A1:7B:72:4

Alias name: swisssignsilverg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  E0:06:A1:C9:7D:CF:C9:FC:0D:C0:56:75:96:D8:62:13
  SHA1: 9B:AA:E5:9F:56:EE:21:CB:43:5A:BE:25:93:DF:A7:F0:40:D1:1D:CB
  SHA256:
 BE:6C:4D:A2:BB:B9:BA:59:B6:F3:93:97:68:37:42:46:C3:C0:05:99:3F:A9:8F:02:0D:1D:ED:BE:D4:8A:81:D

Alias name: swisssignsilvercag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  E0:06:A1:C9:7D:CF:C9:FC:0D:C0:56:75:96:D8:62:13
  SHA1: 9B:AA:E5:9F:56:EE:21:CB:43:5A:BE:25:93:DF:A7:F0:40:D1:1D:CB
  SHA256:
 BE:6C:4D:A2:BB:B9:BA:59:B6:F3:93:97:68:37:42:46:C3:C0:05:99:3F:A9:8F:02:0D:1D:ED:BE:D4:8A:81:D

Alias name: atostrustedroot2011
Certificate fingerprints:
  MD5:  AE:B9:C4:32:4B:AC:7F:5D:66:CC:77:94:BB:2A:77:56
  SHA1: 2B:B1:F5:3E:55:0C:1D:C5:F1:D4:E6:B7:6A:46:4B:55:06:02:AC:21
  SHA256:
 F3:56:BE:A2:44:B7:A9:1E:B3:5D:53:CA:9A:D7:86:4A:CE:01:8E:2D:35:D5:F8:F9:6D:DF:68:A6:F4:1A:A4:7

Alias name: comodoecccertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  7C:62:FF:74:9D:31:53:5E:68:4A:D5:78:AA:1E:BF:23
  SHA1: 9F:74:4E:9F:2B:4D:BA:EC:0F:31:2C:50:B6:56:3B:8E:2D:93:C3:11
  SHA256:
 17:93:92:7A:06:14:54:97:89:AD:CE:2F:8F:34:F7:F0:B6:6D:0F:3A:E3:A3:B8:4D:21:EC:15:DB:BA:4F:AD:C

Alias name: securetrustca
Certificate fingerprints:
  MD5:  DC:32:C3:A7:6D:25:57:C7:68:09:9D:EA:2D:A9:A2:D1
  SHA1: 87:82:C6:C3:04:35:3B:CF:D2:96:92:D2:59:3E:7D:44:D9:34:FF:11
  SHA256:
 F1:C1:B5:0A:E5:A2:0D:D8:03:0E:C9:F6:BC:24:82:3D:D3:67:B5:25:57:59:B4:E7:1B:61:FC:E9:F7:37:5D:7
```

```
Alias name: soneraclass1ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  33:B7:84:F5:5F:27:D7:68:27:DE:14:DE:12:2A:ED:6F
  SHA1: 07:47:22:01:99:CE:74:B9:7C:B0:3D:79:B2:64:A2:C8:55:E9:33:FF
  SHA256:
 CD:80:82:84:CF:74:6F:F2:FD:6E:B5:8A:A1:D5:9C:4A:D4:B3:CA:56:FD:C6:27:4A:89:26:A7:83:5F:32:31:3

Alias name: cadisigrootr2
Certificate fingerprints:
  MD5:  26:01:FB:D8:27:A7:17:9A:45:54:38:1A:43:01:3B:03
  SHA1: B5:61:EB:EA:A4:DE:E4:25:4B:69:1A:98:A5:57:47:C2:34:C7:D9:71
  SHA256:
 E2:3D:4A:03:6D:7B:70:E9:F5:95:B1:42:20:79:D2:B9:1E:DF:BB:1F:B6:51:A0:63:3E:AA:8A:9D:C5:F8:07:0

Alias name: cadisigrootr1
Certificate fingerprints:
  MD5:  BE:EC:11:93:9A:F5:69:21:BC:D7:C1:C0:67:89:CC:2A
  SHA1: 8E:1C:74:F8:A6:20:B9:E5:8A:F4:61:FA:EC:2B:47:56:51:1A:52:C6
  SHA256:
 F9:6F:23:F4:C3:E7:9C:07:7A:46:98:8D:5A:F5:90:06:76:A0:F0:39:CB:64:5D:D1:75:49:B2:16:C8:24:40:C

Alias name: verisignclass3g5ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  CB:17:E4:31:67:3E:E2:09:FE:45:57:93:F3:0A:FA:1C
  SHA1: 4E:B6:D5:78:49:9B:1C:CF:5F:58:1E:AD:56:BE:3D:9B:67:44:A5:E5
  SHA256:
 9A:CF:AB:7E:43:C8:D8:80:D0:6B:26:2A:94:DE:EE:E4:B4:65:99:89:C3:D0:CA:F1:9B:AF:64:05:E4:1A:B7:D

Alias name: utnuserfirsthardwareca
Certificate fingerprints:
  MD5:  4C:56:41:E5:0D:BB:2B:E8:CA:A3:ED:18:08:AD:43:39
  SHA1: 04:83:ED:33:99:AC:36:08:05:87:22:ED:BC:5E:46:00:E3:BE:F9:D7
  SHA256:
 6E:A5:47:41:D0:04:66:7E:ED:1B:48:16:63:4A:A3:A7:9E:6E:4B:96:95:0F:82:79:DA:FC:8D:9B:D8:81:21:3

Alias name: addtrustqualifiedca
Certificate fingerprints:
  MD5:  27:EC:39:47:CD:DA:5A:AF:E2:9A:01:65:21:A9:4C:BB
  SHA1: 4D:23:78:EC:91:95:39:B5:00:7F:75:8F:03:3B:21:1E:C5:4D:8B:CF
  SHA256:
 80:95:21:08:05:DB:4B:BC:35:5E:44:28:D8:FD:6E:C2:CD:E3:AB:5F:B9:7A:99:42:98:8E:B8:F4:DC:D0:60:1

Alias name: verisignclass3g3ca
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  CD:68:B6:A7:C7:C4:CE:75:E0:1D:4F:57:44:61:92:09
  SHA1: 13:2D:0D:45:53:4B:69:97:CD:B2:D5:C3:39:E2:55:76:60:9B:5C:C6
  SHA256:
 EB:04:CF:5E:B1:F3:9A:FA:76:2F:2B:B1:20:F2:96:CB:A5:20:C1:B9:7D:B1:58:95:65:B8:1C:B9:A1:7B:72:4

Alias name: thawtepersonalfreemailca
Certificate fingerprints:
  MD5:  53:4B:1D:17:58:58:1A:30:A1:90:F8:6E:5C:F2:CF:65
  SHA1: E6:18:83:AE:84:CA:C1:C1:CD:52:AD:E8:E9:25:2B:45:A6:4F:B7:E2
  SHA256:
 5B:38:BD:12:9E:83:D5:A0:CA:D2:39:21:08:94:90:D5:0D:4A:AE:37:04:28:F8:DD:FF:FF:FA:4C:15:64:E1:8

Alias name: certplusclass3pprimaryca
Certificate fingerprints:
  MD5:  E1:4B:52:73:D7:1B:DB:93:30:E5:BD:E4:09:6E:BE:FB
  SHA1: 21:6B:2A:29:E6:2A:00:CE:82:01:46:D8:24:41:41:B9:25:11:B2:79
  SHA256:
 CC:C8:94:89:37:1B:AD:11:1C:90:61:9B:EA:24:0A:2E:6D:AD:D9:9F:9F:6E:1D:4D:41:E5:8E:D6:DE:3D:02:8

Alias name: swisssigngoldg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  24:77:D9:A8:91:D1:3B:FA:88:2D:C2:FF:F8:CD:33:93
  SHA1: D8:C5:38:8A:B7:30:1B:1B:6E:D4:7A:E6:45:25:3A:6F:9F:1A:27:61
  SHA256:
 62:DD:0B:E9:B9:F5:0A:16:3E:A0:F8:E7:5C:05:3B:1E:CA:57:EA:55:C8:68:8F:64:7C:68:81:F2:C8:35:7B:9

Alias name: swisssigngoldcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  24:77:D9:A8:91:D1:3B:FA:88:2D:C2:FF:F8:CD:33:93
  SHA1: D8:C5:38:8A:B7:30:1B:1B:6E:D4:7A:E6:45:25:3A:6F:9F:1A:27:61
  SHA256:
 62:DD:0B:E9:B9:F5:0A:16:3E:A0:F8:E7:5C:05:3B:1E:CA:57:EA:55:C8:68:8F:64:7C:68:81:F2:C8:35:7B:9

Alias name: dtrustrootclass3ca22009
Certificate fingerprints:
  MD5:  CD:E0:25:69:8D:47:AC:9C:89:35:90:F7:FD:51:3D:2F
  SHA1: 58:E8:AB:B0:36:15:33:FB:80:F7:9B:1B:6D:29:D3:FF:8D:5F:00:F0
  SHA256:
 49:E7:A4:42:AC:F0:EA:62:87:05:00:54:B5:25:64:B6:50:E4:F4:9E:42:E3:48:D6:AA:38:E0:39:E9:57:B1:C

Alias name: acraizfnmtrcm
Certificate fingerprints:
  MD5:  E2:09:04:B4:D3:BD:D1:A0:14:FD:1A:D2:47:C4:57:1D
```

```
  SHA1: EC:50:35:07:B2:15:C4:95:62:19:E2:A8:9A:5B:42:99:2C:4C:2C:20
  SHA256:
 EB:C5:57:0C:29:01:8C:4D:67:B1:AA:12:7B:AF:12:F7:03:B4:61:1E:BC:17:B7:DA:B5:57:38:94:17:9B:93:F

Alias name: securitycommunicationevrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  22:2D:A6:01:EA:7C:0A:F7:F0:6C:56:43:3F:77:76:D3
  SHA1: FE:B8:C4:32:DC:F9:76:9A:CE:AE:3D:D8:90:8F:FD:28:86:65:64:7D
  SHA256:
 A2:2D:BA:68:1E:97:37:6E:2D:39:7D:72:8A:AE:3A:9B:62:96:B9:FD:BA:60:BC:2E:11:F6:47:F2:C6:75:FB:3

Alias name: starfieldclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  32:4A:4B:BB:C8:63:69:9B:BE:74:9A:C6:DD:1D:46:24
  SHA1: AD:7E:1C:28:B0:64:EF:8F:60:03:40:20:14:C3:D0:E3:37:0E:B5:8A
  SHA256:
 14:65:FA:20:53:97:B8:76:FA:A6:F0:A9:95:8E:55:90:E4:0F:CC:7F:AA:4F:B7:C2:C8:67:75:21:FB:5F:B6:5

Alias name: opentrustrootcag3
Certificate fingerprints:
  MD5:  21:37:B4:17:16:92:7B:67:46:70:A9:96:D7:A8:13:24
  SHA1: 6E:26:64:F3:56:BF:34:55:BF:D1:93:3F:7C:01:DE:D8:13:DA:8A:A6
  SHA256:
 B7:C3:62:31:70:6E:81:07:8C:36:7C:B8:96:19:8F:1E:32:08:DD:92:69:49:DD:8F:57:09:A4:10:F7:5B:62:9

Alias name: opentrustrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  57:24:B6:59:24:6B:AE:C8:FE:1C:0C:20:F2:C0:4E:EB
  SHA1: 79:5F:88:60:C5:AB:7C:3D:92:E6:CB:F4:8D:E1:45:CD:11:EF:60:0B
  SHA256:
 27:99:58:29:FE:6A:75:15:C1:BF:E8:48:F9:C4:76:1D:B1:6C:22:59:29:25:7B:F4:0D:08:94:F2:9E:A8:BA:F

Alias name: buypassclass2rootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  46:A7:D2:FE:45:FB:64:5A:A8:59:90:9B:78:44:9B:29
  SHA1: 49:0A:75:74:DE:87:0A:47:FE:58:EE:F6:C7:6B:EB:C6:0B:12:40:99
  SHA256:
 9A:11:40:25:19:7C:5B:B9:5D:94:E6:3D:55:CD:43:79:08:47:B6:46:B2:3C:DF:11:AD:A4:A0:0E:FF:15:FB:4

Alias name: opentrustrootcag1
Certificate fingerprints:
  MD5:  76:00:CC:81:29:CD:55:5E:88:6A:7A:2E:F7:4D:39:DA
  SHA1: 79:91:E8:34:F7:E2:EE:DD:08:95:01:52:E9:55:2D:14:E9:58:D5:7E
```

```
  SHA256:
 56:C7:71:28:D9:8C:18:D9:1B:4C:FD:FF:BC:25:EE:91:03:D4:75:8E:A2:AB:AD:82:6A:90:F3:45:7D:46:0E:B

Alias name: globalsignr2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  94:14:77:7E:3E:5E:FD:8F:30:BD:41:B0:CF:E7:D0:30
  SHA1: 75:E0:AB:B6:13:85:12:27:1C:04:F8:5F:DD:DE:38:E4:B7:24:2E:FE
  SHA256:
 CA:42:DD:41:74:5F:D0:B8:1E:B9:02:36:2C:F9:D8:BF:71:9D:A1:BD:1B:1E:FC:94:6F:5B:4C:99:F4:2C:1B:9

Alias name: buypassclass3rootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  3D:3B:18:9E:2C:64:5A:E8:D5:88:CE:0E:F9:37:C2:EC
  SHA1: DA:FA:F7:FA:66:84:EC:06:8F:14:50:BD:C7:C2:81:A5:BC:A9:64:57
  SHA256:
 ED:F7:EB:BC:A2:7A:2A:38:4D:38:7B:7D:40:10:C6:66:E2:ED:B4:84:3E:4C:29:B4:AE:1D:5B:93:32:E6:B2:4

Alias name: ecacc
Certificate fingerprints:
  MD5:  EB:F5:9D:29:0D:61:F9:42:1F:7C:C2:BA:6D:E3:15:09
  SHA1: 28:90:3A:63:5B:52:80:FA:E6:77:4C:0B:6D:A7:D6:BA:A6:4A:F2:E8
  SHA256:
 88:49:7F:01:60:2F:31:54:24:6A:E2:8C:4D:5A:EF:10:F1:D8:7E:BB:76:62:6F:4A:E0:B7:F9:5B:A7:96:87:9

Alias name: epkirootcertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  1B:2E:00:CA:26:06:90:3D:AD:FE:6F:15:68:D3:6B:B3
  SHA1: 67:65:0D:F1:7E:8E:7E:5B:82:40:A4:F4:56:4B:CF:E2:3D:69:C6:F0
  SHA256:
 C0:A6:F4:DC:63:A2:4B:FD:CF:54:EF:2A:6A:08:2A:0A:72:DE:35:80:3E:2F:F5:FF:52:7A:E5:D8:72:06:DF:D

Alias name: verisignclass1g2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  DB:23:3D:F9:69:FA:4B:B9:95:80:44:73:5E:7D:41:83
  SHA1: 27:3E:E1:24:57:FD:C4:F9:0C:55:E8:2B:56:16:7F:62:F5:32:E5:47
  SHA256:
 34:1D:E9:8B:13:92:AB:F7:F4:AB:90:A9:60:CF:25:D4:BD:6E:C6:5B:9A:51:CE:6E:D0:67:D0:0E:C7:CE:9B:7

Alias name: certigna
Certificate fingerprints:
  MD5:  AB:57:A6:5B:7D:42:82:19:B5:D8:58:26:28:5E:FD:FF
  SHA1: B1:2E:13:63:45:86:A4:6F:1A:B2:60:68:37:58:2D:C4:AC:FD:94:97
  SHA256:
 E3:B6:A2:DB:2E:D7:CE:48:84:2F:7A:C5:32:41:C7:B7:1D:54:14:4B:FB:40:C1:1F:3F:1D:0B:42:F5:EE:A1:2
```

```
Alias name: camerfirmaglobalchambersignroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  C5:E6:7B:BF:06:D0:4F:43:ED:C4:7A:65:8A:FB:6B:19
  SHA1: 33:9B:6B:14:50:24:9B:55:7A:01:87:72:84:D9:E0:2F:C3:D2:D8:E9
  SHA256:
 EF:3C:B4:17:FC:8E:BF:6F:97:87:6C:9E:4E:CE:39:DE:1E:A5:FE:64:91:41:D1:02:8B:7D:11:C0:B2:29:8C:E

Alias name: cfcaevroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  74:E1:B6:ED:26:7A:7A:44:30:33:94:AB:7B:27:81:30
  SHA1: E2:B8:29:4B:55:84:AB:6B:58:C2:90:46:6C:AC:3F:B8:39:8F:84:83
  SHA256:
 5C:C3:D7:8E:4E:1D:5E:45:54:7A:04:E6:87:3E:64:F9:0C:F9:53:6D:1C:CC:2E:F8:00:F3:55:C4:C5:FD:70:F

Alias name: soneraclass2rootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A3:EC:75:0F:2E:88:DF:FA:48:01:4E:0B:5C:48:6F:FB
  SHA1: 37:F7:6D:E6:07:7C:90:C5:B1:3E:93:1A:B7:41:10:B4:F2:E4:9A:27
  SHA256:
 79:08:B4:03:14:C1:38:10:0B:51:8D:07:35:80:7F:FB:FC:F8:51:8A:00:95:33:71:05:BA:38:6B:15:3D:D9:2

Alias name: certumtrustednetworkca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D5:E9:81:40:C5:18:69:FC:46:2C:89:75:62:0F:AA:78
  SHA1: 07:E0:32:E0:20:B7:2C:3F:19:2F:06:28:A2:59:3A:19:A7:0F:06:9E
  SHA256:
 5C:58:46:8D:55:F5:8E:49:7E:74:39:82:D2:B5:00:10:B6:D1:65:37:4A:CF:83:A7:D4:A3:2D:B7:68:C4:40:8

Alias name: securitycommunicationrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  6C:39:7D:A4:0E:55:59:B2:3F:D6:41:B1:12:50:DE:43
  SHA1: 5F:3B:8C:F2:F8:10:B3:7D:78:B4:CE:EC:19:19:C3:73:34:B9:C7:74
  SHA256:
 51:3B:2C:EC:B8:10:D4:CD:E5:DD:85:39:1A:DF:C6:C2:DD:60:D8:7B:B7:36:D2:B5:21:48:4A:A4:7A:0E:BE:F

Alias name: globalsigneccrootcar5
Certificate fingerprints:
  MD5:  9F:AD:3B:1C:02:1E:8A:BA:17:74:38:81:0C:A2:BC:08
  SHA1: 1F:24:C6:30:CD:A4:18:EF:20:69:FF:AD:4F:DD:5F:46:3A:1B:69:AA
  SHA256:
 17:9F:BC:14:8A:3D:D0:0F:D2:4E:A1:34:58:CC:43:BF:A7:F5:9C:81:82:D7:83:A5:13:F6:EB:EC:10:0C:89:2

Alias name: globalsigneccrootcar4
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  20:F0:27:68:D1:7E:A0:9D:0E:E6:2A:CA:DF:5C:89:8E
  SHA1: 69:69:56:2E:40:80:F4:24:A1:E7:19:9F:14:BA:F3:EE:58:AB:6A:BB
  SHA256:
 BE:C9:49:11:C2:95:56:76:DB:6C:0A:55:09:86:D7:6E:3B:A0:05:66:7C:44:2C:97:62:B4:FB:B7:73:DE:22:8

Alias name: chambersofcommerceroot2008
Certificate fingerprints:
  MD5:  5E:80:9E:84:5A:0E:65:0B:17:02:F3:55:18:2A:3E:D7
  SHA1: 78:6A:74:AC:76:AB:14:7F:9C:6A:30:50:BA:9E:A8:7E:FE:9A:CE:3C
  SHA256:
 06:3E:4A:FA:C4:91:DF:D3:32:F3:08:9B:85:42:E9:46:17:D8:93:D7:FE:94:4E:10:A7:93:7E:E2:9D:96:93:C

Alias name: pscprocert
Certificate fingerprints:
  MD5:  E6:24:E9:12:01:AE:0C:DE:8E:85:C4:CE:A3:12:DD:EC
  SHA1: 70:C1:8D:74:B4:28:81:0A:E4:FD:A5:75:D7:01:9F:99:B0:3D:50:74
  SHA256:
 3C:FC:3C:14:D1:F6:84:FF:17:E3:8C:43:CA:44:0C:00:B9:67:EC:93:3E:8B:FE:06:4C:A1:D7:2C:90:F2:AD:B

Alias name: thawteprimaryrootcag3
Certificate fingerprints:
  MD5:  FB:1B:5D:43:8A:94:CD:44:C6:76:F2:43:4B:47:E7:31
  SHA1: F1:8B:53:8D:1B:E9:03:B6:A6:F0:56:43:5B:17:15:89:CA:F3:6B:F2
  SHA256:
 4B:03:F4:58:07:AD:70:F2:1B:FC:2C:AE:71:C9:FD:E4:60:4C:06:4C:F5:FF:B6:86:BA:E5:DB:AA:D7:FD:D3:4

Alias name: quovadisrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  27:DE:36:FE:72:B7:00:03:00:9D:F4:F0:1E:6C:04:24
  SHA1: DE:3F:40:BD:50:93:D3:9B:6C:60:F6:DA:BC:07:62:01:00:89:76:C9
  SHA256:
 A4:5E:DE:3B:BB:F0:9C:8A:E1:5C:72:EF:C0:72:68:D6:93:A2:1C:99:6F:D5:1E:67:CA:07:94:60:FD:6D:88:7

Alias name: thawteprimaryrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  74:9D:EA:60:24:C4:FD:22:53:3E:CC:3A:72:D9:29:4F
  SHA1: AA:DB:BC:22:23:8F:C4:01:A1:27:BB:38:DD:F4:1D:DB:08:9E:F0:12
  SHA256:
 A4:31:0D:50:AF:18:A6:44:71:90:37:2A:86:AF:AF:8B:95:1F:FB:43:1D:83:7F:1E:56:88:B4:59:71:ED:15:5

Alias name: deprecateditsecca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A5:96:0C:F6:B5:AB:27:E5:01:C6:00:88:9E:60:33:E5
```

```
  SHA1: 12:12:0B:03:0E:15:14:54:F4:DD:B3:F5:DE:13:6E:83:5A:29:72:9D
  SHA256:
 9A:59:DA:86:24:1A:FD:BA:A3:39:FA:9C:FD:21:6A:0B:06:69:4D:E3:7E:37:52:6B:BE:63:C8:BC:83:74:2E:C

Alias name: usertrustrsacertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  1B:FE:69:D1:91:B7:19:33:A3:72:A8:0F:E1:55:E5:B5
  SHA1: 2B:8F:1B:57:33:0D:BB:A2:D0:7A:6C:51:F7:0E:E9:0D:DA:B9:AD:8E
  SHA256:
 E7:93:C9:B0:2F:D8:AA:13:E2:1C:31:22:8A:CC:B0:81:19:64:3B:74:9C:89:89:64:B1:74:6D:46:C3:D4:CB:D

Alias name: entrustrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  4B:E2:C9:91:96:65:0C:F4:0E:5A:93:92:A0:0A:FE:B2
  SHA1: 8C:F4:27:FD:79:0C:3A:D1:66:06:8D:E8:1E:57:EF:BB:93:22:72:D4
  SHA256:
 43:DF:57:74:B0:3E:7F:EF:5F:E4:0D:93:1A:7B:ED:F1:BB:2E:6B:42:73:8C:4E:6D:38:41:10:3D:3A:A7:F3:3

Alias name: networksolutionscertificateauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  D3:F3:A6:16:C0:FA:6B:1D:59:B1:2D:96:4D:0E:11:2E
  SHA1: 74:F8:A3:C3:EF:E7:B3:90:06:4B:83:90:3C:21:64:60:20:E5:DF:CE
  SHA256:
 15:F0:BA:00:A3:AC:7A:F3:AC:88:4C:07:2B:10:11:A0:77:BD:77:C0:97:F4:01:64:B2:F8:59:8A:BD:83:86:0

Alias name: trustcenterclass4caii
Certificate fingerprints:
  MD5:  9D:FB:F9:AC:ED:89:33:22:F4:28:48:83:25:23:5B:E0
  SHA1: A6:9A:91:FD:05:7F:13:6A:42:63:0B:B1:76:0D:2D:51:12:0C:16:50
  SHA256:
 32:66:96:7E:59:CD:68:00:8D:9D:D3:20:81:11:85:C7:04:20:5E:8D:95:FD:D8:4F:1C:7B:31:1E:67:04:FC:3

Alias name: oistewisekeyglobalrootgaca
Certificate fingerprints:
  MD5:  BC:6C:51:33:A7:E9:D3:66:63:54:15:72:1B:21:92:93
  SHA1: 59:22:A1:E1:5A:EA:16:35:21:F8:98:39:6A:46:46:B0:44:1B:0F:A9
  SHA256:
 41:C9:23:86:6A:B4:CA:D6:B7:AD:57:80:81:58:2E:02:07:97:A6:CB:DF:4F:FF:78:CE:83:96:B3:89:37:D7:F

Alias name: verisignuniversalrootcertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  8E:AD:B5:01:AA:4D:81:E4:8C:1D:D1:E1:14:00:95:19
  SHA1: 36:79:CA:35:66:87:72:30:4D:30:A5:FB:87:3B:0F:A7:7B:B7:0D:54
```

```
  SHA256:
 23:99:56:11:27:A5:71:25:DE:8C:EF:EA:61:0D:DF:2F:A0:78:B5:C8:06:7F:4E:82:82:90:BF:B8:60:E8:4B:3

Alias name: ttelesecglobalrootclass3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  CA:FB:40:A8:4E:39:92:8A:1D:FE:8E:2F:C4:27:EA:EF
  SHA1: 55:A6:72:3E:CB:F2:EC:CD:C3:23:74:70:19:9D:2A:BE:11:E3:81:D1
  SHA256:
 FD:73:DA:D3:1C:64:4F:F1:B4:3B:EF:0C:CD:DA:96:71:0B:9C:D9:87:5E:CA:7E:31:70:7A:F3:E9:6D:52:2B:B

Alias name: starfieldservicesrootg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  17:35:74:AF:7B:61:1C:EB:F4:F9:3C:E2:EE:40:F9:A2
  SHA1: 92:5A:8F:8D:2C:6D:04:E0:66:5F:59:6A:FF:22:D8:63:E8:25:6F:3F
  SHA256:
 56:8D:69:05:A2:C8:87:08:A4:B3:02:51:90:ED:CF:ED:B1:97:4A:60:6A:13:C6:E5:29:0F:CB:2A:E6:3E:DA:B

Alias name: addtrustexternalroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  1D:35:54:04:85:78:B0:3F:42:42:4D:BF:20:73:0A:3F
  SHA1: 02:FA:F3:E2:91:43:54:68:60:78:57:69:4D:F5:E4:5B:68:85:18:68
  SHA256:
 68:7F:A4:51:38:22:78:FF:F0:C8:B1:1F:8D:43:D5:76:67:1C:6E:B2:BC:EA:B4:13:FB:83:D9:65:D0:6D:2F:F

Alias name: turktrustelektroniksertifikahizmetsaglayicisih5
Certificate fingerprints:
  MD5:  DA:70:8E:F0:22:DF:93:26:F6:5F:9F:D3:15:06:52:4E
  SHA1: C4:18:F6:4D:46:D1:DF:00:3D:27:30:13:72:43:A9:12:11:C6:75:FB
  SHA256:
 49:35:1B:90:34:44:C1:85:CC:DC:5C:69:3D:24:D8:55:5C:B2:08:D6:A8:14:13:07:69:9F:4A:F0:63:19:9D:7

Alias name: camerfirmachambersca
Certificate fingerprints:
  MD5:  5E:80:9E:84:5A:0E:65:0B:17:02:F3:55:18:2A:3E:D7
  SHA1: 78:6A:74:AC:76:AB:14:7F:9C:6A:30:50:BA:9E:A8:7E:FE:9A:CE:3C
  SHA256:
 06:3E:4A:FA:C4:91:DF:D3:32:F3:08:9B:85:42:E9:46:17:D8:93:D7:FE:94:4E:10:A7:93:7E:E2:9D:96:93:C

Alias name: certsignrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  18:98:C0:D6:E9:3A:FC:F9:B0:F5:0C:F7:4B:01:44:17
  SHA1: FA:B7:EE:36:97:26:62:FB:2D:B0:2A:F6:BF:03:FD:E8:7C:4B:2F:9B
  SHA256:
 EA:A9:62:C4:FA:4A:6B:AF:EB:E4:15:19:6D:35:1C:CD:88:8D:4F:53:F3:FA:8A:E6:D7:C4:66:A9:4E:60:42:B
```

```
Alias name: verisignuniversalrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  8E:AD:B5:01:AA:4D:81:E4:8C:1D:D1:E1:14:00:95:19
  SHA1: 36:79:CA:35:66:87:72:30:4D:30:A5:FB:87:3B:0F:A7:7B:B7:0D:54
  SHA256:
 23:99:56:11:27:A5:71:25:DE:8C:EF:EA:61:0D:DF:2F:A0:78:B5:C8:06:7F:4E:82:82:90:BF:B8:60:E8:4B:3

Alias name: geotrustuniversalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  92:65:58:8B:A2:1A:31:72:73:68:5C:B4:A5:7A:07:48
  SHA1: E6:21:F3:35:43:79:05:9A:4B:68:30:9D:8A:2F:74:22:15:87:EC:79
  SHA256:
 A0:45:9B:9F:63:B2:25:59:F5:FA:5D:4C:6D:B3:F9:F7:2F:F1:93:42:03:35:78:F0:73:BF:1D:1B:46:CB:B9:1



Alias name: luxtrustglobalroot2
Certificate fingerprints:
  MD5:  B2:E1:09:00:61:AF:F7:F1:91:6F:C4:AD:8D:5E:3B:7C
  SHA1: 1E:0E:56:19:0A:D1:8B:25:98:B2:04:44:FF:66:8A:04:17:99:5F:3F
  SHA256:
 54:45:5F:71:29:C2:0B:14:47:C4:18:F9:97:16:8F:24:C5:8F:C5:02:3B:F5:DA:5B:E2:EB:6E:1D:D8:90:2E:D



Alias name: twcaglobalrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F9:03:7E:CF:E6:9E:3C:73:7A:2A:90:07:69:FF:2B:96
  SHA1: 9C:BB:48:53:F6:A4:F6:D3:52:A4:E8:32:52:55:60:13:F5:AD:AF:65
  SHA256:
 59:76:90:07:F7:68:5D:0F:CD:50:87:2F:9F:95:D5:75:5A:5B:2B:45:7D:81:F3:69:2B:61:0A:98:67:2F:0E:1

Alias name: tubitakkamusmsslkoksertifikasisurum1
Certificate fingerprints:
  MD5:  DC:00:81:DC:69:2F:3E:2F:B0:3B:F6:3D:5A:91:8E:49
  SHA1: 31:43:64:9B:EC:CE:27:EC:ED:3A:3F:0B:8F:0D:E4:E8:91:DD:EE:CA
  SHA256:
 46:ED:C3:68:90:46:D5:3A:45:3F:B3:10:4A:B8:0D:CA:EC:65:8B:26:60:EA:16:29:DD:7E:86:79:90:64:87:1

Alias name: affirmtrustnetworkingca
Certificate fingerprints:
  MD5:  42:65:CA:BE:01:9A:9A:4C:A9:8C:41:49:CD:C0:D5:7F
  SHA1: 29:36:21:02:8B:20:ED:02:F5:66:C5:32:D1:D6:ED:90:9F:45:00:2F
```

```
  SHA256:
 0A:81:EC:5A:92:97:77:F1:45:90:4A:F3:8D:5D:50:9F:66:B5:E2:C5:8F:CD:B5:31:05:8B:0E:17:F3:F0:B4:1

Alias name: affirmtrustcommercialca
Certificate fingerprints:
  MD5:  82:92:BA:5B:EF:CD:8A:6F:A6:3D:55:F9:84:F6:D6:B7
  SHA1: F9:B5:B6:32:45:5F:9C:BE:EC:57:5F:80:DC:E9:6E:2C:C7:B2:78:B7
  SHA256:
 03:76:AB:1D:54:C5:F9:80:3C:E4:B2:E2:01:A0:EE:7E:EF:7B:57:B6:36:E8:A9:3C:9B:8D:48:60:C9:6F:5F:A

Alias name: godaddyrootcertificateauthorityg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  80:3A:BC:22:C1:E6:FB:8D:9B:3B:27:4A:32:1B:9A:01
  SHA1: 47:BE:AB:C9:22:EA:E8:0E:78:78:34:62:A7:9F:45:C2:54:FD:E6:8B
  SHA256:
 45:14:0B:32:47:EB:9C:C8:C5:B4:F0:D7:B5:30:91:F7:32:92:08:9E:6E:5A:63:E2:74:9D:D3:AC:A9:19:8E:D

Alias name: starfieldrootg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:39:81:C6:52:7E:96:69:FC:FC:CA:66:ED:05:F2:96
  SHA1: B5:1C:06:7C:EE:2B:0C:3D:F8:55:AB:2D:92:F4:FE:39:D4:E7:0F:0E
  SHA256:
 2C:E1:CB:0B:F9:D2:F9:E1:02:99:3F:BE:21:51:52:C3:B2:DD:0C:AB:DE:1C:68:E5:31:9B:83:91:54:DB:B7:F

Alias name: dtrustrootclass3ca2ev2009
Certificate fingerprints:
  MD5:  AA:C6:43:2C:5E:2D:CD:C4:34:C0:50:4F:11:02:4F:B6
  SHA1: 96:C9:1B:0B:95:B4:10:98:42:FA:D0:D8:22:79:FE:60:FA:B9:16:83
  SHA256:
 EE:C5:49:6B:98:8C:E9:86:25:B9:34:09:2E:EC:29:08:BE:D0:B0:F3:16:C2:D4:73:0C:84:EA:F1:F3:D3:48:8

Alias name: buypassclass3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  3D:3B:18:9E:2C:64:5A:E8:D5:88:CE:0E:F9:37:C2:EC
  SHA1: DA:FA:F7:FA:66:84:EC:06:8F:14:50:BD:C7:C2:81:A5:BC:A9:64:57
  SHA256:
 ED:F7:EB:BC:A2:7A:2A:38:4D:38:7B:7D:40:10:C6:66:E2:ED:B4:84:3E:4C:29:B4:AE:1D:5B:93:32:E6:B2:4

Alias name: verisignclass2g3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F8:BE:C4:63:22:C9:A8:46:74:8B:B8:1D:1E:4A:2B:F6
  SHA1: 61:EF:43:D7:7F:CA:D4:61:51:BC:98:E0:C3:59:12:AF:9F:EB:63:11
  SHA256:
 92:A9:D9:83:3F:E1:94:4D:B3:66:E8:BF:AE:7A:95:B6:48:0C:2D:6C:6C:2A:1B:E6:5D:42:36:B6:08:FC:A1:B
```

```
Alias name: digicerttrustedrootg4
Certificate fingerprints:
  MD5:  78:F2:FC:AA:60:1F:2F:B4:EB:C9:37:BA:53:2E:75:49
  SHA1: DD:FB:16:CD:49:31:C9:73:A2:03:7D:3F:C8:3A:4D:7D:77:5D:05:E4
  SHA256:
 55:2F:7B:DC:F1:A7:AF:9E:6C:E6:72:01:7F:4F:12:AB:F7:72:40:C7:8E:76:1A:C2:03:D1:D9:D2:0A:C8:99:8

Alias name: quovadisrootca2g3
Certificate fingerprints:
  MD5:  AF:0C:86:6E:BF:40:2D:7F:0B:3E:12:50:BA:12:3D:06
  SHA1: 09:3C:61:F3:8B:8B:DC:7D:55:DF:75:38:02:05:00:E1:25:F5:C8:36
  SHA256:
 8F:E4:FB:0A:F9:3A:4D:0D:67:DB:0B:EB:B2:3E:37:C7:1B:F3:25:DC:BC:DD:24:0E:A0:4D:AF:58:B4:7E:18:4

Alias name: geotrustprimarycertificationauthorityg3
Certificate fingerprints:
  MD5:  B5:E8:34:36:C9:10:44:58:48:70:6D:2E:83:D4:B8:05
  SHA1: 03:9E:ED:B8:0B:E7:A0:3C:69:53:89:3B:20:D2:D9:32:3A:4C:2A:FD
  SHA256:
 B4:78:B8:12:25:0D:F8:78:63:5C:2A:A7:EC:7D:15:5E:AA:62:5E:E8:29:16:E2:CD:29:43:61:88:6C:D1:FB:D

Alias name: geotrustprimarycertificationauthorityg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  01:5E:D8:6B:BD:6F:3D:8E:A1:31:F8:12:E0:98:73:6A
  SHA1: 8D:17:84:D5:37:F3:03:7D:EC:70:FE:57:8B:51:9A:99:E6:10:D7:B0
  SHA256:
 5E:DB:7A:C4:3B:82:A0:6A:87:61:E8:D7:BE:49:79:EB:F2:61:1F:7D:D7:9B:F9:1C:1C:6B:56:6A:21:9E:D7:6

Alias name: godaddyclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  91:DE:06:25:AB:DA:FD:32:17:0C:BB:25:17:2A:84:67
  SHA1: 27:96:BA:E6:3F:18:01:E2:77:26:1B:A0:D7:77:70:02:8F:20:EE:E4
  SHA256:
 C3:84:6B:F2:4B:9E:93:CA:64:27:4C:0E:C6:7C:1E:CC:5E:02:4F:FC:AC:D2:D7:40:19:35:0E:81:FE:54:6A:E

Alias name: trustcoreca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  27:92:23:1D:0A:F5:40:7C:E9:E6:6B:9D:D8:F5:E7:6C
  SHA1: 58:D1:DF:95:95:67:6B:63:C0:F0:5B:1C:17:4D:8B:84:0B:C8:78:BD
  SHA256:
 5A:88:5D:B1:9C:01:D9:12:C5:75:93:88:93:8C:AF:BB:DF:03:1A:B2:D4:8E:91:EE:15:58:9B:42:97:1D:03:9

Alias name: hellenicacademicandresearchinstitutionseccrootca2015
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  81:E5:B4:17:EB:C2:F5:E1:4B:0D:41:7B:49:92:FE:EF
  SHA1: 9F:F1:71:8D:92:D5:9A:F3:7D:74:97:B4:BC:6F:84:68:0B:BA:B6:66
  SHA256:
 44:B5:45:AA:8A:25:E6:5A:73:CA:15:DC:27:FC:36:D2:4C:1C:B9:95:3A:06:65:39:B1:15:82:DC:48:7B:48:3

Alias name: utnuserfirstobjectca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A7:F2:E4:16:06:41:11:50:30:6B:9C:E3:B4:9C:B0:C9
  SHA1: E1:2D:FB:4B:41:D7:D9:C3:2B:30:51:4B:AC:1D:81:D8:38:5E:2D:46
  SHA256:
 6F:FF:78:E4:00:A7:0C:11:01:1C:D8:59:77:C4:59:FB:5A:F9:6A:3D:F0:54:08:20:D0:F4:B8:60:78:75:E5:8

Alias name: ttelesecglobalrootclass3
Certificate fingerprints:
  MD5:  CA:FB:40:A8:4E:39:92:8A:1D:FE:8E:2F:C4:27:EA:EF
  SHA1: 55:A6:72:3E:CB:F2:EC:CD:C3:23:74:70:19:9D:2A:BE:11:E3:81:D1
  SHA256:
 FD:73:DA:D3:1C:64:4F:F1:B4:3B:EF:0C:CD:DA:96:71:0B:9C:D9:87:5E:CA:7E:31:70:7A:F3:E9:6D:52:2B:B

Alias name: ttelesecglobalrootclass2
Certificate fingerprints:
  MD5:  2B:9B:9E:E4:7B:6C:1F:00:72:1A:CC:C1:77:79:DF:6A
  SHA1: 59:0D:2D:7D:88:4F:40:2E:61:7E:A5:62:32:17:65:CF:17:D8:94:E9
  SHA256:
 91:E2:F5:78:8D:58:10:EB:A7:BA:58:73:7D:E1:54:8A:8E:CA:CD:01:45:98:BC:0B:14:3E:04:1B:17:05:25:5

Alias name: addtrustclass1ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  1E:42:95:02:33:92:6B:B9:5F:C0:7F:DA:D6:B2:4B:FC
  SHA1: CC:AB:0E:A0:4C:23:01:D6:69:7B:DD:37:9F:CD:12:EB:24:E3:94:9D
  SHA256:
 8C:72:09:27:9A:C0:4E:27:5E:16:D0:7F:D3:B7:75:E8:01:54:B5:96:80:46:E3:1F:52:DD:25:76:63:24:E9:A

Alias name: amzninternalrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  08:09:73:AC:E0:78:41:7C:0A:26:33:51:E8:CF:E6:60
  SHA1: A7:B7:F6:15:8A:FF:1E:C8:85:13:38:BC:93:EB:A2:AB:A4:09:EF:06
  SHA256:
 0E:DE:63:C1:DC:7A:8E:11:F1:AB:BC:05:4F:59:EE:49:9D:62:9A:2F:DE:9C:A7:16:32:A2:64:29:3E:8B:66:A

Alias name: starfieldrootcertificateauthorityg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:39:81:C6:52:7E:96:69:FC:FC:CA:66:ED:05:F2:96
```

```
  SHA1: B5:1C:06:7C:EE:2B:0C:3D:F8:55:AB:2D:92:F4:FE:39:D4:E7:0F:0E
  SHA256:
 2C:E1:CB:0B:F9:D2:F9:E1:02:99:3F:BE:21:51:52:C3:B2:DD:0C:AB:DE:1C:68:E5:31:9B:83:91:54:DB:B7:F

Alias name: camerfirmachambersignca
Certificate fingerprints:
  MD5:  9E:80:FF:78:01:0C:2E:C1:36:BD:FE:96:90:6E:08:F3
  SHA1: 4A:BD:EE:EC:95:0D:35:9C:89:AE:C7:52:A1:2C:5B:29:F6:D6:AA:0C
  SHA256:
 13:63:35:43:93:34:A7:69:80:16:A0:D3:24:DE:72:28:4E:07:9D:7B:52:20:BB:8F:BD:74:78:16:EE:BE:BA:C

Alias name: secomscrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  6C:39:7D:A4:0E:55:59:B2:3F:D6:41:B1:12:50:DE:43
  SHA1: 5F:3B:8C:F2:F8:10:B3:7D:78:B4:CE:EC:19:19:C3:73:34:B9:C7:74
  SHA256:
 51:3B:2C:EC:B8:10:D4:CD:E5:DD:85:39:1A:DF:C6:C2:DD:60:D8:7B:B7:36:D2:B5:21:48:4A:A4:7A:0E:BE:F

Alias name: entrustevca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:A5:C3:ED:5D:DD:3E:00:C1:3D:87:92:1F:1D:3F:E4
  SHA1: B3:1E:B1:B7:40:E3:6C:84:02:DA:DC:37:D4:4D:F5:D4:67:49:52:F9
  SHA256:
 73:C1:76:43:4F:1B:C6:D5:AD:F4:5B:0E:76:E7:27:28:7C:8D:E5:76:16:C1:E6:E6:14:1A:2B:2C:BC:7D:8E:4

Alias name: secomscrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  F1:BC:63:6A:54:E0:B5:27:F5:CD:E7:1A:E3:4D:6E:4A
  SHA1: 36:B1:2B:49:F9:81:9E:D7:4C:9E:BC:38:0F:C6:56:8F:5D:AC:B2:F7
  SHA256:
 E7:5E:72:ED:9F:56:0E:EC:6E:B4:80:00:73:A4:3F:C3:AD:19:19:5A:39:22:82:01:78:95:97:4A:99:02:6B:6

Alias name: affirmtrustcommercial
Certificate fingerprints:
  MD5:  82:92:BA:5B:EF:CD:8A:6F:A6:3D:55:F9:84:F6:D6:B7
  SHA1: F9:B5:B6:32:45:5F:9C:BE:EC:57:5F:80:DC:E9:6E:2C:C7:B2:78:B7
  SHA256:
 03:76:AB:1D:54:C5:F9:80:3C:E4:B2:E2:01:A0:EE:7E:EF:7B:57:B6:36:E8:A9:3C:9B:8D:48:60:C9:6F:5F:A

Alias name: digicertassuredidrootg3
Certificate fingerprints:
  MD5:  7C:7F:65:31:0C:81:DF:8D:BA:3E:99:E2:5C:AD:6E:FB
  SHA1: F5:17:A2:4F:9A:48:C6:C9:F8:A2:00:26:9F:DC:0F:48:2C:AB:30:89
```

```
  SHA256:
 7E:37:CB:8B:4C:47:09:0C:AB:36:55:1B:A6:F4:5D:B8:40:68:0F:BA:16:6A:95:2D:B1:00:71:7F:43:05:3F:C

Alias name: affirmtrustnetworking
Certificate fingerprints:
  MD5:  42:65:CA:BE:01:9A:9A:4C:A9:8C:41:49:CD:C0:D5:7F
  SHA1: 29:36:21:02:8B:20:ED:02:F5:66:C5:32:D1:D6:ED:90:9F:45:00:2F
  SHA256:
 0A:81:EC:5A:92:97:77:F1:45:90:4A:F3:8D:5D:50:9F:66:B5:E2:C5:8F:CD:B5:31:05:8B:0E:17:F3:F0:B4:1

Alias name: izenpecom
Certificate fingerprints:
  MD5:  A6:B0:CD:85:80:DA:5C:50:34:A3:39:90:2F:55:67:73
  SHA1: 2F:78:3D:25:52:18:A7:4A:65:39:71:B5:2C:A2:9C:45:15:6F:E9:19
  SHA256:
 25:30:CC:8E:98:32:15:02:BA:D9:6F:9B:1F:BA:1B:09:9E:2D:29:9E:0F:45:48:BB:91:4F:36:3B:C0:D4:53:1

Alias name: amazon-ca-g4-legacy
Certificate fingerprints:
  MD5:  6C:E5:BD:67:A4:4F:E3:FD:C2:4C:46:E6:06:5B:6D:55
  SHA1: EA:E7:DE:F9:0A:BE:9F:0B:68:CE:B7:24:0D:80:74:03:BF:6E:B1:6E
  SHA256:
 CD:72:C4:7F:B4:AD:28:A4:67:2B:E1:86:47:D4:40:E9:3B:16:2D:95:DB:3C:2F:94:BB:81:D9:09:F7:91:24:5

Alias name: digicertassuredidrootg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  92:38:B9:F8:63:24:82:65:2C:57:33:E6:FE:81:8F:9D
  SHA1: A1:4B:48:D9:43:EE:0A:0E:40:90:4F:3C:E0:A4:C0:91:93:51:5D:3F
  SHA256:
 7D:05:EB:B6:82:33:9F:8C:94:51:EE:09:4E:EB:FE:FA:79:53:A1:14:ED:B2:F4:49:49:45:2F:AB:7D:2F:C1:8

Alias name: comodoaaaservicesroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  49:79:04:B0:EB:87:19:AC:47:B0:BC:11:51:9B:74:D0
  SHA1: D1:EB:23:A4:6D:17:D6:8F:D9:25:64:C2:F1:F1:60:17:64:D8:E3:49
  SHA256:
 D7:A7:A0:FB:5D:7E:27:31:D7:71:E9:48:4E:BC:DE:F7:1D:5F:0C:3E:0A:29:48:78:2B:C8:3E:E0:EA:69:9E:F

Alias name: entrustnetpremium2048secureserverca
Certificate fingerprints:
  MD5:  EE:29:31:BC:32:7E:9A:E6:E8:B5:F7:51:B4:34:71:90
  SHA1: 50:30:06:09:1D:97:D4:F5:AE:39:F7:CB:E7:92:7D:7D:65:2D:34:31
  SHA256:
 6D:C4:71:72:E0:1C:BC:B0:BF:62:58:0D:89:5F:E2:B8:AC:9A:D4:F8:73:80:1E:0C:10:B9:C8:37:D2:1E:B1:7
```

```
Alias name: trustcorrootcertca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  A2:E1:F8:18:0B:BA:45:D5:C7:41:2A:BB:37:52:45:64
  SHA1: B8:BE:6D:CB:56:F1:55:B9:63:D4:12:CA:4E:06:34:C7:94:B2:1C:C0
  SHA256:
 07:53:E9:40:37:8C:1B:D5:E3:83:6E:39:5D:AE:A5:CB:83:9E:50:46:F1:BD:0E:AE:19:51:CF:10:FE:C7:C9:6

Alias name: entrust2048ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  EE:29:31:BC:32:7E:9A:E6:E8:B5:F7:51:B4:34:71:90
  SHA1: 50:30:06:09:1D:97:D4:F5:AE:39:F7:CB:E7:92:7D:7D:65:2D:34:31
  SHA256:
 6D:C4:71:72:E0:1C:BC:B0:BF:62:58:0D:89:5F:E2:B8:AC:9A:D4:F8:73:80:1E:0C:10:B9:C8:37:D2:1E:B1:7

Alias name: trustcorrootcertca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  6E:85:F1:DC:1A:00:D3:22:D5:B2:B2:AC:6B:37:05:45
  SHA1: FF:BD:CD:E7:82:C8:43:5E:3C:6F:26:86:5C:CA:A8:3A:45:5B:C3:0A
  SHA256:
 D4:0E:9C:86:CD:8F:E4:68:C1:77:69:59:F4:9E:A7:74:FA:54:86:84:B6:C4:06:F3:90:92:61:F4:DC:E2:57:5

Alias name: baltimorecybertrustroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  AC:B6:94:A5:9C:17:E0:D7:91:52:9B:B1:97:06:A6:E4
  SHA1: D4:DE:20:D0:5E:66:FC:53:FE:1A:50:88:2C:78:DB:28:52:CA:E4:74
  SHA256:
 16:AF:57:A9:F6:76:B0:AB:12:60:95:AA:5E:BA:DE:F2:2A:B3:11:19:D6:44:AC:95:CD:4B:93:DB:F3:F2:6A:E

Alias name: eecertificationcentrerootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  43:5E:88:D4:7D:1A:4A:7E:FD:84:2E:52:EB:01:D4:6F
  SHA1: C9:A8:B9:E7:55:80:5E:58:E3:53:77:A7:25:EB:AF:C3:7B:27:CC:D7
  SHA256:
 3E:84:BA:43:42:90:85:16:E7:75:73:C0:99:2F:09:79:CA:08:4E:46:85:68:1F:F1:95:CC:BA:8A:22:9B:8A:7

Alias name: dstacescax6
Certificate fingerprints:
  MD5:  21:D8:4C:82:2B:99:09:33:A2:EB:14:24:8D:8E:5F:E8
  SHA1: 40:54:DA:6F:1C:3F:40:74:AC:ED:0F:EC:CD:DB:79:D1:53:FB:90:1D
  SHA256:
 76:7C:95:5A:76:41:2C:89:AF:68:8E:90:A1:C7:0F:55:6C:FD:6B:60:25:DB:EA:10:41:6D:7E:B6:83:1F:8C:4

Alias name: comodocertificationauthority
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  5C:48:DC:F7:42:72:EC:56:94:6D:1C:CC:71:35:80:75
  SHA1: 66:31:BF:9E:F7:4F:9E:B6:C9:D5:A6:0C:BA:6A:BE:D1:F7:BD:EF:7B
  SHA256:
 0C:2C:D6:3D:F7:80:6F:A3:99:ED:E8:09:11:6B:57:5B:F8:79:89:F0:65:18:F9:80:8C:86:05:03:17:8B:AF:6

Alias name: thawteserverca
Certificate fingerprints:
  MD5:  EE:FE:61:69:65:6E:F8:9C:C6:2A:F4:D7:2B:63:EF:A2
  SHA1: 9F:AD:91:A6:CE:6A:C6:C5:00:47:C4:4E:C9:D4:A5:0D:92:D8:49:79
  SHA256:
 87:C6:78:BF:B8:B2:5F:38:F7:E9:7B:33:69:56:BB:CF:14:4B:BA:CA:A5:36:47:E6:1A:23:25:BC:10:55:31:6

Alias name: secomvalicertclass1ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  65:58:AB:15:AD:57:6C:1E:A8:A7:B5:69:AC:BF:FF:EB
  SHA1: E5:DF:74:3C:B6:01:C4:9B:98:43:DC:AB:8C:E8:6A:81:10:9F:E4:8E
  SHA256:
 F4:C1:49:55:1A:30:13:A3:5B:C7:BF:FE:17:A7:F3:44:9B:C1:AB:5B:5A:0A:E7:4B:06:C2:3B:90:00:4C:01:0

Alias name: godaddyrootg2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  80:3A:BC:22:C1:E6:FB:8D:9B:3B:27:4A:32:1B:9A:01
  SHA1: 47:BE:AB:C9:22:EA:E8:0E:78:78:34:62:A7:9F:45:C2:54:FD:E6:8B
  SHA256:
 45:14:0B:32:47:EB:9C:C8:C5:B4:F0:D7:B5:30:91:F7:32:92:08:9E:6E:5A:63:E2:74:9D:D3:AC:A9:19:8E:D

Alias name: globalchambersignroot2008
Certificate fingerprints:
  MD5:  9E:80:FF:78:01:0C:2E:C1:36:BD:FE:96:90:6E:08:F3
  SHA1: 4A:BD:EE:EC:95:0D:35:9C:89:AE:C7:52:A1:2C:5B:29:F6:D6:AA:0C
  SHA256:
 13:63:35:43:93:34:A7:69:80:16:A0:D3:24:DE:72:28:4E:07:9D:7B:52:20:BB:8F:BD:74:78:16:EE:BE:BA:C

Alias name: equifaxsecureebusinessca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  14:C0:08:E5:A3:85:03:A3:BE:78:E9:67:4F:27:CA:EE
  SHA1: AE:E6:3D:70:E3:76:FB:C7:3A:EB:B0:A1:C1:D4:C4:7A:A7:40:B3:F4
  SHA256:
 2E:3A:2B:B5:11:25:05:83:6C:A8:96:8B:E2:CB:37:27:CE:9B:56:84:5C:6E:E9:8E:91:85:10:4A:FB:9A:F5:9

Alias name: quovadisrootca3
Certificate fingerprints:
  MD5:  31:85:3C:62:94:97:63:B9:AA:FD:89:4E:AF:6F:E0:CF
```

```
  SHA1: 1F:49:14:F7:D8:74:95:1D:DD:AE:02:C0:BE:FD:3A:2D:82:75:51:85
  SHA256:
 18:F1:FC:7F:20:5D:F8:AD:DD:EB:7F:E0:07:DD:57:E3:AF:37:5A:9C:4D:8D:73:54:6B:F4:F1:FE:D1:E1:8D:3

Alias name: usertrustecccertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  FA:68:BC:D9:B5:7F:AD:FD:C9:1D:06:83:28:CC:24:C1
  SHA1: D1:CB:CA:5D:B2:D5:2A:7F:69:3B:67:4D:E5:F0:5A:1D:0C:95:7D:F0
  SHA256:
 4F:F4:60:D5:4B:9C:86:DA:BF:BC:FC:57:12:E0:40:0D:2B:ED:3F:BC:4D:4F:BD:AA:86:E0:6A:DC:D2:A9:AD:7

Alias name: quovadisrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  5E:39:7B:DD:F8:BA:EC:82:E9:AC:62:BA:0C:54:00:2B
  SHA1: CA:3A:FB:CF:12:40:36:4B:44:B2:16:20:88:80:48:39:19:93:7C:F7
  SHA256:
 85:A0:DD:7D:D7:20:AD:B7:FF:05:F8:3D:54:2B:20:9D:C7:FF:45:28:F7:D6:77:B1:83:89:FE:A5:E5:C4:9E:8

Alias name: soneraclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A3:EC:75:0F:2E:88:DF:FA:48:01:4E:0B:5C:48:6F:FB
  SHA1: 37:F7:6D:E6:07:7C:90:C5:B1:3E:93:1A:B7:41:10:B4:F2:E4:9A:27
  SHA256:
 79:08:B4:03:14:C1:38:10:0B:51:8D:07:35:80:7F:FB:FC:F8:51:8A:00:95:33:71:05:BA:38:6B:15:3D:D9:2

Alias name: twcarootcertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  AA:08:8F:F6:F9:7B:B7:F2:B1:A7:1E:9B:EA:EA:BD:79
  SHA1: CF:9E:87:6D:D3:EB:FC:42:26:97:A3:B5:A3:7A:A0:76:A9:06:23:48
  SHA256:
 BF:D8:8F:E1:10:1C:41:AE:3E:80:1B:F8:BE:56:35:0E:E9:BA:D1:A6:B9:BD:51:5E:DC:5C:6D:5B:87:11:AC:4

Alias name: baltimorecybertrustca
Certificate fingerprints:
  MD5:  AC:B6:94:A5:9C:17:E0:D7:91:52:9B:B1:97:06:A6:E4
  SHA1: D4:DE:20:D0:5E:66:FC:53:FE:1A:50:88:2C:78:DB:28:52:CA:E4:74
  SHA256:
 16:AF:57:A9:F6:76:B0:AB:12:60:95:AA:5E:BA:DE:F2:2A:B3:11:19:D6:44:AC:95:CD:4B:93:DB:F3:F2:6A:E

Alias name: cia-crt-g3-01-ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  E3:66:DD:D6:A0:D5:40:8F:FF:29:E2:C0:CB:6E:62:1A
  SHA1: 2B:EE:2C:BA:A3:1D:B5:FE:60:40:41:95:08:ED:46:82:39:4D:ED:E2
```

```
  SHA256:
 20:48:AD:4C:EC:90:7F:FA:4A:15:D4:CE:45:E3:C8:E4:2C:EA:78:33:DC:C7:D3:40:48:FC:60:47:27:42:99:E

Alias name: entrustrootcertificationauthorityg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  4B:E2:C9:91:96:65:0C:F4:0E:5A:93:92:A0:0A:FE:B2
  SHA1: 8C:F4:27:FD:79:0C:3A:D1:66:06:8D:E8:1E:57:EF:BB:93:22:72:D4
  SHA256:
 43:DF:57:74:B0:3E:7F:EF:5F:E4:0D:93:1A:7B:ED:F1:BB:2E:6B:42:73:8C:4E:6D:38:41:10:3D:3A:A7:F3:3

Alias name: verisignclass3g4ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  3A:52:E1:E7:FD:6F:3A:E3:6F:F3:6F:99:1B:F9:22:41
  SHA1: 22:D5:D8:DF:8F:02:31:D1:8D:F7:9D:B7:CF:8A:2D:64:C9:3F:6C:3A
  SHA256:
 69:DD:D7:EA:90:BB:57:C9:3E:13:5D:C8:5E:A6:FC:D5:48:0B:60:32:39:BD:C4:54:FC:75:8B:2A:26:CF:7F:7

Alias name: xrampglobalcaroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  A1:0B:44:B3:CA:10:D8:00:6E:9D:0F:D8:0F:92:0A:D1
  SHA1: B8:01:86:D1:EB:9C:86:A5:41:04:CF:30:54:F3:4C:52:B7:E5:58:C6
  SHA256:
 CE:CD:DC:90:50:99:D8:DA:DF:C5:B1:D2:09:B7:37:CB:E2:C1:8C:FB:2C:10:C0:FF:0B:CF:0D:32:86:FC:1A:A

Alias name: identrustcommercialrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  B3:3E:77:73:75:EE:A0:D3:E3:7E:49:63:49:59:BB:C7
  SHA1: DF:71:7E:AA:4A:D9:4E:C9:55:84:99:60:2D:48:DE:5F:BC:F0:3A:25
  SHA256:
 5D:56:49:9B:E4:D2:E0:8B:CF:CA:D0:8A:3E:38:72:3D:50:50:3B:DE:70:69:48:E4:2F:55:60:30:19:E5:28:A

Alias name: camerfirmachamberscommerceca
Certificate fingerprints:
  MD5:  B0:01:EE:14:D9:AF:29:18:94:76:8E:F1:69:33:2A:84
  SHA1: 6E:3A:55:A4:19:0C:19:5C:93:84:3C:C0:DB:72:2E:31:30:61:F0:B1
  SHA256:
 0C:25:8A:12:A5:67:4A:EF:25:F2:8B:A7:DC:FA:EC:EE:A3:48:E5:41:E6:F5:CC:4E:E6:3B:71:B3:61:60:6A:C

Alias name: verisignclass3g2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A2:33:9B:4C:74:78:73:D4:6C:E7:C1:F3:8D:CB:5C:E9
  SHA1: 85:37:1C:A6:E5:50:14:3D:CE:28:03:47:1B:DE:3A:09:E8:F8:77:0F
  SHA256:
 83:CE:3C:12:29:68:8A:59:3D:48:5F:81:97:3C:0F:91:95:43:1E:DA:37:CC:5E:36:43:0E:79:C7:A8:88:63:8
```

```
Alias name: deutschetelekomrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  74:01:4A:91:B1:08:C4:58:CE:47:CD:F0:DD:11:53:08
  SHA1: 85:A4:08:C0:9C:19:3E:5D:51:58:7D:CD:D6:13:30:FD:8C:DE:37:BF
  SHA256:
 B6:19:1A:50:D0:C3:97:7F:7D:A9:9B:CD:AA:C8:6A:22:7D:AE:B9:67:9E:C7:0B:A3:B0:C9:D9:22:71:C1:70:D

Alias name: certumca
Certificate fingerprints:
  MD5:  2C:8F:9F:66:1D:18:90:B1:47:26:9D:8E:86:82:8C:A9
  SHA1: 62:52:DC:40:F7:11:43:A2:2F:DE:9E:F7:34:8E:06:42:51:B1:81:18
  SHA256:
 D8:E0:FE:BC:1D:B2:E3:8D:00:94:0F:37:D2:7D:41:34:4D:99:3E:73:4B:99:D5:65:6D:97:78:D4:D8:14:36:2

Alias name: cybertrustglobalroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  72:E4:4A:87:E3:69:40:80:77:EA:BC:E3:F4:FF:F0:E1
  SHA1: 5F:43:E5:B1:BF:F8:78:8C:AC:1C:C7:CA:4A:9A:C6:22:2B:CC:34:C6
  SHA256:
 96:0A:DF:00:63:E9:63:56:75:0C:29:65:DD:0A:08:67:DA:0B:9C:BD:6E:77:71:4A:EA:FB:23:49:AB:39:3D:A

Alias name: globalsignrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  3E:45:52:15:09:51:92:E1:B7:5D:37:9F:B1:87:29:8A
  SHA1: B1:BC:96:8B:D4:F4:9D:62:2A:A8:9A:81:F2:15:01:52:A4:1D:82:9C
  SHA256:
 EB:D4:10:40:E4:BB:3E:C7:42:C9:E3:81:D3:1E:F2:A4:1A:48:B6:68:5C:96:E7:CE:F3:C1:DF:6C:D4:33:1C:9

Alias name: secomevrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  22:2D:A6:01:EA:7C:0A:F7:F0:6C:56:43:3F:77:76:D3
  SHA1: FE:B8:C4:32:DC:F9:76:9A:CE:AE:3D:D8:90:8F:FD:28:86:65:64:7D
  SHA256:
 A2:2D:BA:68:1E:97:37:6E:2D:39:7D:72:8A:AE:3A:9B:62:96:B9:FD:BA:60:BC:2E:11:F6:47:F2:C6:75:FB:3

Alias name: globalsignr3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  C5:DF:B8:49:CA:05:13:55:EE:2D:BA:1A:C3:3E:B0:28
  SHA1: D6:9B:56:11:48:F0:1C:77:C5:45:78:C1:09:26:DF:5B:85:69:76:AD
  SHA256:
 CB:B5:22:D7:B7:F1:27:AD:6A:01:13:86:5B:DF:1C:D4:10:2E:7D:07:59:AF:63:5A:7C:F4:72:0D:C9:63:C5:3

Alias name: staatdernederlandenrootcag3
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  0B:46:67:07:DB:10:2F:19:8C:35:50:60:D1:0B:F4:37
  SHA1: D8:EB:6B:41:51:92:59:E0:F3:E7:85:00:C0:3D:B6:88:97:C9:EE:FC
  SHA256:
 3C:4F:B0:B9:5A:B8:B3:00:32:F4:32:B8:6F:53:5F:E1:72:C1:85:D0:FD:39:86:58:37:CF:36:18:7F:A6:F4:2

Alias name: staatdernederlandenrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  7C:A5:0F:F8:5B:9A:7D:6D:30:AE:54:5A:E3:42:A2:8A
  SHA1: 59:AF:82:79:91:86:C7:B4:75:07:CB:CF:03:57:46:EB:04:DD:B7:16
  SHA256:
 66:8C:83:94:7D:A6:3B:72:4B:EC:E1:74:3C:31:A0:E6:AE:D0:DB:8E:C5:B3:1B:E3:77:BB:78:4F:91:B6:71:6

Alias name: aolrootca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:ED:3C:CA:E2:66:0F:AF:10:43:0D:77:9B:04:09:BF
  SHA1: 85:B5:FF:67:9B:0C:79:96:1F:C8:6E:44:22:00:46:13:DB:17:92:84
  SHA256:
 7D:3B:46:5A:60:14:E5:26:C0:AF:FC:EE:21:27:D2:31:17:27:AD:81:1C:26:84:2D:00:6A:F3:73:06:CC:80:B

Alias name: dstrootcax3
Certificate fingerprints:
  MD5:  41:03:52:DC:0F:F7:50:1B:16:F0:02:8E:BA:6F:45:C5
  SHA1: DA:C9:02:4F:54:D8:F6:DF:94:93:5F:B1:73:26:38:CA:6A:D7:7C:13
  SHA256:
 06:87:26:03:31:A7:24:03:D9:09:F1:05:E6:9B:CF:0D:32:E1:BD:24:93:FF:C6:D9:20:6D:11:BC:D6:77:07:3

Alias name: trustcenteruniversalcai
Certificate fingerprints:
  MD5:  45:E1:A5:72:C5:A9:36:64:40:9E:F5:E4:58:84:67:8C
  SHA1: 6B:2F:34:AD:89:58:BE:62:FD:B0:6B:5C:CE:BB:9D:D9:4F:4E:39:F3
  SHA256:
 EB:F3:C0:2A:87:89:B1:FB:7D:51:19:95:D6:63:B7:29:06:D9:13:CE:0D:5E:10:56:8A:8A:77:E2:58:61:67:E

Alias name: aolrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  14:F1:08:AD:9D:FA:64:E2:89:E7:1C:CF:A8:AD:7D:5E
  SHA1: 39:21:C1:15:C1:5D:0E:CA:5C:CB:5B:C4:F0:7D:21:D8:05:0B:56:6A
  SHA256:
 77:40:73:12:C6:3A:15:3D:5B:C0:0B:4E:51:75:9C:DF:DA:C2:37:DC:2A:33:B6:79:46:E9:8E:9B:FA:68:0A:E

Alias name: affirmtrustpremiumecc
Certificate fingerprints:
  MD5:  64:B0:09:55:CF:B1:D5:99:E2:BE:13:AB:A6:5D:EA:4D
```

```
  SHA1: B8:23:6B:00:2F:1D:16:86:53:01:55:6C:11:A4:37:CA:EB:FF:C3:BB
  SHA256:
 BD:71:FD:F6:DA:97:E4:CF:62:D1:64:7A:DD:25:81:B0:7D:79:AD:F8:39:7E:B4:EC:BA:9C:5E:84:88:82:14:2

Alias name: microseceszignorootca2009
Certificate fingerprints:
  MD5:  F8:49:F4:03:BC:44:2D:83:BE:48:69:7D:29:64:FC:B1
  SHA1: 89:DF:74:FE:5C:F4:0F:4A:80:F9:E3:37:7D:54:DA:91:E1:01:31:8E
  SHA256:
 3C:5F:81:FE:A5:FA:B8:2C:64:BF:A2:EA:EC:AF:CD:E8:E0:77:FC:86:20:A7:CA:E5:37:16:3D:F3:6E:DB:F3:7

Alias name: verisignclass1g3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  B1:47:BC:18:57:D1:18:A0:78:2D:EC:71:E8:2A:95:73
  SHA1: 20:42:85:DC:F7:EB:76:41:95:57:8E:13:6B:D4:B7:D1:E9:8E:46:A5
  SHA256:
 CB:B5:AF:18:5E:94:2A:24:02:F9:EA:CB:C0:ED:5B:B8:76:EE:A3:C1:22:36:23:D0:04:47:E4:F3:BA:55:4B:6

Alias name: certplusrootcag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  A7:EE:C4:78:2D:1B:EE:2D:B9:29:CE:D6:A7:96:32:31
  SHA1: 4F:65:8E:1F:E9:06:D8:28:02:E9:54:47:41:C9:54:25:5D:69:CC:1A
  SHA256:
 6C:C0:50:41:E6:44:5E:74:69:6C:4C:FB:C9:F8:0F:54:3B:7E:AB:BB:44:B4:CE:6F:78:7C:6A:99:71:C4:2F:1

Alias name: certplusrootcag1
Certificate fingerprints:
  MD5:  7F:09:9C:F7:D9:B9:5C:69:69:56:D5:37:3E:14:0D:42
  SHA1: 22:FD:D0:B7:FD:A2:4E:0D:AC:49:2C:A0:AC:A6:7B:6A:1F:E3:F7:66
  SHA256:
 15:2A:40:2B:FC:DF:2C:D5:48:05:4D:22:75:B3:9C:7F:CA:3E:C0:97:80:78:B0:F0:EA:76:E5:61:A6:C7:43:3

Alias name: addtrustexternalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  1D:35:54:04:85:78:B0:3F:42:42:4D:BF:20:73:0A:3F
  SHA1: 02:FA:F3:E2:91:43:54:68:60:78:57:69:4D:F5:E4:5B:68:85:18:68
  SHA256:
 68:7F:A4:51:38:22:78:FF:F0:C8:B1:1F:8D:43:D5:76:67:1C:6E:B2:BC:EA:B4:13:FB:83:D9:65:D0:6D:2F:F

Alias name: entrustrootcertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  D6:A5:C3:ED:5D:DD:3E:00:C1:3D:87:92:1F:1D:3F:E4
  SHA1: B3:1E:B1:B7:40:E3:6C:84:02:DA:DC:37:D4:4D:F5:D4:67:49:52:F9
```

```
  SHA256:
 73:C1:76:43:4F:1B:C6:D5:AD:F4:5B:0E:76:E7:27:28:7C:8D:E5:76:16:C1:E6:E6:14:1A:2B:2C:BC:7D:8E:4

Alias name: verisignclass3ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  EF:5A:F1:33:EF:F1:CD:BB:51:02:EE:12:14:4B:96:C4
  SHA1: A1:DB:63:93:91:6F:17:E4:18:55:09:40:04:15:C7:02:40:B0:AE:6B
  SHA256:
 A4:B6:B3:99:6F:C2:F3:06:B3:FD:86:81:BD:63:41:3D:8C:50:09:CC:4F:A3:29:C2:CC:F0:E2:FA:1B:14:03:0

Alias name: digicertassuredidrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  87:CE:0B:7B:2A:0E:49:00:E1:58:71:9B:37:A8:93:72
  SHA1: 05:63:B8:63:0D:62:D7:5A:BB:C8:AB:1E:4B:DF:B5:A8:99:B2:4D:43
  SHA256:
 3E:90:99:B5:01:5E:8F:48:6C:00:BC:EA:9D:11:1E:E7:21:FA:BA:35:5A:89:BC:F1:DF:69:56:1E:3D:C6:32:5

Alias name: globalsignrootcar3
Certificate fingerprints:
  MD5:  C5:DF:B8:49:CA:05:13:55:EE:2D:BA:1A:C3:3E:B0:28
  SHA1: D6:9B:56:11:48:F0:1C:77:C5:45:78:C1:09:26:DF:5B:85:69:76:AD
  SHA256:
 CB:B5:22:D7:B7:F1:27:AD:6A:01:13:86:5B:DF:1C:D4:10:2E:7D:07:59:AF:63:5A:7C:F4:72:0D:C9:63:C5:3

Alias name: globalsignrootcar2
Certificate fingerprints:
  MD5:  94:14:77:7E:3E:5E:FD:8F:30:BD:41:B0:CF:E7:D0:30
  SHA1: 75:E0:AB:B6:13:85:12:27:1C:04:F8:5F:DD:DE:38:E4:B7:24:2E:FE
  SHA256:
 CA:42:DD:41:74:5F:D0:B8:1E:B9:02:36:2C:F9:D8:BF:71:9D:A1:BD:1B:1E:FC:94:6F:5B:4C:99:F4:2C:1B:9

Alias name: verisignclass1ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  86:AC:DE:2B:C5:6D:C3:D9:8C:28:88:D3:8D:16:13:1E
  SHA1: CE:6A:64:A3:09:E4:2F:BB:D9:85:1C:45:3E:64:09:EA:E8:7D:60:F1
  SHA256:
 51:84:7C:8C:BD:2E:9A:72:C9:1E:29:2D:2A:E2:47:D7:DE:1E:3F:D2:70:54:7A:20:EF:7D:61:0F:38:B8:84:2

Alias name: thawtepremiumserverca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A6:6B:60:90:23:9B:3F:2D:BB:98:6F:D6:A7:19:0D:46
  SHA1: E0:AB:05:94:20:72:54:93:05:60:62:02:36:70:F7:CD:2E:FC:66:66
  SHA256:
 3F:9F:27:D5:83:20:4B:9E:09:C8:A3:D2:06:6C:4B:57:D3:A2:47:9C:36:93:65:08:80:50:56:98:10:5D:BC:E
```

```
Alias name: verisigntsaca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F2:89:95:6E:4D:05:F0:F1:A7:21:55:7D:46:11:BA:47
  SHA1: 20:CE:B1:F0:F5:1C:0E:19:A9:F3:8D:B1:AA:8E:03:8C:AA:7A:C7:01
  SHA256:
 CB:6B:05:D9:E8:E5:7C:D8:82:B1:0B:4D:B7:0D:E4:BB:1D:E4:2B:A4:8A:7B:D0:31:8B:63:5B:F6:E7:78:1A:9

Alias name: thawteprimaryrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  8C:CA:DC:0B:22:CE:F5:BE:72:AC:41:1A:11:A8:D8:12
  SHA1: 91:C6:D6:EE:3E:8A:C8:63:84:E5:48:C2:99:29:5C:75:6C:81:7B:81
  SHA256:
 8D:72:2F:81:A9:C1:13:C0:79:1D:F1:36:A2:96:6D:B2:6C:95:0A:97:1D:B4:6B:41:99:F4:EA:54:B7:8B:FB:9

Alias name: visaecommerceroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  FC:11:B8:D8:08:93:30:00:6D:23:F9:7E:EB:52:1E:02
  SHA1: 70:17:9B:86:8C:00:A4:FA:60:91:52:22:3F:9F:3E:32:BD:E0:05:62
  SHA256:
 69:FA:C9:BD:55:FB:0A:C7:8D:53:BB:EE:5C:F1:D5:97:98:9F:D0:AA:AB:20:A2:51:51:BD:F1:73:3E:E7:D1:2

Alias name: digicertglobalrootg3
Certificate fingerprints:
  MD5:  F5:5D:A4:50:A5:FB:28:7E:1E:0F:0D:CC:96:57:56:CA
  SHA1: 7E:04:DE:89:6A:3E:66:6D:00:E6:87:D3:3F:FA:D9:3B:E8:3D:34:9E
  SHA256:
 31:AD:66:48:F8:10:41:38:C7:38:F3:9E:A4:32:01:33:39:3E:3A:18:CC:02:29:6E:F9:7C:2A:C9:EF:67:31:D

Alias name: xrampglobalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A1:0B:44:B3:CA:10:D8:00:6E:9D:0F:D8:0F:92:0A:D1
  SHA1: B8:01:86:D1:EB:9C:86:A5:41:04:CF:30:54:F3:4C:52:B7:E5:58:C6
  SHA256:
 CE:CD:DC:90:50:99:D8:DA:DF:C5:B1:D2:09:B7:37:CB:E2:C1:8C:FB:2C:10:C0:FF:0B:CF:0D:32:86:FC:1A:A

Alias name: digicertglobalrootg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  E4:A6:8A:C8:54:AC:52:42:46:0A:FD:72:48:1B:2A:44
  SHA1: DF:3C:24:F9:BF:D6:66:76:1B:26:80:73:FE:06:D1:CC:8D:4F:82:A4
  SHA256:
 CB:3C:CB:B7:60:31:E5:E0:13:8F:8D:D3:9A:23:F9:DE:47:FF:C3:5E:43:C1:14:4C:EA:27:D4:6A:5A:B1:CB:5

Alias name: valicertclass2ca
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  A9:23:75:9B:BA:49:36:6E:31:C2:DB:F2:E7:66:BA:87
  SHA1: 31:7A:2A:D0:7F:2B:33:5E:F5:A1:C3:4E:4B:57:E8:B7:D8:F1:FC:A6
  SHA256:
 58:D0:17:27:9C:D4:DC:63:AB:DD:B1:96:A6:C9:90:6C:30:C4:E0:87:83:EA:E8:C1:60:99:54:D6:93:55:59:6

Alias name: geotrustprimaryca
Certificate fingerprints:
  MD5:  02:26:C3:01:5E:08:30:37:43:A9:D0:7D:CF:37:E6:BF
  SHA1: 32:3C:11:8E:1B:F7:B8:B6:52:54:E2:E2:10:0D:D6:02:90:37:F0:96
  SHA256:
 37:D5:10:06:C5:12:EA:AB:62:64:21:F1:EC:8C:92:01:3F:C5:F8:2A:E9:8E:E5:33:EB:46:19:B8:DE:B4:D0:6

Alias name: netlockaranyclassgoldfotanusitvany
Certificate fingerprints:
  MD5:  C5:A1:B7:FF:73:DD:D6:D7:34:32:18:DF:FC:3C:AD:88
  SHA1: 06:08:3F:59:3F:15:A1:04:A0:69:A4:6B:A9:03:D0:06:B7:97:09:91
  SHA256:
 6C:61:DA:C3:A2:DE:F0:31:50:6B:E0:36:D2:A6:FE:40:19:94:FB:D1:3D:F9:C8:D4:66:59:92:74:C4:46:EC:9

Alias name: geotrustglobalca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F7:75:AB:29:FB:51:4E:B7:77:5E:FF:05:3C:99:8E:F5
  SHA1: DE:28:F4:A4:FF:E5:B9:2F:A3:C5:03:D1:A3:49:A7:F9:96:2A:82:12
  SHA256:
 FF:85:6A:2D:25:1D:CD:88:D3:66:56:F4:50:12:67:98:CF:AB:AA:DE:40:79:9C:72:2D:E4:D2:B5:DB:36:A7:3

Alias name: oistewisekeyglobalrootgbca
Certificate fingerprints:
  MD5:  A4:EB:B9:61:28:2E:B7:2F:98:B0:35:26:90:99:51:1D
  SHA1: 0F:F9:40:76:18:D3:D7:6A:4B:98:F0:A8:35:9E:0C:FD:27:AC:CC:ED
  SHA256:
 6B:9C:08:E8:6E:B0:F7:67:CF:AD:65:CD:98:B6:21:49:E5:49:4A:67:F5:84:5E:7B:D1:ED:01:9F:27:B8:6B:D

Alias name: certumtrustednetworkca2
Certificate fingerprints:
  MD5:  6D:46:9E:D9:25:6D:08:23:5B:5E:74:7D:1E:27:DB:F2
  SHA1: D3:DD:48:3E:2B:BF:4C:05:E8:AF:10:F5:FA:76:26:CF:D3:DC:30:92
  SHA256:
 B6:76:F2:ED:DA:E8:77:5C:D3:6C:B0:F6:3C:D1:D4:60:39:61:F4:9E:62:65:BA:01:3A:2F:03:07:B6:D0:B8:0

Alias name: starfieldservicesrootcertificateauthorityg2
Certificate fingerprints:
  MD5:  17:35:74:AF:7B:61:1C:EB:F4:F9:3C:E2:EE:40:F9:A2
```

```
  SHA1: 92:5A:8F:8D:2C:6D:04:E0:66:5F:59:6A:FF:22:D8:63:E8:25:6F:3F
  SHA256:
 56:8D:69:05:A2:C8:87:08:A4:B3:02:51:90:ED:CF:ED:B1:97:4A:60:6A:13:C6:E5:29:0F:CB:2A:E6:3E:DA:B

Alias name: comodorsacertificationauthority
Certificate fingerprints:
  MD5:  1B:31:B0:71:40:36:CC:14:36:91:AD:C4:3E:FD:EC:18
  SHA1: AF:E5:D2:44:A8:D1:19:42:30:FF:47:9F:E2:F8:97:BB:CD:7A:8C:B4
  SHA256:
 52:F0:E1:C4:E5:8E:C6:29:29:1B:60:31:7F:07:46:71:B8:5D:7E:A8:0D:5B:07:27:34:63:53:4B:32:B4:02:3

Alias name: comodoaaaca
Certificate fingerprints:
  MD5:  49:79:04:B0:EB:87:19:AC:47:B0:BC:11:51:9B:74:D0
  SHA1: D1:EB:23:A4:6D:17:D6:8F:D9:25:64:C2:F1:F1:60:17:64:D8:E3:49
  SHA256:
 D7:A7:A0:FB:5D:7E:27:31:D7:71:E9:48:4E:BC:DE:F7:1D:5F:0C:3E:0A:29:48:78:2B:C8:3E:E0:EA:69:9E:F

Alias name: identrustpublicsectorrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  37:06:A5:B0:FC:89:9D:BA:F4:6B:8C:1A:64:CD:D5:BA
  SHA1: BA:29:41:60:77:98:3F:F4:F3:EF:F2:31:05:3B:2E:EA:6D:4D:45:FD
  SHA256:
 30:D0:89:5A:9A:44:8A:26:20:91:63:55:22:D1:F5:20:10:B5:86:7A:CA:E1:2C:78:EF:95:8F:D4:F4:38:9F:2

Alias name: certplusclass2primaryca
Certificate fingerprints:
  MD5:  88:2C:8C:52:B8:A2:3C:F3:F7:BB:03:EA:AE:AC:42:0B
  SHA1: 74:20:74:41:72:9C:DD:92:EC:79:31:D8:23:10:8D:C2:81:92:E2:BB
  SHA256:
 0F:99:3C:8A:EF:97:BA:AF:56:87:14:0E:D5:9A:D1:82:1B:B4:AF:AC:F0:AA:9A:58:B5:D5:7A:33:8A:3A:FB:C

Alias name: ttelesecglobalrootclass2ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  2B:9B:9E:E4:7B:6C:1F:00:72:1A:CC:C1:77:79:DF:6A
  SHA1: 59:0D:2D:7D:88:4F:40:2E:61:7E:A5:62:32:17:65:CF:17:D8:94:E9
  SHA256:
 91:E2:F5:78:8D:58:10:EB:A7:BA:58:73:7D:E1:54:8A:8E:CA:CD:01:45:98:BC:0B:14:3E:04:1B:17:05:25:5

Alias name: accvraiz1
Certificate fingerprints:
  MD5:  D0:A0:5A:EE:05:B6:09:94:21:A1:7D:F1:B2:29:82:02
  SHA1: 93:05:7A:88:15:C6:4F:CE:88:2F:FA:91:16:52:28:78:BC:53:64:17
```

```
  SHA256:
 9A:6E:C0:12:E1:A7:DA:9D:BE:34:19:4D:47:8A:D7:C0:DB:18:22:FB:07:1D:F1:29:81:49:6E:D1:04:38:41:1

Alias name: digicerthighassuranceevrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  D4:74:DE:57:5C:39:B2:D3:9C:85:83:C5:C0:65:49:8A
  SHA1: 5F:B7:EE:06:33:E2:59:DB:AD:0C:4C:9A:E6:D3:8F:1A:61:C7:DC:25
  SHA256:
 74:31:E5:F4:C3:C1:CE:46:90:77:4F:0B:61:E0:54:40:88:3B:A9:A0:1E:D0:0B:A6:AB:D7:80:6E:D3:B1:18:C

Alias name: amzninternalinfoseccag3
Certificate fingerprints:
  MD5:  E9:34:94:02:BA:BB:31:6B:22:E6:2B:A9:C4:F0:26:04
  SHA1: B9:B1:CA:38:F7:BF:9C:D2:D4:95:E7:B6:5E:75:32:9B:A8:78:2E:F6
  SHA256:
 81:03:0B:C7:E2:54:DA:7B:F8:B7:45:DB:DD:41:15:89:B5:A3:81:86:FB:4B:29:77:1F:84:0A:18:D9:67:6D:6

Alias name: cia-crt-g3-02-ca
Certificate fingerprints:
  MD5:  FD:B9:23:FD:D3:EB:2D:3E:57:EF:56:FF:DB:D3:E4:B9
  SHA1: 96:4A:BB:A7:BD:DA:FC:97:34:C0:0A:2D:F0:05:98:F7:E6:C6:6F:09
  SHA256:
 93:F1:72:FB:BA:43:31:5C:06:EE:0F:9F:04:89:B8:F6:88:BC:75:15:3C:BE:B4:80:AC:A7:14:3A:F6:FC:4A:C

Alias name: entrustrootcertificationauthorityec1
Certificate fingerprints:
  MD5:  B6:7E:1D:F0:58:C5:49:6C:24:3B:3D:ED:98:18:ED:BC
  SHA1: 20:D8:06:40:DF:9B:25:F5:12:25:3A:11:EA:F7:59:8A:EB:14:B5:47
  SHA256:
 02:ED:0E:B2:8C:14:DA:45:16:5C:56:67:91:70:0D:64:51:D7:FB:56:F0:B2:AB:1D:3B:8E:B0:70:E5:6E:DF:F

Alias name: securitycommunicationrootca
Certificate fingerprints:
  MD5:  F1:BC:63:6A:54:E0:B5:27:F5:CD:E7:1A:E3:4D:6E:4A
  SHA1: 36:B1:2B:49:F9:81:9E:D7:4C:9E:BC:38:0F:C6:56:8F:5D:AC:B2:F7
  SHA256:
 E7:5E:72:ED:9F:56:0E:EC:6E:B4:80:00:73:A4:3F:C3:AD:19:19:5A:39:22:82:01:78:95:97:4A:99:02:6B:6

Alias name: globalsignca
Certificate fingerprints:
  MD5:  3E:45:52:15:09:51:92:E1:B7:5D:37:9F:B1:87:29:8A
  SHA1: B1:BC:96:8B:D4:F4:9D:62:2A:A8:9A:81:F2:15:01:52:A4:1D:82:9C
  SHA256:
 EB:D4:10:40:E4:BB:3E:C7:42:C9:E3:81:D3:1E:F2:A4:1A:48:B6:68:5C:96:E7:CE:F3:C1:DF:6C:D4:33:1C:9
```

```
Alias name: trustcenterclass2caii
Certificate fingerprints:
  MD5:  CE:78:33:5C:59:78:01:6E:18:EA:B9:36:A0:B9:2E:23
  SHA1: AE:50:83:ED:7C:F4:5C:BC:8F:61:C6:21:FE:68:5D:79:42:21:15:6E
  SHA256:
 E6:B8:F8:76:64:85:F8:07:AE:7F:8D:AC:16:70:46:1F:07:C0:A1:3E:EF:3A:1F:F7:17:53:8D:7A:BA:D3:91:B

Alias name: camerfirmachambersofcommerceroot
Certificate fingerprints:
  MD5:  B0:01:EE:14:D9:AF:29:18:94:76:8E:F1:69:33:2A:84
  SHA1: 6E:3A:55:A4:19:0C:19:5C:93:84:3C:C0:DB:72:2E:31:30:61:F0:B1
  SHA256:
 0C:25:8A:12:A5:67:4A:EF:25:F2:8B:A7:DC:FA:EC:EE:A3:48:E5:41:E6:F5:CC:4E:E6:3B:71:B3:61:60:6A:C

Alias name: geotrustprimarycag3
Certificate fingerprints:
  MD5:  B5:E8:34:36:C9:10:44:58:48:70:6D:2E:83:D4:B8:05
  SHA1: 03:9E:ED:B8:0B:E7:A0:3C:69:53:89:3B:20:D2:D9:32:3A:4C:2A:FD
  SHA256:
 B4:78:B8:12:25:0D:F8:78:63:5C:2A:A7:EC:7D:15:5E:AA:62:5E:E8:29:16:E2:CD:29:43:61:88:6C:D1:FB:D

Alias name: geotrustprimarycag2
Certificate fingerprints:
  MD5:  01:5E:D8:6B:BD:6F:3D:8E:A1:31:F8:12:E0:98:73:6A
  SHA1: 8D:17:84:D5:37:F3:03:7D:EC:70:FE:57:8B:51:9A:99:E6:10:D7:B0
  SHA256:
 5E:DB:7A:C4:3B:82:A0:6A:87:61:E8:D7:BE:49:79:EB:F2:61:1F:7D:D7:9B:F9:1C:1C:6B:56:6A:21:9E:D7:6

Alias name: hongkongpostrootca1
Certificate fingerprints:
  MD5:  A8:0D:6F:39:78:B9:43:6D:77:42:6D:98:5A:CC:23:CA
  SHA1: D6:DA:A8:20:8D:09:D2:15:4D:24:B5:2F:CB:34:6E:B2:58:B2:8A:58
  SHA256:
 F9:E6:7D:33:6C:51:00:2A:C0:54:C6:32:02:2D:66:DD:A2:E7:E3:FF:F1:0A:D0:61:ED:31:D8:BB:B4:10:CF:B

Alias name: affirmtrustpremiumeccca
Certificate fingerprints:
  MD5:  64:B0:09:55:CF:B1:D5:99:E2:BE:13:AB:A6:5D:EA:4D
  SHA1: B8:23:6B:00:2F:1D:16:86:53:01:55:6C:11:A4:37:CA:EB:FF:C3:BB
  SHA256:
 BD:71:FD:F6:DA:97:E4:CF:62:D1:64:7A:DD:25:81:B0:7D:79:AD:F8:39:7E:B4:EC:BA:9C:5E:84:88:82:14:2

Alias name: hellenicacademicandresearchinstitutionsrootca2015
```

```
Certificate fingerprints:
  MD5:  CA:FF:E2:DB:03:D9:CB:4B:E9:0F:AD:84:FD:7B:18:CE
  SHA1: 01:0C:06:95:A6:98:19:14:FF:BF:5F:C6:B0:B6:95:EA:29:E9:12:A6
  SHA256:
 A0:40:92:9A:02:CE:53:B4:AC:F4:F2:FF:C6:98:1C:E4:49:6F:75:5E:6D:45:FE:0B:2A:69:2B:CD:52:52:3F:3
```

AWS IoT Events

Tindakan AWS IoT Events (`iotEvents`) mengirimkan data dari pesan MQTT ke input. AWS IoT Events

> **Important**
>
> Jika payload dikirim ke AWS IoT Core tanpa`Input attribute Key`, atau jika kunci tidak berada di jalur JSON yang sama yang ditentukan dalam kunci, itu akan menyebabkan aturan IoT gagal dengan kesalahan. `Failed to send message to Iot Events`

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `iotevents:BatchPutMessage` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`batchMode`

(Opsional) Apakah akan memproses tindakan acara sebagai batch. Nilai default-nya adalah `false`.

`batchMode`Kapan `true` dan pernyataan aturan SQL mengevaluasi ke Array, setiap elemen Array diperlakukan sebagai pesan terpisah ketika dikirim ke AWS IoT Acara dengan memanggil. `BatchPutMessage` Array yang dihasilkan tidak dapat memiliki lebih dari 10 pesan.

`batchMode`Kapan`true`, Anda tidak dapat menentukan`messageId`.

Mendukung template substitusi: Tidak

`inputName`

Nama AWS IoT Events input.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`messageId`

(Opsional) Gunakan ini untuk memverifikasi bahwa hanya satu input (pesan) dengan yang `messageId` diberikan diproses oleh AWS IoT Events detektor. Anda dapat menggunakan template `${newuuid()}` substitusi untuk menghasilkan ID unik untuk setiap permintaan.

Saat `batchMode` adalah `true`, Anda tidak dapat menentukan `messageId`—nilai UUID baru akan diberikan.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan AWS IoT untuk mengirim input ke AWS IoT Events detektor. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan IoT Events dalam sebuah aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "iotEvents": {
```

```
                    "inputName": "MyIoTEventsInput",
                    "messageId": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_events"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu AWS IoT Events? di Panduan AWS IoT Events Pengembang

AWS IoT SiteWise

Tindakan AWS IoT SiteWise (`iotSiteWise`) mengirimkan data dari pesan MQTT ke properti aset di. AWS IoT SiteWise

Anda dapat mengikuti tutorial yang menunjukkan cara menelan data dari AWS IoT berbagai hal. Untuk informasi selengkapnya, lihat tutorial Menelan data ke AWS IoT SiteWise dari AWS IoT hal-hal atau bagian Menyerap data menggunakan aturan AWS IoT Inti di AWS IoT SiteWise Panduan Pengguna.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Anda dapat melampirkan contoh kebijakan kepercayaan berikut ke peran tersebut.

  ```
  {
      "Version":"2012-10-17",
      "Statement": [
          {
              "Effect": "Allow",
              "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
              "Resource": "*"
          }
  ```

```
    ]
}
```

Untuk meningkatkan keamanan, Anda dapat menentukan jalur hierarki AWS IoT SiteWise aset di `Condition` properti. Contoh berikut adalah kebijakan kepercayaan yang menentukan jalur hierarki aset.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iotsitewise:BatchPutAssetPropertyValue",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringLike": {
                    "iotsitewise:assetHierarchyPath": [
                        "/root node asset ID",
                        "/root node asset ID/*"
                    ]
            }
        }
        }
    ]
}
```

- Saat Anda mengirim data AWS IoT SiteWise dengan tindakan ini, data Anda harus memenuhi persyaratan `BatchPutAssetPropertyValue` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat BatchPutAssetPropertyValue di dalam Referensi API AWS IoT SiteWise .

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`putAssetPropertyValueEntries`

Daftar entri nilai properti aset yang masing-masing berisi informasi berikut:

`propertyAlias`

(Opsional) Alias properti yang terkait dengan properti aset Anda. Tentukan salah satu `propertyAlias` atau keduanya `assetId` dan a`propertyId`. Untuk informasi selengkapnya

tentang alias properti, lihat Memetakan aliran data industri ke properti aset di Panduan Pengguna.AWS IoT SiteWise

Mendukung template substitusi: Ya

`assetId`

(Opsional) ID AWS IoT SiteWise aset. Tentukan salah satu `propertyAlias` atau keduanya `assetId` dan a`propertyId`.

Mendukung template substitusi: Ya

`propertyId`

(Opsional) ID properti aset. Tentukan salah satu `propertyAlias` atau keduanya `assetId` dan a`propertyId`.

Mendukung template substitusi: Ya

`entryId`

(Opsional) Pengidentifikasi unik untuk entri ini. Tentukan `entryId` untuk melacak pesan mana yang menyebabkan kesalahan dengan lebih baik jika terjadi kegagalan. Default untuk UUID baru.

Mendukung template substitusi: Ya

`propertyValues`

Daftar nilai properti untuk disisipkan yang masing-masing berisi stempel waktu, kualitas, dan nilai (TQV) dalam format berikut:

`timestamp`

Struktur stempel waktu yang berisi informasi berikut:

`timeInSeconds`

Sebuah string yang berisi waktu dalam detik dalam waktu epoch Unix. Jika payload pesan Anda tidak memiliki stempel waktu, Anda dapat menggunakanstempel waktu (), yang mengembalikan waktu saat ini dalam milidetik. Untuk mengonversi waktu itu menjadi detik, Anda dapat menggunakan templat substitusi berikut:**`${floor(timestamp() / 1E3)}`**.

Mendukung template substitusi: Ya

`offsetInNanos`

(Opsional) String yang berisi offset waktu nanodetik dari waktu dalam detik. Jika payload pesan Anda tidak memiliki stempel waktu, Anda dapat menggunakanstempel waktu (), yang mengembalikan waktu saat ini dalam milidetik. Untuk menghitung offset nanodetik sejak saat itu, Anda dapat menggunakan templat substitusi berikut:. **`${(timestamp() % 1E3) * 1E6}`**

Mendukung template substitusi: Ya

Mengenai waktu epoch Unix, hanya AWS IoT SiteWise menerima entri yang memiliki stempel waktu hingga 7 hari di masa lalu hingga 5 menit di masa depan.

`quality`

(Opsional) String yang menggambarkan kualitas nilai. Nilai-nilai yang valid: `GOOD`, `BAD`, `UNCERTAIN`.

Mendukung template substitusi: Ya

`value`

Struktur nilai yang berisi salah satu bidang nilai berikut, tergantung pada tipe data properti aset:

`booleanValue`

(Opsional) Sebuah string yang berisi nilai Boolean dari entri nilai.

Mendukung template substitusi: Ya

`doubleValue`

(Opsional) String yang berisi nilai ganda dari entri nilai.

Mendukung template substitusi: Ya

`integerValue`

(Opsional) Sebuah string yang berisi nilai integer dari entri nilai.

Mendukung template substitusi: Ya

`stringValue`

(Opsional) Nilai string dari entri nilai.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleArn`

ARN dari peran IAM yang memberikan AWS IoT izin untuk mengirim nilai properti aset ke. AWS IoT SiteWise Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan SiteWise tindakan IoT dasar dalam sebuah aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "iotSiteWise": {
                    "putAssetPropertyValueEntries": [
                        {
                            "propertyAlias": "/some/property/alias",
                            "propertyValues": [
                                {
                                    "timestamp": {
                                        "timeInSeconds": "${my.payload.timeInSeconds}"
                                    },
                                    "value": {
                                        "integerValue": "${my.payload.value}"
                                    }
                                }
                            ]
                        }
                    ],
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sitewise"
                }
            }
        ]
```

```
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan SiteWise tindakan IoT dalam sebuah aturan. AWS IoT Contoh ini menggunakan topik sebagai alias properti dan `timestamp()` fungsi. Misalnya, jika Anda memublikasikan data ke`/company/windfarm/3/turbine/7/rpm`, tindakan ini akan mengirimkan data ke properti aset dengan alias properti yang sama dengan topik yang Anda tentukan.

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM '/company/windfarm/+/turbine/+/+'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "iotSiteWise": {
                    "putAssetPropertyValueEntries": [
                        {
                            "propertyAlias": "${topic()}",
                            "propertyValues": [
                                {
                                    "timestamp": {
                                        "timeInSeconds": "${floor(timestamp() / 1E3)}",
                                        "offsetInNanos": "${(timestamp() % 1E3) * 1E6}"
                                    },
                                    "value": {
                                        "doubleValue": "${my.payload.value}"
                                    }
                                }
                            ]
                        }
                    ],
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sitewise"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu AWS IoT SiteWise? dalam AWS IoT SiteWise Panduan Penggguna

- Menelan data menggunakan AWS IoT Core aturan di AWS IoT SiteWise Panduan Pengguna
- Menelan data AWS IoT SiteWise dari AWS IoT hal-hal di AWS IoT SiteWise Panduan Pengguna
- Memecahkan masalah tindakan AWS IoT SiteWise aturan di Panduan Pengguna AWS IoT SiteWise

Firehouse

Tindakan Firehose (`firehose`) mengirimkan data dari pesan MQTT ke aliran Amazon Data Firehose.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `firehose:PutRecord` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.
- Jika Anda menggunakan Firehose untuk mengirim data ke bucket Amazon S3, dan Anda menggunakan pelanggan AWS KMS yang AWS KMS key berhasil mengenkripsi data saat istirahat di Amazon S3, Firehose harus memiliki akses ke bucket Anda dan izin untuk menggunakan atas nama pemanggil. AWS KMS key Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan akses Firehose ke tujuan Amazon S3 di Panduan Pengembang Amazon Data Firehose.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`batchMode`

(Opsional) Apakah akan mengirimkan aliran Firehose sebagai batch dengan menggunakan. `PutRecordBatch` Nilai default-nya adalah `false`.

`batchMode`Kapan `true` dan pernyataan SQL aturan mengevaluasi ke Array, setiap elemen Array membentuk satu catatan dalam permintaan. `PutRecordBatch` Array yang dihasilkan tidak dapat memiliki lebih dari 500 record.

Mendukung template substitusi: Tidak

`deliveryStreamName`

Aliran Firehose untuk menulis data pesan.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`separator`

(Opsional) Pemisah karakter yang digunakan untuk memisahkan catatan yang ditulis ke aliran Firehose. Jika Anda menghilangkan parameter ini, aliran tidak menggunakan pemisah. Nilai yang valid: `,` (koma), `\t` (tab), `\n` (baris baru), `\r\n` (baris baru Windows).

Mendukung template substitusi: Tidak

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke aliran Firehose. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Firehose dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "firehose": {
                    "deliveryStreamName": "my_firehose_stream",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_firehose"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Firehose dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "firehose": {
                    "deliveryStreamName": "${topic()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_firehose"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu Amazon Data Firehose? di Panduan Pengembang Firehose Data Amazon

Kinesis Data Streams

Tindakan Kinesis Data `kinesis` Streams () menulis data dari pesan MQTT ke Amazon Kinesis Data Streams.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `kinesis:PutRecord` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.
- Jika Anda menggunakan kunci AWS KMS key KMS yang AWS KMS dikelola pelanggan untuk mengenkripsi data saat istirahat di Kinesis Data Streams, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan atas nama pemanggil. AWS KMS key Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin untuk

menggunakan buatan pengguna AWS KMS keys di Panduan Pengembang Amazon Kinesis Data Streams.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`stream`

Aliran data Kinesis untuk menulis data.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`partitionKey`

Kunci partisi yang digunakan untuk menentukan pecahan data mana yang ditulis. Kunci partisi biasanya terdiri dari ekspresi (misalnya, `${topic()}` atau`${timestamp()}`).

Mendukung template substitusi: Ya

`roleArn`

ARN dari peran IAM yang memberikan AWS IoT izin untuk mengakses aliran data Kinesis. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Kinesis Data Streams dalam sebuah aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "kinesis": {
                    "streamName": "my_kinesis_stream",
                    "partitionKey": "${topic()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_kinesis"
                }
```

```
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Kinesis dengan template substitusi dalam sebuah aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "kinesis": {
                    "streamName": "${topic()}",
                    "partitionKey": "${timestamp()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_kinesis"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu Amazon Kinesis Data Streams? di Panduan Pengembang Amazon Kinesis Data Streams

Lambda

Tindakan Lambda (`lambda`) memanggil AWS Lambda fungsi, meneruskan pesan MQTT. AWS IoT memanggil fungsi Lambda secara asinkron.

Anda dapat mengikuti tutorial yang menunjukkan cara membuat dan menguji aturan dengan tindakan Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Tutorial: Memformat notifikasi dengan menggunakan fungsi AWS Lambda.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- AWS IoT Untuk menjalankan fungsi Lambda, Anda harus mengonfigurasi kebijakan yang memberikan izin`lambda:InvokeFunction`. AWS IoT Anda hanya dapat menjalankan fungsi Lambda yang ditentukan di tempat yang Wilayah AWS sama di mana kebijakan Lambda Anda ada. Fungsi Lambda menggunakan kebijakan berbasis sumber daya, jadi Anda harus melampirkan kebijakan ke fungsi Lambda itu sendiri.

  Gunakan AWS CLI perintah berikut untuk melampirkan kebijakan yang memberikan `lambda:InvokeFunction` izin. Dalam perintah ini, ganti:

  - *`function_name`*dengan nama fungsi Lambda. Anda menambahkan izin baru untuk memperbarui kebijakan sumber daya fungsi.
  - *`region`*dengan Wilayah AWS fungsi tersebut.
  - *`account-id`*dengan Akun AWS nomor di mana aturan didefinisikan.
  - *`rule-name`*dengan nama AWS IoT aturan yang Anda definisikan tindakan Lambda.
  - *`unique_id`*dengan pengidentifikasi pernyataan unik.

  > **Important**
  >
  > Jika Anda menambahkan izin untuk AWS IoT prinsipal tanpa memberikan `source-arn` atau`source-account`, apa pun Akun AWS yang membuat aturan dengan tindakan Lambda Anda dapat mengaktifkan aturan untuk menjalankan fungsi Lambda Anda. AWS IoT

  Untuk informasi selengkapnya, lihat izin AWS Lambda.

  ```
  aws lambda add-permission \
      --function-name function_name \
      --region region \
      --principal iot.amazonaws.com \
      --source-arn arn:aws:iot:region:account-id:rule/rule_name \
      --source-account account-id
      --statement-id unique_id
      --action "lambda:InvokeFunction"
  ```

- Jika Anda menggunakan AWS IoT konsol untuk membuat aturan untuk tindakan aturan Lambda, fungsi Lambda dipicu secara otomatis. Jika Anda menggunakan AWS CloudFormation sebagai gantinya dengan `AWS::IoT::TopicRule LambdaAction`, Anda harus menambahkan

`AWS::lambda::Permission`sumber daya. Sumber daya kemudian memberi Anda izin untuk memicu fungsi Lambda.

Kode berikut menunjukkan contoh cara menambahkan sumber daya ini. Dalam contoh ini, ganti:

- *`function_name`*dengan nama fungsi Lambda.
- *`region`*dengan Wilayah AWS fungsi tersebut.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor di mana aturan didefinisikan.
- *`rule-name`*dengan nama AWS IoT aturan yang Anda definisikan tindakan Lambda.

```
Type: AWS::Lambda::Permission
Properties:
  Action: lambda:InvokeFunction
  FunctionName: !Ref function_name
  Principal: "iot.amazonaws.com"
  SourceAccount: account-id
  SourceArn: arn:aws:iot:region:account-id:rule/rule_name
```

- Jika Anda menggunakan AWS KMS pelanggan yang AWS KMS key berhasil mengenkripsi data saat istirahat di Lambda, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan atas AWS KMS key nama penelepon. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Enkripsi saat diam di Panduan Developer AWS Lambda .

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`functionArn`

ARN dari fungsi Lambda untuk memanggil. AWS IoT harus memiliki izin untuk menjalankan fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Jika Anda tidak menentukan versi atau alias untuk fungsi Lambda Anda, versi terbaru dari fungsi tersebut dimatikan. Anda dapat menentukan versi atau alias jika Anda ingin mematikan versi tertentu dari fungsi Lambda Anda. Untuk menentukan versi atau alias, tambahkan versi atau alias ke ARN fungsi Lambda.

```
arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:myLambdaFunction:someAlias
```

Untuk informasi selengkapnya tentang pembuatan versi dan alias, dan lihat versi AWS Lambda fungsi dan alias.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Lambda dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "lambda": {
                    "functionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-2:123456789012:function:myLambdaFunction"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Lambda dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "lambda": {
                    "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:
${topic()}"
                }
            }
        ]
    }
```

```
}
```

Lihat juga

- Apa itu AWS Lambda? di Panduan AWS Lambda Pengembang
- Tutorial: Memformat notifikasi dengan menggunakan fungsi AWS Lambda

Lokasi

Tindakan Location (`location`) mengirimkan data lokasi geografis Anda ke Amazon Location Service.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `geo:BatchUpdateDevicePosition` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`deviceId`

ID unik perangkat yang menyediakan data lokasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat `DeviceId`dari Referensi API Amazon Location Service.

Mendukung template substitusi: Ya

`latitude`

String yang mengevaluasi nilai ganda yang mewakili garis lintang lokasi perangkat.

Mendukung template substitusi: Ya

`longitude`

String yang mengevaluasi nilai ganda yang mewakili bujur lokasi perangkat.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke domain Amazon Location Service. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

`timestamp`

Waktu data lokasi diambil sampelnya. Nilai default adalah waktu pesan MQTT diproses.

`timestamp`Nilai terdiri dari dua nilai berikut:

- `value`: Ekspresi yang mengembalikan nilai waktu epoch yang panjang. Anda dapat menggunakan the section called “time_to_epoch (String, String)” fungsi ini untuk membuat stempel waktu yang valid dari nilai tanggal atau waktu yang diteruskan dalam payload pesan. Mendukung template substitusi: Ya.
- `unit`: (Opsional) Ketepatan nilai stempel waktu yang dihasilkan dari ekspresi yang dijelaskan dalam. `value` Nilai yang valid: `SECONDS` | `MILLISECONDS` | `MICROSECONDS` |`NANOSECONDS`. Nilai default-nya `MILLISECONDS`. Mendukung template substitusi: API dan AWS CLI hanya.

`trackerName`

Nama sumber daya pelacak di Amazon Lokasi di mana lokasi diperbarui. Untuk informasi selengkapnya, lihat Tracker dari Amazon Location Service Developer Guide.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Lokasi dalam aturan. AWS IoT

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
```

```
   {
    "location": {
     "roleArn": "arn:aws:iam::123454962127:role/service-role/ExampleRole",
     "trackerName": "MyTracker",
     "deviceId": "001",
     "sampleTime": {
      "value": "${timestamp()}",
      "unit": "MILLISECONDS"
     },
     "latitude": "-12.3456",
     "longitude": "65.4321"
    }
   }
  ]
 }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Lokasi dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
   {
    "location": {
     "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/ExampleRole",
     "trackerName": "${TrackerName}",
     "deviceId": "${DeviceID}",
     "timestamp": {
      "value": "${timestamp()}",
      "unit": "MILLISECONDS"
     },
     "latitude": "${get(position, 0)}",
     "longitude": "${get(position, 1)}"
    }
   }
  ]
 }
}
```

Contoh payload MQTT berikut menunjukkan bagaimana template substitusi dalam contoh sebelumnya mengakses data. Anda dapat menggunakan perintah get-device-position-historyCLI untuk memverifikasi bahwa data payload MQTT dikirimkan di pelacak lokasi Anda.

```
{
 "TrackerName": "mytracker",
 "DeviceID": "001",
 "position": [
  "-12.3456",
  "65.4321"
 ]
}
```

```
aws location get-device-position-history --device-id 001 --tracker-name mytracker
```

```
{
 "DevicePositions": [
  {
   "DeviceId": "001",
   "Position": [
    -12.3456,
    65.4321
   ],
   "ReceivedTime": "2022-11-11T01:31:54.464000+00:00",
   "SampleTime": "2022-11-11T01:31:54.308000+00:00"
  }
 ]
}
```

Lihat juga

- Apa itu Amazon Location Service? di Panduan Pengembang Layanan Lokasi Amazon.

OpenSearch

Tindakan OpenSearch (`openSearch`) menulis data dari pesan MQTT ke domain Layanan Amazon OpenSearch . Anda kemudian dapat menggunakan alat seperti OpenSearch Dasbor untuk menanyakan dan memvisualisasikan data di OpenSearch Layanan.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `es:ESHttpPut` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.
- Jika Anda menggunakan pelanggan yang AWS KMS key berhasil mengenkripsi data saat istirahat di OpenSearch Layanan, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan kunci KMS atas nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Enkripsi data saat istirahat untuk OpenSearch Layanan Amazon di Panduan Pengembang OpenSearch Layanan Amazon.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`endpoint`

Titik akhir domain OpenSearch Layanan Amazon Anda.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`index`

OpenSearch Indeks tempat Anda ingin menyimpan data Anda.

Mendukung template substitusi: Ya

`type`

Jenis dokumen yang Anda simpan.

> **Note**
>
> Untuk OpenSearch versi yang lebih lambat dari 1.0, nilai `type` parameter harus_`doc`. Lihat informasi yang lebih lengkap dalam dokumentasi OpenSearch .

Mendukung template substitusi: Ya

`id`

Pengidentifikasi unik untuk setiap dokumen.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleARN`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke domain OpenSearch Layanan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Batasan

Tindakan OpenSearch (`openSearch`) tidak dapat digunakan untuk mengirimkan data ke klaster VPC Elasticsearch.

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan OpenSearch tindakan dalam AWS IoT aturan dan bagaimana Anda dapat menentukan bidang untuk tindakan. `OpenSearch` Untuk informasi selengkapnya, lihat OpenSearchAction.

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT *, timestamp() as timestamp FROM 'iot/test'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "openSearch": {
                    "endpoint": "https://my-endpoint",
                    "index": "my-index",
                    "type": "_doc",
                    "id": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_os"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan OpenSearch tindakan dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "openSearch": {
                    "endpoint": "https://my-endpoint",
                    "index": "${topic()}",
                    "type": "${type}",
                    "id": "${newuuid()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_os"
                }
            }
        ]
    }
}
```

> **Note**
>
> `type`Bidang yang diganti berfungsi untuk OpenSearch versi 1.0. Untuk versi apa pun yang lebih lambat dari 1.0, nilai `type` harus_doc.

Lihat juga

Apa itu OpenSearch Layanan Amazon? di Panduan Pengembang OpenSearch Layanan Amazon

Publikasikan ulang

Tindakan republish (`republish`) menerbitkan kembali pesan MQTT ke topik MQTT lainnya.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `iot:Publish` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`headers`

Informasi header MQTT Versi 5.0.

Untuk informasi selengkapnya, lihat RepublishActiondan MqttHeadersdi Referensi AWS API.

`topic`

Topik MQTT untuk menerbitkan ulang pesan.

Untuk menerbitkan ulang ke topik yang dicadangkan, yang dimulai dengan$, gunakan $$ sebagai gantinya. Misalnya, untuk menerbitkan ulang ke topik bayangan perangkat`$aws/things/MyThing/shadow/update`, tentukan topik sebagai`$$aws/things/MyThing/shadow/update`.

> **Note**
>
> Penerbitan ulang ke topik pekerjaan yang dipesan tidak didukung.
> AWS IoT Device Defender topik cadangan tidak mendukung publikasi HTTP.

Mendukung template substitusi: Ya

`qos`

(Opsional) Tingkat Kualitas Layanan (QoS) yang akan digunakan saat menerbitkan ulang pesan. Nilai-nilai yang valid: `0`, `1`. Nilai default-nya adalah `0`. Untuk informasi selengkapnya tentang QoS MQTT, lihat. MQTT

Mendukung template substitusi: Tidak

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan AWS IoT untuk mempublikasikan ke topik MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan republish dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "republish": {
                    "topic": "another/topic",
                    "qos": 1,
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_republish"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan republish dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "republish": {
                    "topic": "${topic()}/republish",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_republish"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan republish dengan `headers` dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "republish": {
                    "topic": "${topic()}/republish",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_republish",
                    "headers": {
                        "payloadFormatIndicator": "UTF8_DATA",
                        "contentType": "rule/contentType",
                        "correlationData": "cnVsZSBjb3JyZWxhdGlvbiBkYXRh",
                        "userProperties": [
                            {
                                "key": "ruleKey1",
                                "value": "ruleValue1"
                            },
                            {
                                "key": "ruleKey2",
                                "value": "ruleValue2"
                            }
                        ]
                    }
                }
            }
        ]
    }
}
```

> **Note**
>
> IP sumber asli tidak akan diteruskan melalui tindakan Republish.

S3

Tindakan S3 (`s3`) menulis data dari pesan MQTT ke bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `s3:PutObject` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.
- Jika Anda menggunakan AWS KMS customermanaged AWS KMS key untuk mengenkripsi data saat istirahat di Amazon S3, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan AWS KMS key atas nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS dikelola AWS KMS keys dan dikelola pelanggan AWS KMS keys di Panduan Pengembang Layanan Penyimpanan Sederhana Amazon.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`bucket`

Bucket Amazon S3 untuk menulis data.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`cannedacl`

(Opsional) Amazon S3 memasukkan ACL yang mengontrol akses ke objek yang diidentifikasi oleh kunci objek. Untuk informasi selengkapnya, termasuk nilai yang diizinkan, lihat ACL Kalengan.

Mendukung template substitusi: Tidak

`key`

Jalur ke file tempat data ditulis.

Pertimbangkan contoh di mana parameter ini berada `${topic()}/${timestamp()}` dan aturan menerima pesan di mana topiknya berada`some/topic`. Jika stempel waktu saat ini`1460685389`, maka tindakan ini menulis data ke file yang dipanggil `1460685389` di `some/topic` folder bucket S3.

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan kunci statis, AWS IoT timpa satu file setiap kali aturan dipanggil. Kami menyarankan Anda menggunakan stempel waktu pesan atau pengenal pesan unik lainnya sehingga file baru disimpan di Amazon S3 untuk setiap pesan yang diterima.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke bucket Amazon S3. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan S3 dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "s3": {
                    "bucketName": "amzn-s3-demo-bucket",
                    "cannedacl": "public-read",
                    "key": "${topic()}/${timestamp()}",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_s3"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu Amazon S3? di Panduan Pengguna Layanan Penyimpanan Sederhana Amazon

Salesforce IoT

Tindakan Salesforce IoT (`salesforce`) mengirimkan data dari pesan MQTT yang memicu aturan ke aliran input IoT Salesforce.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`url`

URL yang diekspos oleh aliran input IoT Salesforce. URL tersedia dari platform IoT Salesforce saat Anda membuat aliran input. Untuk informasi selengkapnya, lihat dokumentasi IoT Salesforce.

Mendukung template substitusi: Tidak

`token`

Token yang digunakan untuk mengautentikasi akses ke aliran input IoT Salesforce yang ditentukan. Token tersedia dari platform IoT Salesforce saat Anda membuat aliran input. Untuk informasi selengkapnya, lihat dokumentasi IoT Salesforce.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan IoT Salesforce dalam sebuah aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "salesforce": {
                    "token": "ABCDEFGHI123456789abcdefghi123456789",
                    "url": "https://ingestion-cluster-id.my-env.sfdcnow.com/streams/
stream-id/connection-id/my-event"
                }
            }
        ]
```

```
    }
}
```

SNS

Tindakan SNS (`sns`) mengirimkan data dari pesan MQTT sebagai notifikasi push Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS).

Anda dapat mengikuti tutorial yang menunjukkan cara membuat dan menguji aturan dengan tindakan SNS. Untuk informasi selengkapnya, lihat Tutorial: Mengirim notifikasi Amazon SNS.

> **Note**
>
> Tindakan SNS tidak mendukung topik Amazon SNS FIFO (First-In-First-Out). Karena mesin aturan adalah layanan terdistribusi penuh, tidak ada jaminan pesanan pesan ketika tindakan SNS dipanggil.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `sns:Publish` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.
- Jika Anda menggunakan pengelolaan-dikelola AWS KMS pelanggan AWS KMS key untuk mengenkripsi data saat istirahat di Amazon SNS, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan AWS KMS key atas nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Manajemen kunci di Panduan Pengembang Layanan Pemberitahuan Sederhana Amazon.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`targetArn`

Topik SNS atau perangkat individual tempat notifikasi push dikirim.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`messageFormat`

(Opsional) Format pesan. Amazon SNS menggunakan pengaturan ini untuk menentukan apakah payload harus diuraikan dan apakah bagian khusus platform yang relevan dari payload harus diekstraksi. Nilai-nilai yang valid: `JSON`, `RAW`. Default ke `RAW`.

Mendukung template substitusi: Tidak

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke SNS. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan SNS dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "sns": {
                    "targetArn": "arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:my_sns_topic",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sns"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan SNS dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
```

```
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "sns": {
                    "targetArn": "arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:${topic()}",
                    "messageFormat": "JSON",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sns"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apakah Amazon Simple Notification Service? dalam Panduan Developer Amazon Simple Notification Service
- Tutorial: Mengirim notifikasi Amazon SNS

SQS

Tindakan SQS (`sqs`) mengirimkan data dari pesan MQTT ke antrian Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS).

> **Note**
>
> Tindakan SQS tidak mendukung antrian Amazon SQS FIFO (First-In-First-Out). Karena mesin aturan adalah layanan terdistribusi penuh, tidak ada jaminan urutan pesan ketika tindakan SQS dipicu.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `sqs:SendMessage` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.

- Jika Anda menggunakan AWS KMS pelanggan yang AWS KMS key berhasil mengenkripsi data saat istirahat di Amazon SQS, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan atas AWS KMS key nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Manajemen kunci di Panduan Pengembang Layanan Antrian Sederhana Amazon.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`queueUrl`

URL antrian Amazon SQS untuk menulis data. Wilayah di URL ini tidak harus Wilayah AWS sama dengan AWS IoT aturan Anda.

> **Note**
>
> Mungkin ada biaya tambahan untuk transfer data silang Wilayah AWS menggunakan tindakan aturan SQS. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga Amazon SQS.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`useBase64`

Setel parameter ini `true` untuk mengonfigurasi tindakan aturan ke base64-menyandikan data pesan sebelum menulis data ke antrean Amazon SQS. Default ke `false`.

Mendukung template substitusi: Tidak

`roleArn`

Peran IAM yang memungkinkan akses ke antrian Amazon SQS. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan SQS dalam aturan. AWS IoT

```
{
```

```
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "sqs": {
                    "queueUrl": "https://sqs.us-east-2.amazonaws.com/123456789012/
my_sqs_queue",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sqs"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan SQS dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "sqs": {
                    "queueUrl": "https://sqs.us-east-2.amazonaws.com/123456789012/
${topic()}",
                    "useBase64": true,
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_sqs"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu Layanan Antrian Sederhana Amazon? di Panduan Pengembang Layanan Antrian Sederhana Amazon

Step Functions

Tindakan Step Functions (`stepFunctions`) memulai mesin AWS Step Functions status.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `states:StartExecution` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih atau membuat peran untuk memungkinkan AWS IoT untuk melakukan tindakan aturan ini.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`stateMachineName`

Nama mesin status Step Functions untuk memulai.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`executionNamePrefix`

(Opsional) Nama yang diberikan untuk eksekusi mesin negara terdiri dari awalan ini diikuti oleh UUID. Step Functions membuat nama unik untuk setiap eksekusi mesin negara jika tidak disediakan.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleArn`

ARN dari peran yang memberikan AWS IoT izin untuk memulai mesin negara. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan Step Functions dalam aturan. AWS IoT

```
{
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "stepFunctions": {
                    "stateMachineName": "myStateMachine",
                    "executionNamePrefix": "myExecution",
                    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_step_functions"
                }
            }
        ]
    }
}
```

Lihat juga

- Apa itu AWS Step Functions? di Panduan AWS Step Functions Pengembang

Timestream

Tindakan aturan Timestream menulis atribut (ukuran) dari pesan MQTT ke dalam tabel Amazon Timestream. Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon Timestream, lihat Apa itu Amazon Timestream? .

> **Note**
>
> Amazon Timestream tidak tersedia di semua Wilayah AWS s. Jika Amazon Timestream tidak tersedia di Wilayah Anda, Amazon Timestream tidak akan muncul dalam daftar tindakan aturan.

Atribut yang disimpan aturan ini dalam database Timestream adalah atribut yang dihasilkan dari pernyataan kueri aturan. Nilai setiap atribut dalam hasil pernyataan query diuraikan untuk menyimpulkan tipe datanya (seperti dalam the section called “Dinamo DBv2” tindakan). Setiap nilai atribut ditulis ke catatannya sendiri di tabel Timestream. Untuk menentukan atau mengubah tipe data

atribut, gunakan `cast()`fungsi dalam pernyataan query. Untuk informasi selengkapnya tentang isi setiap catatan Timestream, lihatthe section called “Konten rekaman Timestream”.

> **Note**
>
> Dengan SQL V2 (2016-03-23), nilai numerik yang merupakan bilangan bulat, seperti`10.0`, dikonversi representasi Integer mereka (). `10` Secara eksplisit mentransmisikan mereka ke `Decimal` nilai, seperti dengan menggunakan fungsi cast (), tidak mencegah perilaku ini—hasilnya masih merupakan nilai. `Integer` Hal ini dapat menyebabkan kesalahan jenis ketidakcocokan yang mencegah data direkam dalam database Timestream. Untuk memproses nilai numerik bilangan bulat sebagai `Decimal` nilai, gunakan SQL V1 (2015-10-08) untuk pernyataan kueri aturan.

> **Note**
>
> Jumlah maksimum nilai yang dapat ditulis oleh tindakan aturan Timestream ke dalam tabel Amazon Timestream adalah 100. Untuk informasi selengkapnya, lihat Referensi Kuota Amazon Timestream.

Persyaratan

Tindakan aturan ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Peran IAM yang AWS IoT dapat diasumsikan untuk melakukan `timestream:DescribeEndpoints` dan `timestream:WriteRecords` operasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memberikan AWS IoT aturan akses yang dibutuhkannya.

  Di AWS IoT konsol, Anda dapat memilih, memperbarui, atau membuat peran AWS IoT untuk memungkinkan melakukan tindakan aturan ini.
- Jika Anda menggunakan pelanggan- AWS KMS untuk mengenkripsi data saat istirahat di Timestream, layanan harus memiliki izin untuk menggunakan AWS KMS key atas nama pemanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Cara AWS layanan menggunakan AWS KMS.

Parameter

Saat Anda membuat AWS IoT aturan dengan tindakan ini, Anda harus menentukan informasi berikut:

`databaseName`

Nama database Amazon Timestream yang memiliki tabel untuk menerima catatan yang dibuat tindakan ini. Lihat juga **`tableName`**.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`dimensions`

Atribut metadata dari deret waktu yang ditulis dalam setiap catatan ukuran. Misalnya, nama dan Availability Zone dari instans EC2 atau nama produsen turbin angin adalah dimensi.

`name`

Nama dimensi metadata. Ini adalah nama kolom dalam catatan tabel database.

Dimensi tidak dapat diberi nama:`measure_name`,`measure_value`, atau`time`. Nama-nama ini dicadangkan. Nama dimensi tidak dapat dimulai dengan `ts_` atau `measure_value` dan mereka tidak dapat berisi karakter titik dua (`:`).

Mendukung template substitusi: Tidak

`value`

Nilai untuk ditulis dalam kolom ini dari catatan basis data.

Mendukung template substitusi: Ya

`roleArn`

Amazon Resource Name (ARN) peran yang memberikan AWS IoT izin untuk menulis ke tabel basis data Timestream. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persyaratan.

Mendukung template substitusi: Tidak

`tableName`

Nama tabel database untuk menulis catatan ukuran. Lihat juga **`databaseName`**.

Mendukung template substitusi: API dan hanya AWS CLI

`timestamp`

Nilai yang akan digunakan untuk stempel waktu entri. Jika kosong, waktu untuk memproses entri yang akan digunakan.

`unit`

Ketepatan nilai stempel waktu yang dihasilkan dari ekspresi yang dijelaskan dalam `value`.

Nilai yang valid: `SECONDS` | `MILLISECONDS` | `MICROSECONDS` |`NANOSECONDS`. Nilai default-nya `MILLISECONDS`.

`value`

Ekspresi yang mengembalikan nilai waktu jangka waktu panjang.

Anda dapat menggunakan the section called “time_to_epoch (String, String)” fungsi ini untuk membuat stempel waktu yang valid dari nilai tanggal atau waktu yang diteruskan dalam payload pesan.

Konten rekaman Timestream

Data yang ditulis ke tabel Amazon Timestream oleh tindakan ini mencakup stempel waktu, metadata dari tindakan aturan Timestream, dan hasil dari pernyataan kueri aturan.

Untuk setiap atribut (ukuran) dalam hasil pernyataan kueri, tindakan aturan ini menulis catatan ke tabel Timestream yang ditentukan dengan kolom ini.

Nama kolom	Jenis atribut	Nilai	Komentar
`dimension-name`	UKURAN	Nilai yang ditentukan dalam entri tindakan aturan Timestream.	Setiap Dimensi yang ditentukan dalam entri tindakan aturan membuat kolom dalam database Timestream dengan nama dimensi.
ukuran_nama	UKURAN_NAMA	Nama atribut	Nama atribut dalam hasil pernyataa n query yang nilainya ditentukan dalam `measure_v alue::` *`data-type`* kolom.

Nama kolom	Jenis atribut	Nilai	Komentar
ukuran_nilai:: *data-type*	UKURAN_NILAI	Nilai atribut dalam hasil pernyataan query. Nama atribut ada di `measure_name` kolom.	Nilai ditafsirkan* dan dilemparkan sebagai kecocokan yang paling cocok dari:`bigint`,,`boolean`, `double` atau. `varchar` Amazon Timestream membuat kolom terpisah untuk setiap tipe data. Nilai dalam pesan dapat ditransmisikan ke tipe data lain dengan menggunakan `cast()`fungsi dalam pernyataan kueri aturan.
Waktu	TIMESTAMP	Tanggal dan waktu catatan dalam database.	Nilai ini ditetapkan oleh mesin aturan atau `timestamp` properti, jika didefinisikan.

* Nilai atribut yang dibaca dari payload pesan ditafsirkan sebagai berikut. Lihat the section called "Contoh" untuk ilustrasi masing-masing kasus ini.

- Nilai yang tidak dikutip dari `true` atau `false` ditafsirkan sebagai tipe. `boolean`
- Numerik desimal ditafsirkan sebagai tipe. `double`
- Nilai numerik tanpa titik desimal ditafsirkan sebagai tipe. `bigint`
- String yang dikutip ditafsirkan sebagai `varchar` tipe.
- Objek dan nilai array dikonversi ke string JSON dan disimpan sebagai `varchar` tipe.

Contoh

Contoh JSON berikut mendefinisikan tindakan aturan Timestream dengan template substitusi dalam aturan. AWS IoT

```
{
  "topicRulePayload": {
    "sql": "SELECT * FROM 'iot/topic'",
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [
      {
        "timestream": {
          "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_timestream",
          "tableName": "devices_metrics",
          "dimensions": [
            {
              "name": "device_id",
              "value": "${clientId()}"
            },
            {
              "name": "device_firmware_sku",
              "value": "My Static Metadata"
            }
          ],
          "databaseName": "record_devices"
        }
      }
    ]
  }
}
```

Menggunakan tindakan aturan topik Timestream yang ditentukan dalam contoh sebelumnya dengan payload pesan berikut menghasilkan catatan Amazon Timestream yang ditulis dalam tabel berikut.

```
{
  "boolean_value": true,
  "integer_value": 123456789012,
  "double_value": 123.456789012,
  "string_value": "String value",
  "boolean_value_as_string": "true",
  "integer_value_as_string": "123456789012",
```

```
  "double_value_as_string": "123.456789012",
  "array_of_integers": [23,36,56,72],
  "array of strings": ["red", "green","blue"],
  "complex_value": {
    "simple_element": 42,
    "array_of_integers": [23,36,56,72],
    "array of strings": ["red", "green","blue"]
  }
}
```

Tabel berikut menampilkan kolom database dan catatan yang menggunakan tindakan aturan topik tertentu untuk memproses payload pesan sebelumnya dibuat. `device_id`Kolom `device_firmware_sku` dan adalah DIMENSI yang didefinisikan dalam tindakan aturan topik. Tindakan aturan topik Timestream membuat `time` kolom dan `measure_value::*` kolom `measure_name` dan kolom, yang diisi dengan nilai dari hasil pernyataan kueri tindakan aturan topik.

device_firmware_sku	device_id	ukuran_nama	ukuran_nilai: :bigint	ukuran_nilai: :varchar	ukuran_nilai: :ganda	ukuran_nilai: :boolean	Waktu
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE7 8 -0	complex_value	-	{"simple_element” :4 "array_of_integers”: [23,36,56,72], "array string”: ["red”, "green”, "blue "]}	-	-	2020-08-26 22:42:16.423 000000
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE7 8 -0	integer_value_as_string	-	123456789012	-	-	2020-08-26 22:42:16.423 000000

device_firmware_sku	device_id	ukuran_nama	ukuran_nilai: :bigint	ukuran_nilai: :varchar	ukuran_nilai: :ganda	ukuran_nilai: :boolean	Waktu
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE78 -0	boolean_nilai	-	-	-	BETUL	2020-08-26 22:42:16.423 000000
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE78 -0	integer_nilai	123456789012	-	-	-	2020-08-26 22:42:16.423 000000
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE78 -0	string_nilai	-	Nilai string	-	-	2020-08-26 22:42:16.423 000000
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE78 -0	array_of_integer	-	[23,36,56,72]	-	-	2020-08-26 22:42:16.423 000000
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE78 -0	array string	-	["merah”, “hijau”, “biru"]	-	-	2020-08-26 22:42:16.423 000000

device_firmware_sku	device_id	ukuran_nama	ukuran_nilai: :bigint	ukuran_nilai: :varchar	ukuran_nilai: :ganda	ukuran_nilai: :boolean	Waktu
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE78 -0	boolean_value_as_string	-	BETUL	-	-	2020-08-26 22:42:16.423 000000
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE78 -0	nilai ganda	-	-	123.456789012	-	2020-08-26 22:42:16.423 000000
Metadata Statis Saya	iotkonsol-159 EXAMPLE78 -0	double_value_as_string	-	123.45679	-	-	2020-08-26 22:42:16.423 000000

Memecahkan masalah aturan

Jika Anda memiliki masalah dengan aturan Anda, kami sarankan Anda mengaktifkan CloudWatch Log. Anda dapat menganalisis log untuk menentukan apakah masalahnya adalah otorisasi atau apakah, misalnya, kondisi klausa WHERE tidak cocok. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menyiapkan CloudWatch Log.

Mengakses sumber daya lintas akun menggunakan aturan AWS IoT

Anda dapat mengonfigurasi AWS IoT aturan untuk akses lintas akun sehingga data yang dicerna pada topik MQTT dari satu akun dapat dialihkan ke layanan, AWS seperti Amazon SQS dan Lambda, dari akun lain. Berikut ini menjelaskan cara mengatur AWS IoT aturan untuk konsumsi data lintas akun, dari topik MQTT di satu akun, hingga tujuan di akun lain.

Aturan lintas akun dapat dikonfigurasi menggunakan izin berbasis sumber daya pada sumber daya tujuan. Oleh karena itu, hanya tujuan yang mendukung izin berbasis sumber daya yang dapat diaktifkan untuk akses lintas akun dengan aturan. AWS IoT Tujuan yang didukung termasuk Amazon SQS, Amazon SNS, Amazon S3, dan. AWS Lambda

> **Note**
>
> Untuk tujuan yang didukung, kecuali Amazon SQS, Anda harus menentukan aturan yang Wilayah AWS sama dengan sumber daya layanan lain sehingga tindakan aturan dapat berinteraksi dengan sumber daya tersebut. Untuk informasi selengkapnya tentang tindakan AWS IoT aturan, lihat tindakan AWS IoT aturan. Untuk informasi selengkapnya tentang tindakan SQS aturan, lihat???.

Prasyarat

- Keakraban dengan AWS IoT aturan
- Pemahaman tentang pengguna IAM, peran, dan izin berbasis sumber daya
- Setelah AWS CLImenginstal

Penyiapan lintas akun untuk Amazon SQS

Skenario: Akun A mengirimkan data dari pesan MQTT ke antrian Amazon SQS akun B.

Akun AWS	Akun disebut sebagai	Deskripsi
1111-1111-1111	Akun A	Tindakan aturan: `sqs:SendMessage`
2222-2222-2222	Akun B	Antrean Amazon SQS • ARN: *arn:aws:sqs:region:2222-2222-2222:ExampleQueue* • URL: *https://sqs.region.amazonaws.com/2222-2222-2222/ExampleQueue*

> **Note**
>
> Antrian Amazon SQS tujuan Anda tidak harus Wilayah AWS sama dengan aturan Anda.AWS IoT Untuk informasi selengkapnya tentang tindakan SQS aturan, lihat???.

Lakukan tugas Akun A

> **Catatan**
>
> Untuk menjalankan perintah berikut, pengguna IAM Anda harus memiliki izin untuk `iot:CreateTopicRule` menggunakan Amazon Resource Name (ARN) aturan sebagai sumber daya, dan izin untuk `iam:PassRole` bertindak dengan sumber daya sebagai ARN peran.

1. Konfigurasikan AWS CLI menggunakan pengguna IAM akun A.
2. Buat peran IAM yang mempercayai mesin AWS IoT aturan, dan lampirkan kebijakan yang memungkinkan akses ke antrean Amazon SQS akun B. Lihat contoh perintah dan dokumen kebijakan di Pemberian akses AWS IoT yang diperlukan.
3. Untuk membuat aturan yang dilampirkan ke topik, jalankan create-topic-rule perintah.

   ```
   aws iot create-topic-rule --rule-name myRule --topic-rule-payload file://./my-rule.json
   ```

   Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menyisipkan semua pesan yang dikirim ke `iot/test` topik ke dalam antrean Amazon SQS yang ditentukan. Pernyataan SQL memfilter pesan dan peran ARN AWS IoT memberikan izin untuk menambahkan pesan ke antrian Amazon SQS.

   ```
   {
    "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [
     {
      "sqs": {
       "queueUrl": "https://sqs.region.amazonaws.com/2222-2222-2222/ExampleQueue",
   ```

```
    "roleArn": "arn:aws:iam::1111-1111-1111:role/my-iot-role",
    "useBase64": false
   }
  }
 ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang cara menentukan tindakan Amazon SQS dalam AWS IoT aturan, lihat tindakan AWS IoT aturan - Amazon SQS.

Lakukan tugas Akun B

1. Konfigurasikan AWS CLI menggunakan pengguna IAM akun B.
2. Untuk memberikan izin sumber daya antrian Amazon SQS ke akun A, jalankan perintah add-permission.

```
aws sqs add-permission --queue-url https://sqs.region.amazonaws.com/2222-2222-2222/
ExampleQueue --label SendMessagesToMyQueue --aws-account-ids 1111-1111-1111 --
actions SendMessage
```

Penyiapan lintas akun untuk Amazon SNS

Skenario: Akun A mengirim data dari pesan MQTT ke topik akun Amazon SNS B.

Akun AWS	Akun disebut sebagai	Deskripsi
1111-1111-1111	Akun A	Tindakan aturan: `sns:Publish`
2222-2222-2222	Akun B	Topik Amazon SNS ARN: *arn:aws:sns:region:2222-2222-2222:ExampleTopic*

Lakukan tugas Akun A

> **Catatan**
>
> Untuk menjalankan perintah berikut, pengguna IAM Anda harus memiliki izin `iot:CreateTopicRule` dengan aturan ARN sebagai sumber daya dan izin untuk `iam:PassRole` tindakan dengan sumber daya sebagai peran ARN.

1. Konfigurasikan AWS CLI menggunakan pengguna IAM akun A.
2. Buat peran IAM yang mempercayai mesin AWS IoT aturan, dan lampirkan kebijakan yang memungkinkan akses ke topik Amazon SNS akun B. Misalnya perintah dan dokumen kebijakan, lihat Memberikan akses AWS IoT yang diperlukan.
3. Untuk membuat aturan yang dilampirkan ke topik, jalankan create-topic-rule perintah.

   ```
   aws iot create-topic-rule --rule-name myRule --topic-rule-payload file://./my-rule.json
   ```

   Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menyisipkan semua pesan yang dikirim ke `iot/test` topik ke topik Amazon SNS yang ditentukan. Pernyataan SQL memfilter pesan, dan peran ARN AWS IoT memberikan izin untuk mengirim pesan ke topik Amazon SNS.

   ```
   {
    "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [
     {
      "sns": {
       "targetArn": "arn:aws:sns:region:2222-2222-2222:ExampleTopic",
       "roleArn": "arn:aws:iam::1111-1111-1111:role/my-iot-role"
      }
     }
    ]
   }
   ```

   Untuk informasi selengkapnya tentang cara menentukan tindakan Amazon SNS dalam AWS IoT aturan, lihat tindakan AWS IoT aturan - Amazon SNS.

Lakukan tugas Akun B

1. Konfigurasikan AWS CLI menggunakan pengguna IAM akun B.
2. Untuk memberikan izin pada sumber daya topik Amazon SNS ke akun A, jalankan perintah add-permission.

```
aws sns add-permission --topic-arn arn:aws:sns:region:2222-2222-2222:ExampleTopic
 --label Publish-Permission --aws-account-id 1111-1111-1111 --action-name Publish
```

Penyiapan lintas akun untuk Amazon S3

Skenario: Akun A mengirimkan data dari pesan MQTT ke ember akun Amazon S3 B.

Akun AWS	Akun disebut sebagai	Deskripsi
1111-1111-1111	Akun A	Tindakan aturan: `s3:PutObject`
2222-2222-2222	Akun B	Bucket Amazon S3 ARN: *arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket*

Lakukan tugas Akun A

> **Catatan**
>
> Untuk menjalankan perintah berikut, pengguna IAM Anda harus memiliki izin `iot:CreateTopicRule` dengan aturan ARN sebagai sumber daya dan izin untuk `iam:PassRole` bertindak dengan sumber daya sebagai peran ARN.

1. Konfigurasikan AWS CLI menggunakan pengguna IAM akun A.
2. Buat peran IAM yang mempercayai mesin AWS IoT aturan dan melampirkan kebijakan yang memungkinkan akses ke bucket Amazon S3 akun B. Misalnya perintah dan dokumen kebijakan, lihat Memberikan akses AWS IoT yang diperlukan.

3. Untuk membuat aturan yang dilampirkan ke bucket S3 target Anda, jalankan create-topic-rule perintah.

```
aws iot create-topic-rule --rule-name my-rule --topic-rule-payload file://./my-rule.json
```

Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menyisipkan semua pesan yang dikirim ke `iot/test` topik ke dalam bucket Amazon S3 yang ditentukan. Pernyataan SQL memfilter pesan, dan peran ARN AWS IoT memberikan izin untuk menambahkan pesan ke bucket Amazon S3.

```
{
 "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
 "ruleDisabled": false,
 "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
 "actions": [
  {
   "s3": {
    "bucketName": "amzn-s3-demo-bucket",
    "key": "${topic()}/${timestamp()}",
    "roleArn": "arn:aws:iam::1111-1111-1111:role/my-iot-role"
   }
  }
 ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang cara menentukan tindakan Amazon S3 dalam AWS IoT aturan, lihat tindakan AWS IoT aturan - Amazon S3.

Lakukan tugas Akun B

1. Konfigurasikan AWS CLI menggunakan pengguna IAM akun B.
2. Buat kebijakan bucket yang mempercayai prinsipal akun A.

Berikut ini adalah contoh file payload yang mendefinisikan kebijakan bucket yang mempercayai prinsipal akun lain.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AddCannedAcl",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": [
                    "arn:aws:iam::123456789012:root"
                ]
        },
            "Action": "s3:PutObject",
            "Resource": "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket/*"
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat contoh kebijakan bucket.

3. Untuk melampirkan kebijakan bucket ke bucket yang ditentukan, jalankan put-bucket-policy perintah.

```
aws s3api put-bucket-policy --bucket amzn-s3-demo-bucket --policy file://./amzn-s3-demo-bucket-policy.json
```

4. Untuk membuat akses lintas akun berfungsi, pastikan Anda memiliki pengaturan Blokir semua akses publik yang benar. Untuk informasi selengkapnya, lihat Praktik Terbaik Keamanan untuk Amazon S3.

Penyiapan lintas akun untuk AWS Lambda

Skenario: Akun A memanggil AWS Lambda fungsi akun B, meneruskan pesan MQTT.

Akun AWS	Akun disebut sebagai	Deskripsi
1111-1111-1111	Akun A	Tindakan aturan: `lambda:InvokeFunction`

Akun AWS	Akun disebut sebagai	Deskripsi
2222-2222-2222	Akun B	Fungsi Lambda ARN: *arn:aws:lambda:region:2222-2222-2222:function:example-function*

Lakukan tugas Akun A

> **Catatan**
>
> Untuk menjalankan perintah berikut, pengguna IAM Anda harus memiliki izin `iot:CreateTopicRule` dengan aturan ARN sebagai sumber daya, dan izin untuk `iam:PassRole` bertindak dengan sumber daya sebagai peran ARN.

1. Konfigurasikan AWS CLI menggunakan pengguna IAM akun A.
2. Jalankan create-topic-rule perintah untuk membuat aturan yang mendefinisikan akses lintas akun ke fungsi Lambda akun B.

   ```
   aws iot create-topic-rule --rule-name my-rule --topic-rule-payload file://./my-rule.json
   ```

   Berikut ini adalah contoh file payload dengan aturan yang menyisipkan semua pesan yang dikirim ke `iot/test` topik ke dalam fungsi Lambda yang ditentukan. Pernyataan SQL memfilter pesan dan peran ARN AWS IoT memberikan izin untuk meneruskan data ke fungsi Lambda.

   ```
   {
    "sql": "SELECT * FROM 'iot/test'",
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [
     {
      "lambda": {
       "functionArn": "arn:aws:lambda:region:2222-2222-2222:function:example-function"
      }
     }
    ]
   ```

```
}
```

Untuk informasi lebih lanjut tentang cara mendefinisikan AWS Lambda tindakan dalam AWS IoT aturan, baca tindakan AWS IoT aturan - Lambda.

Lakukan tugas Akun B

1. Konfigurasikan AWS CLI menggunakan pengguna IAM akun B.
2. Jalankan perintah add-permission Lambda untuk memberikan izin AWS IoT aturan untuk mengaktifkan fungsi Lambda. Untuk menjalankan perintah berikut, pengguna IAM Anda harus memiliki izin untuk `lambda:AddPermission` bertindak.

```
aws lambda add-permission --function-name example-function --region us-east-1 --
principal iot.amazonaws.com --source-arn arn:aws:iot:region:1111-1111-1111:rule/
example-rule --source-account 1111-1111-1111 --statement-id "unique_id" --action
 "lambda:InvokeFunction"
```

Pilihan:

--kepala sekolah

Bidang ini memberikan izin untuk AWS IoT (diwakili oleh`iot.amazonaws.com`) untuk memanggil fungsi Lambda.

--sumber-arn

Bidang ini mengonfirmasi bahwa hanya `arn:aws:iot:region:1111-1111-1111:rule/example-rule` dalam AWS IoT memicu fungsi Lambda ini dan tidak ada aturan lain di akun yang sama atau berbeda yang dapat mengaktifkan fungsi Lambda ini.

--source-akun

Bidang ini mengonfirmasi bahwa AWS IoT mengaktifkan fungsi Lambda ini hanya atas nama akun. `1111-1111-1111`

> **Catatan**
>
> Jika Anda melihat pesan kesalahan “Aturan tidak dapat ditemukan” dari konsol AWS Lambda fungsi Anda di bawah Konfigurasi, abaikan pesan kesalahan dan lanjutkan untuk menguji koneksi.

Penanganan kesalahan (tindakan kesalahan)

Saat AWS IoT menerima pesan dari perangkat, mesin aturan memeriksa untuk melihat apakah pesan tersebut cocok dengan aturan. Jika demikian, pernyataan kueri aturan dievaluasi dan tindakan aturan diaktifkan, meneruskan hasil pernyataan kueri.

Jika masalah terjadi saat mengaktifkan suatu tindakan, mesin aturan mengaktifkan tindakan kesalahan, jika ada yang ditentukan untuk aturan tersebut. Ini mungkin terjadi ketika:

- Aturan tidak memiliki izin untuk mengakses bucket Amazon S3.
- Kesalahan pengguna menyebabkan throughput yang disediakan DynamoDB terlampaui.

> **Note**
>
> Penanganan kesalahan yang tercakup dalam topik ini adalah untuk tindakan aturan. Untuk men-debug masalah SQL, termasuk fungsi eksternal, Anda dapat mengatur AWS IoT logging. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Format pesan tindakan kesalahan

Satu pesan dihasilkan per aturan dan pesan. Misalnya, jika dua tindakan aturan dalam aturan yang sama gagal, tindakan kesalahan menerima satu pesan yang berisi kedua kesalahan.

Pesan tindakan kesalahan terlihat seperti contoh berikut.

```
{
  "ruleName": "TestAction",
  "topic": "testme/action",
  "cloudwatchTraceId": "7e146a2c-95b5-6caf-98b9-50e3969734c7",
```

```
  "clientId": "iotconsole-1511213971966-0",
  "base64OriginalPayload":
 "ewogICJtZXNzYWdlIjogIkhlbGxvIHZyb20gQVdTIElvVCBjb25zb2xlIgp9",
  "failures": [
    {
      "failedAction": "S3Action",
      "failedResource": "us-east-1-s3-verify-user",
      "errorMessage": "Failed to put S3 object. The error received was The
 specified bucket does not exist (Service: Amazon S3; Status Code: 404; Error
 Code: NoSuchBucket; Request ID: 9DF5416B9B47B9AF; S3 Extended Request ID:
 yMah1cwPhqTH267QLPhTKeVPKJB8BO5ndBHzOmWtxLTM6uAvwYYuqieAKyb6qRPTxP1tHXCoR4Y=).
 Message arrived on: error/action, Action: s3, Bucket: us-
east-1-s3-verify-user, Key: \"aaa\". Value of x-amz-id-2:
 yMah1cwPhqTH267QLPhTKeVPKJB8BO5ndBHzOmWtxLTM6uAvwYYuqieAKyb6qRPTxP1tHXCoR4Y="
    }
  ]
}
```

ruleName

Nama aturan yang memicu tindakan kesalahan.

topik

Topik di mana pesan asli diterima.

cloudwatchTraceId

Identitas unik yang mengacu pada log kesalahan CloudWatch.

clientId

ID klien dari penerbit pesan.

base64 OriginalPayload

Pesan asli payload Base64-dikodekan.

kegagalan

failedAction

Nama tindakan yang gagal diselesaikan (misalnya, “S3Action”).

failedResource

Nama sumber daya (misalnya, nama ember S3).

errorMessage

Deskripsi dan penjelasan kesalahan.

Contoh tindakan kesalahan

Berikut adalah contoh aturan dengan tindakan kesalahan tambahan. Aturan berikut memiliki tindakan yang menulis data pesan ke tabel DynamoDB dan tindakan kesalahan yang menulis data ke bucket Amazon S3:

```
{
    "sql" : "SELECT * FROM ..."
    "actions" : [{
        "dynamoDB" : {
            "table" : "PoorlyConfiguredTable",
            "hashKeyField" : "AConstantString",
            "hashKeyValue" : "AHashKey"}}
    ],
    "errorAction" : {
        "s3" : {
            "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_s3",
            "bucketName" : "message-processing-errors",
            "key" : "${replace(topic(), '/', '-') + '-' + timestamp() + '-' +
 newuuid()}"
        }
    }
}
```

Anda dapat menggunakan fungsi atau templat substitusi apa pun dalam pernyataan SQL tindakan kesalahan termasuk fungsi eksternal: aws_lambda(),,,, get_dynamodb(), get_registry_data(), get_thing_shadow()get_secret()machinelearning_predict(), dan. decode() Jika tindakan kesalahan mengharuskan untuk memanggil fungsi eksternal, maka menjalankan tindakan kesalahan dapat mengakibatkan tagihan tambahan untuk fungsi eksternal.

Untuk informasi selengkapnya tentang aturan dan cara menentukan tindakan kesalahan, lihat Membuat AWS IoT Aturan.

Untuk informasi lebih lanjut tentang penggunaan CloudWatch untuk memantau keberhasilan atau kegagalan aturan, lihatAWS IoT metrik dan dimensi.

Mengurangi biaya pengiriman pesan dengan Basic Ingest

Anda dapat menggunakan Basic Ingest, untuk mengirim data perangkat dengan aman ke perangkat yang Layanan AWS didukung olehAWS IoT tindakan aturan, tanpa menimbulkan biaya pengiriman pesan. Basic Ingest mengoptimalkan aliran data dengan menghapus broker publish/subscribe pesan dari jalur konsumsi.

Basic Ingest dapat mengirim pesan dari perangkat atau aplikasi Anda. Pesan memiliki nama topik yang dimulai dengan `$aws/rules/rule_name` untuk tiga level pertama mereka, di mana *`rule_name`* adalah nama AWS IoT aturan yang ingin Anda panggil.

Anda dapat menggunakan aturan yang ada dengan Basic Ingest dengan menambahkan awalan Basic Ingest (`$aws/rules/rule_name`) ke topik pesan yang akan Anda gunakan untuk memanggil aturan. Misalnya, jika Anda memiliki aturan bernama `BuildingManager` yang dipanggil oleh pesan dengan topik seperti `Buildings/Building5/Floor2/Room201/Lights` (`"sql": "SELECT * FROM 'Buildings/#'"`), Anda dapat memanggil aturan yang sama dengan Basic Ingest dengan mengirimkan pesan dengan topik. `$aws/rules/BuildingManager/Buildings/Building5/Floor2/Room201/Lights`

> **Note**
>
> - Perangkat dan aturan Anda tidak dapat berlangganan topik yang dicadangkan Basic Ingest. Misalnya, AWS IoT Device Defender `num-messages-received` metrik metrik tidak dipancarkan karena tidak mendukung berlangganan topik. Untuk informasi selengkapnya, lihat Topik cadangan.
> - Jika Anda memerlukan publish/subscribe broker untuk mendistribusikan pesan ke beberapa pelanggan (misalnya, untuk mengirimkan pesan ke perangkat lain dan mesin aturan), Anda harus terus menggunakan broker AWS IoT pesan untuk menangani distribusi pesan. Namun, pastikan Anda mempublikasikan pesan Anda tentang topik selain topik Basic Ingest.

Menggunakan Basic Ingest

Sebelum Anda menggunakan Basic Ingest, verifikasi bahwa perangkat atau aplikasi Anda menggunakan kebijakan yang memiliki izin publikasi. `$aws/rules/*` Atau, Anda dapat menentukan

izin untuk aturan individu dengan `$aws/rules/rule_name/*` dalam kebijakan. Jika tidak, perangkat dan aplikasi Anda dapat terus menggunakan koneksi yang ada dengannya AWS IoT Core.

Ketika pesan mencapai mesin aturan, tidak ada perbedaan dalam implementasi atau penanganan kesalahan antara aturan yang dipanggil dari Basic Ingest dan yang dipanggil melalui langganan broker pesan.

Anda dapat membuat aturan untuk digunakan dengan Basic Ingest. Ingatlah hal berikut:

- Awalan awal topik Basic Ingest (`$aws/rules/rule_name`) tidak tersedia untuk fungsi tersebut. topik (Desimal)
- Jika Anda mendefinisikan aturan yang dipanggil hanya dengan Basic Ingest, `FROM` klausa tersebut bersifat opsional di `sql` bidang definisi. `rule` Ini masih diperlukan jika aturan juga dipanggil oleh pesan lain yang harus dikirim melalui broker pesan (misalnya, karena pesan lain tersebut harus didistribusikan ke beberapa pelanggan). Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Referensi SQL.
- Tiga level pertama dari topik Ingest Dasar (`$aws/rules/rule_name`) tidak dihitung terhadap batas panjang 8 segmen atau menuju batas karakter 256 total untuk suatu topik. Jika tidak, pembatasan yang sama berlaku seperti yang didokumentasikan dalam AWS IoT Batas.
- Jika pesan diterima dengan topik Ingest Dasar yang menentukan aturan tidak aktif atau aturan yang tidak ada, log kesalahan dibuat di CloudWatch log Amazon untuk membantu Anda melakukan debug. Untuk informasi selengkapnya, lihat Aturan entri log mesin. `RuleNotFound`Metrik ditunjukkan dan Anda dapat membuat alarm pada metrik ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat Metrik Aturan diMetrik aturan.
- Anda masih dapat mempublikasikan dengan QoS 1 tentang topik Basic Ingest. Anda menerima PUBACK setelah pesan berhasil dikirim ke mesin aturan. Menerima PUBACK tidak berarti bahwa tindakan aturan Anda berhasil diselesaikan. Anda dapat mengonfigurasi tindakan kesalahan untuk menangani kesalahan saat tindakan dijalankan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penanganan kesalahan (tindakan kesalahan).

AWS IoT Referensi SQL

Dalam AWS IoT, aturan didefinisikan menggunakan sintaks seperti SQL. Pernyataan SQL terdiri dari tiga jenis klausa:

SET

(Opsional) Mendefinisikan variabel yang dapat Anda gunakan kembali di seluruh pernyataan SQL dan template substitusi. Tetapkan nilai ke variabel menggunakan ekspresi. Referensi variabel-variabel ini dalam klausa SELECT dan WHERE, dan dalam template substitusi tindakan.

Klausa SET mendukungJenis Data,Operator,,Fungsi, LiteralPernyataan kasus, Variabel Ekstensi JSON, danKueri objek bersarang.

SELECT

(Wajib) Mengekstrak informasi dari muatan pesan yang masuk dan melakukan transformasi pada informasi. Pesan yang akan digunakan diidentifikasi oleh filter topik yang ditentukan dalam klausa FROM.

Klausa SELECT mendukung Jenis DataOperator,Fungsi,Literal,Pernyataan kasus, Ekstensi JSONTemplat substitusi, VariabelKueri objek bersarang, danMuatan biner.

FROM

Filter topik pesan MQTT yang mengidentifikasi pesan untuk mengekstrak data. Aturan diaktifkan untuk setiap pesan yang dikirim ke topik MQTT yang cocok dengan filter topik yang ditentukan di sini. Diperlukan untuk aturan yang diaktifkan oleh pesan yang melewati broker pesan. Opsional untuk aturan yang hanya diaktifkan menggunakan fitur Basic Ingest.

WHERE

(Opsional) Menambahkan logika bersyarat yang menentukan apakah tindakan yang ditentukan oleh aturan dilakukan.

Klausa WHERE mendukung Jenis DataOperator,,Fungsi,Literal, Pernyataan kasusEkstensi JSON, Variabel, danKueri objek bersarang.

Contoh pernyataan SQL terlihat seperti ini:

```
SELECT color AS rgb FROM 'topic/subtopic' WHERE temperature > 50
```

Contoh pesan MQTT (juga disebut payload masuk) terlihat seperti ini:

```
{
    "color":"red",
```

```
    "temperature":100
}
```

Jika pesan ini diterbitkan pada `'topic/subtopic'` topik, aturan dipicu dan pernyataan SQL dievaluasi. Pernyataan SQL mengekstrak nilai `color` properti jika `"temperature"` properti lebih besar dari 50. Klausa WHERE menentukan kondisi. `temperature > 50` ASKata kunci mengganti nama `"color"` properti menjadi. `"rgb"` Hasilnya (juga disebut payload keluar) terlihat seperti ini:

```
{
    "rgb":"red"
}
```

Data ini kemudian diteruskan ke tindakan aturan, yang mengirimkan data untuk diproses lebih lanjut. Untuk informasi selengkapnya tentang tindakan aturan, lihatAWS IoT tindakan aturan.

> **Note**
>
> Komentar saat ini tidak didukung dalam sintaks AWS IoT SQL.
> Nama atribut dengan spasi di dalamnya tidak dapat digunakan sebagai nama bidang dalam pernyataan SQL. Meskipun payload yang masuk dapat memiliki nama atribut dengan spasi di dalamnya, nama tersebut tidak dapat digunakan dalam pernyataan SQL. Namun, mereka akan diteruskan ke payload keluar jika Anda menggunakan spesifikasi nama bidang wildcard (*).

Klausa SELECT

Klausa AWS IoT SELECT pada dasarnya sama dengan klausa ANSI SQL SELECT, dengan beberapa perbedaan kecil.

Klausa SELECT mendukung Jenis DataOperator,,Fungsi,Literal, Pernyataan kasusEkstensi JSON, VariabelKueri objek bersarang, danMuatan biner.

Anda dapat menggunakan klausa SELECT untuk mengekstrak informasi dari pesan MQTT yang masuk. Anda juga dapat menggunakan `SELECT *` untuk mengambil seluruh payload pesan masuk. Contoh:

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
```

```
SQL statement: SELECT * FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"color":"red", "temperature":50}
```

Jika payload adalah objek JSON, Anda dapat referensi kunci dalam objek. Payload keluar Anda berisi pasangan kunci-nilai. Contoh:

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL statement: SELECT color FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"color":"red"}
```

Anda dapat menggunakan kata kunci AS untuk mengganti nama kunci. Contoh:

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic':{"color":"red", "temperature":50}
SQL:SELECT color AS my_color FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"my_color":"red"}
```

Anda dapat memilih beberapa item dengan memisahkannya dengan koma. Contoh:

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL: SELECT color as my_color, temperature as fahrenheit FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"my_color":"red","fahrenheit":50}
```

Anda dapat memilih beberapa item termasuk '*' untuk menambahkan item ke muatan yang masuk. Contoh:

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL: SELECT *, 15 as speed FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"color":"red", "temperature":50, "speed":15}
```

Anda dapat menggunakan `"VALUE"` kata kunci untuk menghasilkan payload keluar yang bukan objek JSON. Dengan versi SQL`2015-10-08`, Anda hanya dapat memilih satu item. Dengan versi SQL `2016-03-23` atau yang lebih baru, Anda juga dapat memilih array untuk output sebagai objek tingkat atas.

Example

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL: SELECT VALUE color FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: "red"
```

Anda dapat menggunakan `'.'` sintaks untuk menelusuri objek JSON bersarang di payload yang masuk. Contoh:

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":
{"red":255,"green":0,"blue":0}, "temperature":50}
SQL: SELECT color.red as red_value FROM 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"red_value":255}
```

Untuk informasi tentang cara menggunakan objek JSON dan nama properti yang menyertakan karakter cadangan, seperti angka atau karakter tanda hubung (minus), lihat Ekstensi JSON

Anda dapat menggunakan fungsi (lihatFungsi) untuk mengubah muatan yang masuk. Anda dapat menggunakan tanda kurung untuk pengelompokan. Contoh:

```
Incoming payload published on topic 'topic/subtopic': {"color":"red", "temperature":50}
SQL: SELECT (temperature - 32) * 5 / 9 AS celsius, upper(color) as my_color FROM
 'topic/subtopic'
Outgoing payload: {"celsius":10,"my_color":"RED"}
```

Klausa FROM

Klausa FROM berlangganan aturan Anda ke filter topik atau topik. Lampirkan topik atau filter topik dalam tanda kutip tunggal ('). Aturan dipicu untuk setiap pesan yang dikirim ke topik MQTT yang cocok dengan filter topik yang ditentukan di sini. Anda dapat berlangganan sekelompok topik serupa menggunakan filter topik.

Contoh:

Payload masuk dipublikasikan pada topik: `'topic/subtopic'` `{temperature: 50}`

Payload masuk dipublikasikan pada topik: `'topic/subtopic-2'` `{temperature: 50}`

SQL:`"SELECT temperature AS t FROM 'topic/subtopic'"`.

Aturan berlangganan`'topic/subtopic'`, sehingga muatan yang masuk diteruskan ke aturan. Muatan keluar, diteruskan ke tindakan aturan, adalah:. `{t: 50}` Aturannya tidak berlangganan`'topic/subtopic-2'`, jadi aturan tidak dipicu untuk pesan yang dipublikasikan`'topic/subtopic-2'`.

Wildcard Contoh:

Anda dapat menggunakan karakter wildcard '#' (multi-level) untuk mencocokkan satu atau lebih elemen jalur tertentu:

Muatan masuk diterbitkan dengan topik`'topic/subtopic'`:. `{temperature: 50}`

Muatan masuk diterbitkan dengan topik`'topic/subtopic-2'`:. `{temperature: 60}`

Muatan masuk diterbitkan dengan topik`'topic/subtopic-3/details'`:. `{temperature: 70}`

Muatan masuk diterbitkan dengan topik`'topic-2/subtopic-x'`:. `{temperature: 80}`

SQL:`"SELECT temperature AS t FROM 'topic/#'"`.

Aturan berlangganan topik apa pun yang dimulai`'topic'`, jadi dieksekusi tiga kali, mengirimkan muatan keluar `{t: 50}` (untuk topik/subtopik), (untuk topik/subtopik-2), dan `{t: 60}` (untuk) tindakannya. `{t: 70}` topic/subtopic-3/details Itu tidak berlangganan`'topic-2/subtopic-x'`, jadi aturan tidak dipicu untuk `{temperature: 80}` pesan.

+ Contoh Wildcard:

Anda dapat menggunakan karakter wildcard '+' (tingkat tunggal) untuk mencocokkan salah satu elemen jalur tertentu:

Muatan masuk diterbitkan dengan topik`'topic/subtopic'`:. `{temperature: 50}`

Muatan masuk diterbitkan dengan topik`'topic/subtopic-2'`:. `{temperature: 60}`

Muatan masuk diterbitkan dengan topik`'topic/subtopic-3/details'`:. `{temperature: 70}`

Muatan masuk diterbitkan dengan topik`'topic-2/subtopic-x'`:. `{temperature: 80}`

SQL:`"SELECT temperature AS t FROM 'topic/+'"`.

Aturan berlangganan semua topik dengan dua elemen jalur di mana elemen pertama berada`'topic'`. Aturan dijalankan untuk pesan yang dikirim ke `'topic/subtopic'` dan`'topic/subtopic-2'`, tetapi tidak `'topic/subtopic-3/details'` (memiliki level lebih dari filter topik) atau `'topic-2/subtopic-x'` (tidak dimulai dengan`topic`).

Klausul SET

Gunakan klausa SET untuk menentukan variabel yang menyimpan hasil ekspresi. Anda dapat menggunakan kembali variabel-variabel ini dalam klausa SELECT dan WHERE, dan dalam template

substitusi. Ini membantu Anda menghindari duplikasi ekspresi kompleks dan mengurangi jumlah panggilan fungsi dalam pernyataan SQL Anda.

Klausa SET mendukungJenis Data,Operator,,Fungsi, LiteralPernyataan kasus, Variabel Ekstensi JSON, danKueri objek bersarang.

SET sintaks klausa

Klausa SET harus muncul sebelum klausa SELECT dalam pernyataan SQL Anda. Gunakan sintaks berikut:

```
SET @variable_name = expression [, @variable_name2 = expression2]
```

Aturan sintaks:

- Mulai nama variabel dengan @
- Nama variabel dapat berisi huruf, angka, dan garis bawah
- Nama variabel bisa mencapai 64 karakter
- Beberapa variabel dapat diatur dalam satu klausa SET, dipisahkan dengan koma
- Setiap variabel hanya dapat ditetapkan sekali (variabel tidak dapat diubah)
- Kata kunci SET hanya dapat digunakan sekali per pernyataan SQL

Menggunakan variabel

Setelah Anda menentukan variabel, Anda dapat menggunakannya di:

- Klausul SELECT
- Klausul WHERE
- Penugasan variabel SET lainnya
- Templat substitusi tindakan
- Templat substitusi tindakan kesalahan
- Kueri SELECT bersarang
- Parameter fungsi (parameter tertentu seperti parameter RoLearn dan parameter yang mengubah mode fungsi yang mirip dengan `transform("enrichArray", attributes, values)` tidak mendukung variabel)

Variabel direferensikan menggunakan `@variable_name` sintaks yang sama yang digunakan dalam klausa SET. Anda juga dapat menggunakan sintaks ekstensi JSON untuk mengakses properti variabel yang berisi objek, seperti. `@variable_name.property`

Contoh klausa SET

Penggunaan variabel dasar

Contoh berikut menunjukkan payload yang dipublikasikan pada topik`device/data`: `{"temp_fahrenheit": 75, "humidity": 60}`

Pernyataan SQL:

```
SET @temp_celsius = (temp_fahrenheit - 32) * 5 / 9
SELECT @temp_celsius AS celsius, humidity FROM 'device/data'
```

Muatan keluar: `{"celsius": 23.89, "humidity": 60}`

Akses anggota dalam objek JSON yang disematkan

Contoh berikut menunjukkan payload yang dipublikasikan pada topik`device/data`: `{"device1": {"deviceId":"weather_sensor", "deviceData": {"sensors": {"temp_fahrenheit": 75, "humidity": 60}, "location": [47.606,-122.332]}}}`

Pernyataan SQL:

```
SET @device_sensor_data = device1.deviceData.sensors
SELECT @device_sensor_data.temp_fahrenheit AS temp_fahrenheit,
 @device_sensor_data.humidity as humidity, device1.deviceId as deviceId FROM 'device/
data'
```

Muatan keluar: `{"temp_fahrenheit":75,"humidity":60,"deviceId":"weather_sensor"}`

untuk informasi lebih lanjut tentang cara bekerja dengan ekstensi JSON, referensi Ekstensi JSON

Menghindari panggilan fungsi duplikat

Variabel SET membantu menghindari duplikasi operasi decode yang kompleks:

```
SET @decoded_data = decode(encode(*, 'base64'), 'proto', 'schema', 'schema.desc',
 'message.proto', 'Message')
```

```
SELECT @decoded_data.sensor_id, @decoded_data.reading FROM 'device/protobuf'
WHERE @decoded_data.reading > 100
```

Tanpa variabel SET, Anda perlu mengulang fungsi decode tiga kali, yang melebihi batas panggilan fungsi.

Beberapa variabel

Anda dapat menentukan beberapa variabel dalam satu klausa SET dengan memisahkannya dengan koma:

```
SET @user_data = get_user_properties(device_id), @threshold = 50
SELECT @user_data.name, temp_fahrenheit FROM 'sensors/+'
WHERE temp_fahrenheit > @threshold AND @user_data.active = true
```

Menggunakan variabel dalam template substitusi

Variabel juga dapat digunakan dalam template substitusi tindakan, memungkinkan Anda untuk menggunakan kembali nilai yang dihitung di kedua pernyataan SQL dan tindakan aturan.

Pernyataan SQL:

```
SET @temp_celsius = (temp_fahrenheit - 32) * 5 / 9
SELECT @temp_celsius AS celsius, humidity FROM 'device/data'
```

Konfigurasi tindakan:

```
{
  "s3": {
    "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/testRuleRole",
    "bucketName": "bucket",
    "key": "temperature-data/${device_id}/temp-${@temp_celsius}C.json"
  }
}
```

Dalam contoh ini, variabel SET `@temp_celsius` digunakan dalam template substitusi untuk membangun bidang kunci dari tindakan S3.

Penggunaan muatan non-JSON

Variabel SET tidak mendukung muatan non-JSON secara langsung, jadi payload harus dikodekan atau didekodekan terlebih dahulu:

```
SET @encoded_payload = encode(*, 'base64')
SELECT @encoded_payload AS raw_data FROM 'device/binary'
```

untuk informasi lebih lanjut tentang cara bekerja dengan muatan non-JSON, referensi Bekerja dengan muatan biner

Batas klausa SET

Batasan berikut berlaku untuk variabel SET:

- Maksimum 10 variabel unik per pernyataan SQL
- Ukuran nilai variabel maksimum 128 KiB (diperkecil UTF-8 JSON string)
- Ukuran nilai total maksimum 128 KiB untuk semua variabel
- Nama variabel terbatas pada 64 karakter
- Variabel dapat menerima muatan JSON secara langsung apa adanya (muatan non-JSON harus terlebih dahulu dikodekan/diterjemahkan)

Klausa WHERE

Klausa WHERE menentukan apakah tindakan yang ditentukan oleh aturan dilakukan. Jika klausa WHERE mengevaluasi ke true, tindakan aturan dilakukan. Kalau tidak, tindakan aturan tidak dilakukan.

Klausa WHERE mendukung Jenis DataOperator,,Fungsi,Literal, Pernyataan kasusEkstensi JSON, Variabel, danKueri objek bersarang.

Contoh:

Muatan masuk dipublikasikan pada`topic/subtopic`:. `{"color":"red", "temperature":40}`

SQL:`SELECT color AS my_color FROM 'topic/subtopic' WHERE temperature > 50 AND color <> 'red'`.

Dalam hal ini, aturan akan dipicu, tetapi tindakan yang ditentukan oleh aturan tidak akan dilakukan. Tidak akan ada muatan keluar.

Anda dapat menggunakan fungsi dan operator dalam klausa WHERE. Namun, Anda tidak dapat mereferensikan alias apa pun yang dibuat dengan kata kunci AS di SELECT. Klausa WHERE dievaluasi terlebih dahulu, untuk menentukan apakah SELECT dievaluasi.

Contoh dengan muatan non-JSON:

Payload non-JSON yang masuk diterbitkan pada `topik/subtopik`: `80`

SQL: `SELECT decode(encode(*, 'base64'), 'base64') AS value FROM 'topic/subtopic' WHERE decode(encode(*, 'base64'), 'base64') > 50`

Dalam hal ini, aturan akan dipicu, dan tindakan yang ditentukan oleh aturan akan dilakukan. Payload keluar akan diubah oleh klausa SELECT sebagai payload JSON. `{"value":80}`

Jenis Data

Mesin AWS IoT aturan mendukung semua tipe data JSON.

Jenis data yang didukung

Tipe	Arti
`Int`	Sebuah diskrit`Int`. Maksimum 34 digit.
`Decimal`	A `Decimal` dengan presisi 34 digit, dengan magnitudo bukan nol minimum 1E-999 dan magnitudo maksimum 9, 999... E999. **Note** Beberapa fungsi mengembalikan `Decimal` nilai dengan presisi ganda daripada presisi 34 digit. Dengan SQL V2 (2016-03-23), nilai numerik yang merupakan bilangan bulat, seperti`10.0`, diproses sebagai nilai (), bukan `Int` nilai yang diharapka n (`10`). `Decimal` `10.0` Untuk memproses nilai numerik bilangan bulat secara andal sebagai `Decimal` nilai, gunakan SQL V1 (2015-10-08) untuk pernyataan kueri aturan.

Tipe	Arti
`Boolean`	`True` atau `False`.
`String`	Rangkaian UTF-8.
`Array`	Serangkaian nilai yang tidak harus memiliki tipe yang sama.
`Object`	Nilai JSON yang terdiri dari kunci dan nilai. Kunci harus berupa string. Nilai dapat berupa jenis apa saja.
`Null`	`Null`Seperti yang didefinisikan oleh JSON. Ini adalah nilai aktual yang mewakili tidak adanya nilai. Anda dapat secara eksplisit membuat `Null` nilai dengan menggunakan `Null` kata kunci dalam pernyataan SQL Anda. Misalnya: `"SELECT NULL AS n FROM 'topic/subtopic'"`

Tipe	Arti

`Undefined`	Bukan nilai. Ini tidak dapat direpresentasikan secara eksplisit di JSON kecuali dengan menghilangkan nilainya. Misalnya, dalam objek`{"foo": null}`, kunci “foo” mengembal ikan NULL, tetapi kunci “bar” kembali. `Undefined` Secara internal, bahasa SQL memperlakukan `Undefined` sebagai nilai, tetapi tidak dapat direpresentasikan dalam JSON, jadi ketika diserialkan ke JSON, hasilnya adalah. `Undefined`
	`{"foo":null, "bar":undefined}`
	diserialisasikan ke JSON sebagai:
	`{"foo":null}`
	Demikian pula, `Undefined` dikonversi ke string kosong ketika diserialisasikan dengan sendirinya. Fungsi yang dipanggil dengan argumen yang tidak valid (misalnya, jenis yang salah, jumlah argumen yang salah, dan sebagainya) kembali. `Undefined`

Konversi

Tabel berikut mencantumkan hasil ketika nilai dari satu jenis dikonversi ke jenis lain (ketika nilai dari jenis yang salah diberikan ke fungsi). Misalnya, jika fungsi nilai absolut “abs” (yang mengharapkan `Int` atau`Decimal`) diberikan a`String`, ia mencoba mengonversi `String` ke a`Decimal`, mengikuti aturan ini. Dalam hal ini, 'abs (“-5.123") 'diperlakukan sebagai 'abs (-5.123)'.

> **Note**
>
> Tidak ada upaya konversi ke`Array`,, `ObjectNull`, atau. `Undefined`

Untuk desimal

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	A `Decimal` tanpa titik desimal.
`Decimal`	Nilai sumbernya.
`Boolean`	`Undefined` . (Anda dapat secara eksplisit menggunakan fungsi cast untuk mengubah true = 1.0, false = 0.0.)
`String`	Mesin SQL mencoba mengurai string sebagai file. `Decimal` AWS IoT mencoba mengurai string yang cocok dengan ekspresi reguler:. `^-?\d+(\.\d+)?((?i)E-?\d+)?$` “0", “-1.2", “5E-12" adalah semua contoh string yang dikonversi secara otomatis ke s. `Decimal`
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Null`.
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

Untuk int

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	Nilai sumbernya.
`Decimal`	Nilai sumber dibulatkan ke yang terdekat`Int`.
`Boolean`	`Undefined` . (Anda dapat secara eksplisit menggunakan fungsi cast untuk mengubah true = 1.0, false = 0.0.)

Jenis Argumen	Hasil
`String`	Mesin SQL mencoba mengurai string sebagai file. `Decimal` AWS IoT mencoba mengurai string yang cocok dengan ekspresi reguler:. `^-?\d+(\.\d+)?((?i)E-?\d+)?$` “0", “-1.2", “5E-12" adalah semua contoh string yang dikonversi secara otomatis menjadi `Decimal` s. AWS IoT mencoba mengonver si `String` ke a`Decimal`, dan kemudian memotong tempat desimal untuk membuat. `Decimal Int`
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Null`.
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

Untuk Boolean

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Undefined` . (Anda dapat secara eksplisit menggunakan `cast` fungsi untuk mengubah 0 = False, any_nonzero_value = True.)
`Decimal`	`Undefined` . (Anda dapat secara eksplisit menggunakan fungsi cast untuk mengubah 0 = False, any_nonzero_value = True.)
`Boolean`	Nilai aslinya.
`String`	“True"=true dan “false"=false (case insensitive). Nilai string lainnya adalah`Undefined` .

Jenis Argumen	Hasil
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

Untuk string

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	Sebuah representasi string dari `Int` dalam notasi standar.
`Decimal`	String yang mewakili `Decimal` nilai, mungkin dalam notasi ilmiah.
`Boolean`	“benar” atau “salah”. Semua huruf kecil.
`String`	Nilai aslinya.
Array	`Array`Serial ke JSON. String yang dihasilkan adalah daftar yang dipisahkan koma, terlampir dalam tanda kurung siku. A `String` dikutip. A`Decimal`,`Int`,`Boolean`, dan `Null` tidak.
Objek	Objek diserialisasikan ke JSON. String yang dihasilkan adalah daftar pasangan kunci-nilai yang dipisahkan koma dan dimulai dan diakhiri dengan kurawal kurawal. A `String` dikutip. A`Decimal`,`Int`,`Boolean`, dan `Null` tidak.
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	Tidak terdefinisi.

Operator

Operator berikut dapat digunakan dalam klausa SELECT dan WHERE.

DAN operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Melakukan operasi dan logis. Mengembalikan nilai true jika operan kiri dan kanan benar. Jika tidak, mengembalikan false. `Boolean`diperlukan operan atau operan string "true" atau "false" yang tidak peka huruf besar/kecil.

Sintaks: *`expression`* `AND` *`expression`*.

DAN operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Boolean`	`Boolean`	`Boolean`. Benar jika kedua operan benar. Kalau tidak, salah.
`String/Boolean`	`String/Boolean`	Jika semua string "benar" atau "salah" (case insensiti ve), mereka dikonversi ke `Boolean` dan diproses secara normal sebagai. *`boolean`* `AND` *`boolean`*
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

ATAU operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Melakukan operasi OR logis. Mengembalikan nilai true jika operan kiri atau kanan benar. Jika tidak, mengembalikan false. `Boolean`diperlukan operan atau operan string "true" atau "false" yang tidak peka huruf besar/kecil.

Sintaks: *`expression`* `OR` *`expression`*.

ATAU operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Boolean`	`Boolean`	`Boolean`. Benar jika salah satu operan benar. Kalau tidak, salah.

Operan kiri	Operan kanan	Output
`String`/`Boolean`	`String`/`Boolean`	Jika semua string “benar” atau “salah” (case insensiti ve), mereka dikonversi ke Boolean dan diproses secara normal sebagai. *`boolean`* `OR` *`boolean`*
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

BUKAN operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Melakukan operasi NOT logis. Mengembalikan nilai true jika operan palsu. Jika tidak, mengembalikan true. Diperlukan `Boolean` operan atau operan string “true” atau “false” yang tidak peka huruf besar/kecil.

Sintaks:`NOT` *`expression`*.

BUKAN operator

operan	Output
`Boolean`	`Boolean`. Benar jika operan salah. Kalau tidak, benar.
`String`	Jika string adalah “true” atau “false” (case insensitive), itu dikonversi ke nilai Boolean yang sesuai, dan nilai sebaliknya dikembalikan.
Nilai lainnya	`Undefined` .

Di operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Anda dapat menggunakan operator IN dalam klausa WHERE untuk memeriksa apakah nilai cocok dengan nilai apa pun dalam array. Ia mengembalikan true jika kecocokan ditemukan, dan false sebaliknya.

Sintaks: *`expression`* `IN` *`expression`*.

Di operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int/Decimal/String/A`	`Array`	Benar jika `Object` elemen `IntegerDecimal/String/Array//`ditemukan dalam array. Kalau tidak, salah.

Contoh:

```
SQL: "select * from 'a/b' where 3 in arr"

JSON: {"arr":[1, 2, 3, "three", 5.7, null]}
```

Dalam contoh ini, klausa kondisi `where 3 in arr` akan mengevaluasi ke true karena 3 hadir dalam array bernama`aarr`. Oleh karena itu dalam pernyataan SQL, `select * from 'a/b'` akan mengeksekusi. Contoh ini juga menunjukkan bahwa array bisa heterogen.

Operator EXISTS

Mengembalikan `Boolean` hasil. Anda dapat menggunakan operator EXISTS dalam klausa bersyarat untuk menguji keberadaan elemen dalam subquery. Ia mengembalikan true jika subquery mengembalikan satu atau lebih elemen dan false jika subquery mengembalikan tidak ada elemen.

Sintaks: *`expression`*.

Contoh:

```
SQL: "select * from 'a/b' where exists (select * from arr as a where a = 3)"

JSON: {"arr":[1, 2, 3]}
```

Dalam contoh ini, klausa kondisi `where exists (select * from arr as a where a = 3)` akan mengevaluasi ke true karena 3 hadir dalam array bernama`aarr`. Oleh karena itu dalam pernyataan SQL, `select * from 'a/b'` akan mengeksekusi.

Contoh:

```
SQL: select * from 'a/b' where exists (select * from e as e where foo = 2)
```

```
JSON: {"foo":4,"bar":5,"e":[{"foo":1},{"foo":2}]}
```

Dalam contoh ini, klausa kondisi `where exists (select * from e as e where foo = 2)` akan mengevaluasi ke true karena array e dalam objek JSON berisi objek. `{"foo":2}` Oleh karena itu dalam pernyataan SQL, `select * from 'a/b'` akan mengeksekusi.

> operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Mengembalikan nilai true jika operan kiri lebih besar dari operan kanan. Kedua operan diubah menjadi a`Decimal`, dan kemudian dibandingkan.

Sintaks:*`expression`* `>` *`expression`*.

> operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Boolean`. Benar jika operan kiri lebih besar dari operan kanan. Kalau tidak, salah.
`String/Int/Deci`	`String/Int/Deci`	Jika semua string dapat dikonversi ke`Decimal`, maka`Boolean`. Mengembalikan nilai true jika operan kiri lebih besar dari operan kanan. Kalau tidak, salah.
Nilai lainnya	`Undefined .`	`Undefined .`

>= operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Mengembalikan nilai true jika operan kiri lebih besar dari atau sama dengan operan kanan. Kedua operan diubah menjadi a`Decimal`, dan kemudian dibandingkan.

Sintaks:*`expression`* `>=` *`expression`*.

>= operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Boolean`. Benar jika operan kiri lebih besar dari atau sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah.

Operan kiri	Operan kanan	Output
`String/Int/Deci`	`String/Int/Deci`	Jika semua string dapat dikonversi ke`Decimal`, maka`Boolean`. Mengembalikan nilai true jika operan kiri lebih besar dari atau sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah.
Nilai lainnya	`Undefined` .	`Undefined` .

< operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Mengembalikan nilai true jika operan kiri kurang dari operan kanan. Kedua operan diubah menjadi a`Decimal`, dan kemudian dibandingkan.

Sintaks:*`expression`* `<` *`expression`*.

< operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Boolean`. Benar jika operan kiri kurang dari operan kanan. Kalau tidak, salah.
`String/Int/Deci`	`String/Int/Deci`	Jika semua string dapat dikonversi ke`Decimal`, maka`Boolean`. Mengembalikan nilai true jika operan kiri kurang dari operan kanan. Kalau tidak, salah.
Nilai lainnya	`Undefined`	`Undefined`

<= operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Mengembalikan nilai true jika operan kiri kurang dari atau sama dengan operan kanan. Kedua operan diubah menjadi a`Decimal`, dan kemudian dibandingkan.

Sintaks:*`expression`* `<=` *`expression`*.

<= operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Boolean`. Benar jika operan kiri kurang dari atau sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah.
`String/Int/Deci`	`String/Int/Deci`	Jika semua string dapat dikonversi ke`Decimal`, maka`Boolean`. Mengembalikan nilai true jika operan kiri kurang dari atau sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah.
Nilai lainnya	`Undefined`	`Undefined`

<> operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Mengembalikan nilai true jika operan kiri dan kanan tidak sama. Jika tidak, mengembalikan false.

Sintaks: *`expression`* `<>` *`expression`*.

<> operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int`	`Int`	Benar jika operan kiri tidak sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah.
`Decimal`	`Decimal`	Benar jika operan kiri tidak sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah. `Int`diubah menjadi `Decimal` sebelum dibandingkan.
`String`	`String`	Benar jika operan kiri tidak sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah.
Array	Array	Benar jika item di setiap operan tidak sama dan tidak dalam urutan yang sama. Jika tidak, salah

Operan kiri	Operan kanan	Output
Objek	Objek	Benar jika kunci dan nilai masing-masing operan tidak sama. Kalau tidak, salah. Urutan tidak keys/values penting.
Null	Null	Salah.
Nilai apa pun	`Undefined`	Tidak terdefinisi.
`Undefined`	Nilai apa pun	Tidak terdefinisi.
Tipe tidak cocok	Tipe tidak cocok	Benar.

= operator

Mengembalikan `Boolean` hasil. Mengembalikan nilai true jika kedua operan kiri dan kanan sama. Jika tidak, mengembalikan false.

Sintaks: *`expression`* `=` *`expression`*.

= operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int`	`Int`	Benar jika operan kiri sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah.
`Decimal`	`Decimal`	Benar jika operan kiri sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah. `Int`diubah menjadi `Decimal` sebelum dibandingkan.
`String`	`String`	Benar jika operan kiri sama dengan operan kanan. Kalau tidak, salah.
Array	Array	Benar jika item di setiap operan sama dan dalam urutan yang sama. Kalau tidak, salah.
Objek	Objek	Benar jika kunci dan nilai masing-masing operan sama. Kalau tidak, salah. Urutan tidak keys/values penting.

Operan kiri	Operan kanan	Output
Nilai apa pun	`Undefined`	`Undefined` .
`Undefined`	Nilai apa pun	`Undefined` .
Tipe tidak cocok	Tipe tidak cocok	Salah.

+ operator

“+” adalah operator yang kelebihan beban. Ini dapat digunakan untuk penggabungan string atau penambahan.

Sintaks: *`expression`* `+` *`expression`*.

+ operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`String`	Nilai apa pun	Mengkonversi operan kanan ke string dan menggabun gkannya ke akhir operan kiri.
Nilai apa pun	`String`	Mengkonversi operan kiri ke string dan menggabungkan operan kanan ke akhir operan kiri dikonversi.
`Int`	`Int`	`Int`nilai. Menambahkan operan bersama-sama.
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Decimal`nilai. Menambahkan operan bersama-sama.
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

- operator

Mengurangi operan kanan dari operan kiri.

Sintaks: *`expression`* `-` *`expression`*.

- operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int`	`Int`	`Int`nilai. Mengurangi operan kanan dari operan kiri.
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Decimal`nilai. Mengurangi operan kanan dari operan kiri.
`String/Int/Deci`	`String/Int/Deci`	Jika semua string dikonversi ke desimal dengan benar, `Decimal` nilai dikembalikan. Mengurangi operan kanan dari operan kiri. Jika tidak, mengembalikan `Undefined` .
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

* Operator

Mengalikan operan kiri dengan operan kanan.

Sintaks: *`expression`* `*` *`expression`*.

* Operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int`	`Int`	`Int`nilai. Mengalikan operan kiri dengan operan kanan.
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Decimal`nilai. Mengalikan operan kiri dengan operan kanan.
`String/Int/Deci`	`String/Int/Deci`	Jika semua string dikonversi ke desimal dengan benar, `Decimal` nilai dikembalikan. Mengalikan operan kiri dengan operan kanan. Jika tidak, mengembalikan `Undefined` .
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

/operator

Membagi operan kiri dengan operan kanan.

Sintaks: *`expression`* `/` *`expression`*.

/operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int`	`Int`	`Int`nilai. Membagi operan kiri dengan operan kanan.
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Decimal`nilai. Membagi operan kiri dengan operan kanan.
`String/Int/Deci`	`String/Int/Deci`	Jika semua string dikonversi ke desimal dengan benar, `Decimal` nilai dikembalikan. Membagi operan kiri dengan operan kanan. Jika tidak, mengembalikan `Undefined` .
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

% operator

Mengembalikan sisanya dari membagi operan kiri dengan operan kanan.

Sintaks: *`expression`* `%` *`expression`*.

% operator

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int`	`Int`	`Int`nilai. Mengembalikan sisanya dari membagi operan kiri dengan operan kanan.
`String/Int/Deci`	`String/Int/Deci`	Jika semua string dikonversi ke desimal dengan benar, `Decimal` nilai dikembalikan. Mengembalikan sisanya dari membagi operan kiri dengan operan kanan. Atau, `Undefined` .
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

Fungsi

Anda dapat menggunakan fungsi bawaan berikut dalam klausa SELECT atau WHERE dari ekspresi SQL Anda.

Fungsi eksternal berikut ditagih setara dengan tindakan aturan: `aws_lambda`,, `get_dynamodb()get_registry_data()`, dan `get_thing_shadow()`. Anda juga ditagih untuk `decode()`fungsi hanya ketika Anda mendekode pesan Protobuf ke JSON. Untuk lebih jelasnya, lihat halaman AWS IoT Core harga.

abs (Desimal)

Mengembalikan nilai absolut dari sebuah angka. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `abs(-5)` mengembalikan 5.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Int`, nilai absolut dari argumen.
`Decimal`	`Decimal`, nilai absolut dari argumen.
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`. Hasilnya adalah nilai absolut dari argumen. Jika string tidak dapat dikonversi, hasilnya adalah`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

akuntid ()

Mengembalikan ID akun yang memiliki aturan ini sebagai`String`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`accountid()` = “123456789012"

acos (Desimal)

Mengembalikan cosinus terbalik dari angka dalam radian. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `acos(0)` = 1,5707963267948966

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), kosinus terbalik dari argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), kosinus terbalik dari argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`, kosinus terbalik dari argumen. Jika string tidak dapat dikonversi, hasilnya adalah`Undefined` . Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

asin (Desimal)

Mengembalikan sinus terbalik dari angka dalam radian. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `asin(0)` = 0.0

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), sinus terbalik dari argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), sinus terbalik dari argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), sinus terbalik dari argumen. Jika string tidak dapat dikonversi, hasilnya adalah`Undefined` . Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

atan (Desimal)

Mengembalikan tangen terbalik dari angka dalam radian. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `atan(0)` = 0.0

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), singgung terbalik dari argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), singgung terbalik dari argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`, singgung kebalikan dari argumen. Jika string tidak dapat dikonversi, hasilnya adalah`Undefined` . Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

atan2 (Desimal, Desimal)

Mengembalikan sudut, dalam radian, antara sumbu x positif dan titik (x, y) yang didefinisikan dalam dua argumen. Sudutnya positif untuk sudut berlawanan arah jarum jam (setengah bidang atas, y > 0), dan negatif untuk sudut searah jarum jam (setengah bidang bawah, y < 0). `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `atan2(1, 0)` = 1,5707963267948966

Jenis Argumen	Jenis Argumen	Hasil
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda antara sumbu x dan titik (x, y) ya ditentukan.
`Int/Decimal/String`	`Int/Decimal/String`	`Decimal`, singgung terbalik dar dijelaskan. Jika string tidak dapa i, hasilnya adalah`Undefined` .
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

aws_lambda (FunctionARN, InputJson)

Memanggil fungsi Lambda yang ditentukan lewat `inputJson` ke fungsi Lambda dan mengembalikan JSON yang dihasilkan oleh fungsi Lambda.

Pendapat

Pendapat	Deskripsi
`functionArn`	ARN dari fungsi Lambda untuk memanggil. Fungsi Lambda harus mengembalikan data JSON.
`inputJson`	Input JSON diteruskan ke fungsi Lambda. Untuk meneruskan kueri dan literal objek bersarang, Anda harus menggunakan versi SQL 2016-03-23.

Anda harus memberikan AWS IoT `lambda:InvokeFunction` izin untuk menjalankan fungsi Lambda yang ditentukan. Contoh berikut menunjukkan cara memberikan `lambda:InvokeFunction` izin menggunakan AWS CLI:

```
aws lambda add-permission --function-name "function_name"
--region "region"
--principal iot.amazonaws.com
--source-arn arn:aws:iot:us-east-1:account_id:rule/rule_name
--source-account "account_id"
--statement-id "unique_id"
```

```
--action "lambda:InvokeFunction"
```

Berikut ini adalah argumen untuk add-permission perintah:

--fungsi-nama

Nama fungsi Lambda. Anda menambahkan izin baru untuk memperbarui kebijakan sumber daya fungsi.

--wilayah

Akun Anda. Wilayah AWS

--kepala sekolah

Kepala sekolah yang mendapatkan izin. Ini harus `iot.amazonaws.com` untuk mengizinkan AWS IoT izin memanggil fungsi Lambda.

--sumber-arn

ARN dari aturan tersebut. Anda dapat menggunakan get-topic-rule AWS CLI perintah untuk mendapatkan ARN aturan.

--source-akun

Di Akun AWS mana aturan didefinisikan.

--pernyataan-id

Pengidentifikasi pernyataan unik.

--tindakan

Tindakan Lambda yang ingin Anda izinkan dalam pernyataan ini. AWS IoT Untuk memungkinkan menjalankan fungsi Lambda, tentukan. `lambda:InvokeFunction`

> **Important**
>
> Jika Anda menambahkan izin untuk AWS IoT prinsipal tanpa memberikan `source-arn` atau`source-account`, apa pun Akun AWS yang membuat aturan dengan tindakan Lambda Anda dapat memicu aturan untuk menjalankan fungsi Lambda Anda. AWS IoT Untuk informasi selengkapnya, lihat Model Izin Lambda.

Diberikan muatan pesan JSON seperti:

```
{
    "attribute1": 21,
    "attribute2": "value"
}
```

`aws_lambda`Fungsi tersebut dapat digunakan untuk memanggil fungsi Lambda sebagai berikut.

```
SELECT
aws_lambda("arn:aws:lambda:us-east-1:account_id:function:lambda_function",
 {"payload":attribute1}) as output FROM 'topic-filter'
```

Jika Anda ingin meneruskan muatan pesan MQTT lengkap, Anda dapat menentukan payload JSON menggunakan '*', seperti contoh berikut.

```
SELECT
aws_lambda("arn:aws:lambda:us-east-1:account_id:function:lambda_function", *) as output
 FROM 'topic-filter'
```

`payload.inner.element`memilih data dari pesan yang dipublikasikan pada topik 'topik/subtopik'.

`some.value`memilih data dari output yang dihasilkan oleh fungsi Lambda.

> **Note**
>
> Mesin aturan membatasi durasi eksekusi fungsi Lambda. Panggilan fungsi Lambda dari aturan harus diselesaikan dalam 2000 milidetik.

bit (Int, Int)

Melakukan bitwise AND pada representasi bit dari dua argumen `Int` (-convert). Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `bitand(13, 5)` = 5

Jenis Argumen	Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Int`	`Int`, bitwise DAN dari dua argu

Jenis Argumen	Jenis Argumen	Hasil
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Int`, bitwise DAN dari dua argu Semua non- `Int` angka dibulatk bawah ke yang terdekat`Int`. Jik satu argumen tidak dapat dikon menjadi`Int`, hasilnya adalah`Un`
`Int/Decimal/String`	`Int/Decimal/String`	`Int`, bitwise DAN dari dua argu Semua string dikonversi ke desi dibulatkan ke bawah ke terdeka konversi gagal, hasilnya adalah `.`
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

bitor (Int, Int)

Melakukan bitwise OR dari representasi bit dari dua argumen. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `bitor(8, 5)` = 13

Jenis Argumen	Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Int`	`Int`, bitwise OR dari dua argum
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Int`, bitwise OR dari dua argum non- `Int` angka dibulatkan ke b yang terdekat`Int`. Jika konvers hasilnya adalah`Undefined` .
`Int/Decimal/String`	`Int/Decimal/String`	`Int`, bitwise OR pada dua argu Semua string dikonversi ke desi dibulatkan ke bawah ke terdeka konversi gagal, hasilnya adalah `.`

Jenis Argumen	Jenis Argumen	Hasil
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

bitxor (Int, Int)

Melakukan XOR bitwise pada representasi bit dari dua argumen `Int` (-convert). Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `bitor(13, 5)` = 8

Jenis Argumen	Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Int`	`Int`, XOR bitwise pada dua arg
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Int`, XOR bitwise pada dua arg `Int` angka dibulatkan ke bawah terdekat`Int`.
`Int/Decimal/String`	`Int/Decimal/String`	`Int`, XOR bitwise pada dua arg diubah menjadi desimal dan dib bawah ke terdekat. `Int` Jika ad yang gagal, hasilnya adalah`Und`
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

bitnot (Int)

Melakukan bitwise NOT pada representasi bit dari argumen `Int` (-convert). Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `bitnot(13)` = 2

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Int`, sedikit demi sedikit dari argumen.

Jenis Argumen	Hasil
`Decimal`	`Int`, sedikit demi sedikit dari argumen. `Decimal`Nilai dibulatkan ke bawah ke yang terdekat`Int`.
`String`	`Int`, sedikit demi sedikit dari argumen. String dikonversi menjadi desimal dan dibulatkan ke bawah ke yang terdekat. `Int` Jika ada konversi yang gagal, hasilnya adalah`Undefined` .
Nilai lainnya	Nilai lainnya.

pemeran ()

Mengkonversi nilai dari satu tipe data ke yang lain. Pemeran berperilaku sebagian besar seperti konversi standar, dengan penambahan kemampuan untuk mentransmisikan angka ke atau dari Booleans. Jika AWS IoT tidak dapat menentukan cara melemparkan satu jenis ke jenis lainnya, hasilnya adalah`Undefined`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru. Format: pemeran (*`value`*as*`type`*).

Contoh:

```
cast(true as Int) = 1
```

Kata kunci berikut mungkin muncul setelah “as” saat meneleponcast:

Untuk versi SQL 2015-10-08 dan 2016-03-23

Kata Kunci	Hasil
`String`	Memberikan nilai ke`String`.
Nvarchar	Memberikan nilai ke`String`.
Teks	Memberikan nilai ke`String`.
Nteks	Memberikan nilai ke`String`.

Kata Kunci	Hasil
varchar	Memberikan nilai ke`String`.
`Int`	Memberikan nilai ke`Int`.
Bilangan Bulat	Memberikan nilai ke`Int`.
Ganda	Memberikan nilai ke `Decimal` (dengan presisi ganda).

Selain itu, untuk versi SQL 2016-03-23

Kata Kunci	Hasil
`Decimal`	Memberikan nilai ke`Decimal`.
Bool	Memberikan nilai ke`Boolean`.
`Boolean`	Memberikan nilai ke`Boolean`.

Aturan casting:

Cast ke desimal

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	A `Decimal` tanpa titik desimal.
`Decimal`	Nilai sumbernya. **Note** Dengan SQL V2 (2016-03-23), nilai numerik yang merupakan bilangan bulat, seperti`10.0`, mengembal ikan `Int` nilai (`10`) alih-alih nilai yang diharapkan (). `Decimal` `10.0` Untuk secara andal melemparkan

Jenis Argumen	Hasil
	nilai numerik bilangan bulat sebagai `Decimal` nilai, gunakan SQL V1 (2015-10-08) untuk pernyataan kueri aturan.
`Boolean`	benar = 1,0, salah = 0,0.
`String`	Mencoba mengurai string sebagai. `Decimal` AWS IoT mencoba mengurai string yang cocok dengan regex: ^-? \ d+ (\. \ d+)? ((? i) E-? \ d+)? $. “0", “-1.2", “5E-12" adalah semua contoh string yang dikonversi secara otomatis menjadi desimal.
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

Cast ke int

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	Nilai sumbernya.
`Decimal`	Nilai sumber, dibulatkan ke bawah ke yang terdekat`Int`.
`Boolean`	benar = 1,0, salah = 0,0.
`String`	Mencoba mengurai string sebagai. `Decimal` AWS IoT mencoba mengurai string yang cocok dengan regex: ^-? \ d+ (\. \ d+)? ((? i) E-? \ d+)? $. “0", “-1.2", “5E-12"

Jenis Argumen	Hasil
	adalah semua contoh string yang dikonversi secara otomatis menjadi desimal. AWS IoT mencoba untuk mengubah string ke a `Decimal` dan membulatkan ke bawah ke yang terdekat`Int`.
Susunan	`Undefined .`
Objek	`Undefined .`
Null	`Undefined .`
Tidak terdefinisi	`Undefined .`

Cast ke **`Boolean`**

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	0 = Salah, any_nonzero_value = Benar.
`Decimal`	0 = Salah, any_nonzero_value = Benar.
`Boolean`	Nilai sumbernya.
`String`	“true” = True dan “false” = False (case insensitive). Nilai string lainnya =`Undefined .`
Susunan	`Undefined .`
Objek	`Undefined .`
Null	`Undefined .`
Tidak terdefinisi	`Undefined .`

Cast ke string

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	Sebuah representasi string dari`Int`, dalam notasi standar.
`Decimal`	String yang mewakili `Decimal` nilai, mungkin dalam notasi ilmiah.
`Boolean`	“benar” atau “salah”, semua huruf kecil.
`String`	Nilai sumbernya.
Array	Array diserialisasikan ke JSON. String hasil adalah daftar dipisahkan koma yang diapit tanda kurung siku. `String`dikutip. `Decimal`,`Int`, dan `Boolean` tidak.
Objek	Objek diserialisasikan ke JSON. String JSON adalah daftar pasangan kunci-nil ai yang dipisahkan koma dan dimulai dan diakhiri dengan kurawal kurawal. `String`dikutip. `Decimal`,`Int`,`Boolean`, dan `Null` tidak.
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

ceil (Desimal)

Membulatkan yang diberikan `Decimal` ke yang terdekat`Int`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`ceil(1.2)`= 2

`ceil(-1.2)`= 1

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Int`, nilai argumen.
`Decimal`	`Int`, `Decimal` nilainya dibulatkan ke yang terdekat`Int`.
`String`	`Int`. String dikonversi ke `Decimal` dan dibulatkan ke yang terdekat`Int`. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Nilai lainnya	`Undefined` .

chr (Tali)

Mengembalikan karakter ASCII yang sesuai dengan argumen yang diberikan`Int`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`chr(65)`= “A”.

`chr(49)`= “1".

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	Karakter yang sesuai dengan nilai ASCII yang ditentukan. Jika argumen tersebut bukan nilai ASCII yang valid, hasilnya adalah. `Undefined`
`Decimal`	Karakter yang sesuai dengan nilai ASCII yang ditentukan. `Decimal`Argumen dibulatkan ke bawah ke yang terdekat`Int`. Jika argumen tersebut bukan nilai ASCII yang valid, hasilnya adalah. `Undefined`

Jenis Argumen	Hasil
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	Jika `String` dapat dikonversi ke a`Decimal`, itu dibulatkan ke bawah ke terdekat`Int`. Jika argumen tersebut bukan nilai ASCII yang valid, hasilnya adalah. `Undefined`
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Nilai lainnya	`Undefined` .

klien ()

Mengembalikan ID klien MQTT yang mengirim pesan, atau n/a jika pesan tidak dikirim melalui MQTT. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`clientid()` = “123456789012"

concat ()

Menggabungkan array atau string. Fungsi ini menerima sejumlah argumen dan mengembalikan a `String` atau. `Array` Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`concat()` = `Undefined`.

`concat(1)` = “1".

`concat([1, 2, 3], 4)`= [1, 2, 3, 4].

`concat([1, 2, 3], "hello")`= [1, 2, 3, “halo"]

`concat("con", "cat")`= “concat”

`concat(1, "hello")`= “1halo”

`concat("he","is","man")`= “heisman”

`concat([1, 2, 3], "hello", [4, 5, 6])`= [1, 2, 3, “halo”, 4, 5, 6]

Jumlah argumen	Hasil
0	`Undefined` .
1	Argumen dikembalikan tanpa dimodifikasi.
2+	Jika ada argumen`Array`, hasilnya adalah array tunggal yang berisi semua argumen. Jika tidak ada argumen yang merupakan array, dan setidaknya satu argumen adalah a`String`, hasilnya adalah gabungan dari `String` representasi semua argumen. Argumen dikonversi ke string menggunakan konversi standar yang sebelumnya terdaftar .

cos (Desimal)

Mengembalikan cosinus dari angka dalam radian. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`cos(0)`= 1.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), kosinus argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .

Jenis Argumen	Hasil
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), kosinus argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), kosinus argumen. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` . Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

cosh (Desimal)

Mengembalikan kosinus hiperbolik dari suatu angka dalam radian. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `cosh(2.3)` = 5.037220649268761.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), kosinus hiperbolik argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), kosinus hiperbolik argumen. Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .

Jenis Argumen	Hasil
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), kosinus hiperbolik argumen. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` . Hasil imajiner dikembalikan sebagai`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

decode (nilai, decodingScheme)

Gunakan `decode` fungsi untuk memecahkan kode nilai yang dikodekan. Jika string yang diterjemahkan adalah dokumen JSON, objek yang dapat dialamatkan dikembalikan. Jika tidak, string yang diterjemahkan dikembalikan sebagai string. Fungsi mengembalikan NULL jika string tidak dapat diterjemahkan. Fungsi ini mendukung decoding string yang dikodekan base64 dan format pesan Protocol Buffer (protobuf).

Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

nilai

Nilai string atau salah satu ekspresi yang valid, seperti yang didefinisikan dalamAWS IoT Referensi SQL, yang mengembalikan string.

DecodingScheme

String literal yang mewakili skema yang digunakan untuk memecahkan kode nilai. Saat ini, hanya `'base64'` dan `'proto'` didukung.

Decoding string yang dikodekan base64

Dalam contoh ini, payload pesan menyertakan nilai yang dikodekan.

```
{
    encoded_temp: "eyAidGVtcGVyYXR1cmUiOiAzMyB9Cg=="
}
```

`decode`Fungsi dalam pernyataan SQL ini menerjemahkan nilai dalam payload pesan.

```
SELECT decode(encoded_temp,"base64").temperature AS temp from 'topic/subtopic'
```

Decoding `encoded_temp` nilai menghasilkan dokumen JSON valid berikut, yang memungkinkan pernyataan SELECT membaca nilai suhu.

```
{ "temperature": 33 }
```

Hasil dari pernyataan SELECT dalam contoh ini ditampilkan di sini.

```
{ "temp": 33 }
```

Jika nilai decoded bukan dokumen JSON yang valid, nilai decoded akan dikembalikan sebagai string.

Decoding payload pesan protobuf

Anda dapat menggunakan fungsi decode SQL untuk mengkonfigurasi Aturan yang dapat memecahkan kode payload pesan protobuf Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menguraikan muatan pesan protobuf.

> **Important**
>
> Jika Anda menghilangkan `source-arn` atau `source-account` saat menyetel izin untuk AWS IoT prinsipal, apa pun Akun AWS dapat memanggil fungsi Decode Anda melalui aturan lain. AWS IoT Untuk mengamankan fungsi Anda, lihat Kebijakan Bucket di Panduan Pengguna Layanan Penyimpanan Sederhana Amazon.

Tanda tangan fungsi terlihat seperti berikut:

```
decode(<ENCODED DATA>, 'proto', '<S3 BUCKET NAME>', '<S3 OBJECT KEY>', '<PROTO NAME>',
 '<MESSAGE TYPE>')
```

`ENCODED DATA`

Menentukan data protobuf-dikodekan yang akan diterjemahkan. Jika seluruh pesan yang dikirim ke Aturan adalah data yang disandikan protobuf, Anda dapat mereferensikan payload masuk biner mentah menggunakan. * Jika tidak, bidang ini harus berupa string JSON yang dikodekan basis-64 dan referensi ke string dapat diteruskan secara langsung.

1) Untuk memecahkan kode muatan masuk protobuf biner mentah:

```
decode(*, 'proto', ...)
```

2) Untuk memecahkan kode pesan yang disandikan protobuf yang diwakili oleh string berkode base64 'a.b':

```
decode(a.b, 'proto', ...)
```

`proto`

Menentukan data yang akan diterjemahkan dalam format pesan protobuf. Jika Anda menentukan `base64` alih-alih`proto`, fungsi ini akan memecahkan kode string yang dikodekan base64 sebagai JSON.

`S3 BUCKET NAME`

Nama bucket Amazon S3 tempat Anda mengunggah file Anda. `FileDescriptorSet`

`S3 OBJECT KEY`

Kunci objek yang menentukan `FileDescriptorSet` file dalam bucket Amazon S3.

`PROTO NAME`

Nama `.proto` file (tidak termasuk ekstensi) dari mana `FileDescriptorSet` file itu dihasilkan.

`MESSAGE TYPE`

Nama struktur pesan protobuf di dalam `FileDescriptorSet` file, yang data yang akan didekodekan harus sesuai.

Contoh ekspresi SQL menggunakan fungsi decode SQL dapat terlihat seperti berikut:

```
SELECT VALUE decode(*, 'proto', 's3-bucket', 'messageformat.desc', 'myproto',
 'messagetype') FROM 'some/topic'
```

- `*`

  Merupakan payload masuk biner, yang sesuai dengan jenis pesan protobuf yang disebut. `mymessagetype`

- `messageformat.desc`

  `FileDescriptorSet`File yang disimpan dalam ember Amazon S3 bernama. `s3-bucket`

- `myproto`

  `.proto`File asli yang digunakan untuk menghasilkan `FileDescriptorSet` file bernama`myproto.proto`.

- `messagetype`

  Jenis pesan yang disebut `messagetype` (bersama dengan dependensi yang diimpor) seperti yang didefinisikan dalam. `myproto.proto`

encode (nilai, EncodingScheme)

Gunakan `encode` fungsi untuk menyandikan payload, yang berpotensi menjadi data non-JSON, ke dalam representasi string berdasarkan skema pengkodean. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

nilai

Salah satu ekspresi yang valid, sebagaimana didefinisikan dalamAWS IoT Referensi SQL. Anda dapat menentukan * untuk menyandikan seluruh muatan, terlepas dari apakah itu dalam format JSON. Jika Anda memberikan ekspresi, hasil evaluasi dikonversi ke string sebelum dikodekan.

encodingScheme

String literal yang mewakili skema pengkodean yang ingin Anda gunakan. Saat ini, hanya `'base64'` didukung.

endswith (String, String)

Mengembalikan `Boolean` menunjukkan apakah `String` argumen pertama berakhir dengan `String` argumen kedua. Jika salah satu argumen adalah `Null` atau`Undefined`, hasilnya adalah`Undefined`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `endswith("cat","at")` = benar.

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Hasil
`String`	`String`	Benar jika argumen pertama be argumen kedua. Kalau tidak, sa
Nilai lainnya	Nilai lainnya	Kedua argumen dikonversi ke s menggunakan aturan konversi s Benar jika argumen pertama be pada argumen kedua. Kalau tida salah. Jika salah satu argumen `Null` atau`Undefined` , hasilny adalah`Undefined` .

exp (Desimal)

Mengembalikan e diangkat ke `Decimal` argumen. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `exp(1)` = e.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), e ^ argumen.
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), e ^ argumen.
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), e ^ argumen. Jika `String` tidak dapat

Jenis Argumen	Hasil
	dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Nilai lainnya	`Undefined` .

lantai (Desimal)

Membulatkan yang diberikan `Decimal` ke bawah ke yang terdekat`Int`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`floor(1.2)`= 1

`floor(-1.2)`= 2

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Int`, nilai argumen.
`Decimal`	`Int`, `Decimal` nilai dibulatkan ke bawah ke yang terdekat`Int`.
`String`	`Int`. String dikonversi ke `Decimal` dan dibulatkan ke bawah ke yang terdekat`Int`. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Nilai lainnya	`Undefined` .

memperoleh

Mengekstrak nilai dari tipe seperti koleksi (Array, String, Object). Tidak ada konversi yang diterapkan pada argumen pertama. Konversi berlaku seperti yang didokumentasikan dalam tabel ke argumen kedua. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`get(["a", "b", "c"], 1)` = “b”

`get({"a":"b"}, "a")`= “b”

`get("abc", 0)`= “a”

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Hasil
Array	Tipe apa pun (dikonversi ke`Int`)	Item pada indeks berbasis 0 dar `Array` disediakan oleh argumer (dikonversi ke`Int`). Jika konvers berhasil, hasilnya adalah`Undef` indeks berada di luar batas `Arr` atau >= array.length), hasilnya a `Undefined`
String	Tipe apa pun (dikonversi ke`Int`)	Karakter pada indeks 0 berbasis disediakan oleh argumen kedua si ke`Int`). Jika konversi tidak be hasilnya adalah`Undefined` . J berada di luar batas string (nega string.length), hasilnya adalah. U
Objek	`String`(tidak ada konversi yang diterapka n)	Nilai yang disimpan dalam objek pertama yang sesuai dengan ku disediakan sebagai argumen ke
Nilai lainnya	Nilai apa pun	`Undefined` .

get_dynamodb (TableName,,,,, roLearn partitionKeyName) partitionKeyValue sortKeyName sortKeyValue

Mengambil data dari tabel DynamoDB. `get_dynamodb( )`memungkinkan Anda untuk query tabel DynamoDB sementara aturan dievaluasi. Anda dapat memfilter atau menambah muatan pesan menggunakan data yang diambil dari DynamoDB. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

`get_dynamodb()`mengambil parameter berikut:

tableName

Nama tabel DynamoDB untuk query.

partitionKeyName

Nama kunci partisi. Untuk informasi selengkapnya, lihat DynamoDB Keys.

partitionKeyValue

Nilai kunci partisi yang digunakan untuk mengidentifikasi catatan. Untuk informasi selengkapnya, lihat DynamoDB Keys.

sortKeyName

(Opsional) Nama kunci sortir. Parameter ini diperlukan hanya jika tabel DynamoDB query menggunakan kunci komposit. Untuk informasi selengkapnya, lihat DynamoDB Keys.

sortKeyValue

(Opsional) Nilai kunci sortir. Parameter ini diperlukan hanya jika tabel DynamoDB query menggunakan kunci komposit. Untuk informasi selengkapnya, lihat DynamoDB Keys.

roleArn

ARN dari peran IAM yang memberikan akses ke tabel DynamoDB. Mesin aturan mengasumsikan peran ini untuk mengakses tabel DynamoDB atas nama Anda. Hindari menggunakan peran yang terlalu permisif. Berikan peran hanya izin yang diperlukan oleh aturan. Berikut ini adalah contoh kebijakan yang memberikan akses ke satu tabel DynamoDB.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "dynamodb:GetItem",
            "Resource": "arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/table-
name"
        }
    ]
}
```

Sebagai contoh cara menggunakan`get_dynamodb()`, katakanlah Anda memiliki tabel DynamoDB yang berisi ID perangkat dan informasi lokasi untuk semua perangkat yang terhubung. AWS IoT Pernyataan SELECT berikut menggunakan `get_dynamodb()` fungsi untuk mengambil lokasi untuk ID perangkat yang ditentukan:

```
SELECT *, get_dynamodb("InServiceDevices", "deviceId", id,
"arn:aws:iam::12345678910:role/getdynamo").location AS location FROM 'some/
topic'
```

> **Note**
>
> - Anda dapat memanggil maksimum `get_dynamodb()` satu kali per pernyataan SQL. Memanggil `get_dynamodb()` beberapa kali dalam satu pernyataan SQL menyebabkan aturan berakhir tanpa menjalankan tindakan apa pun.

get_mqtt_property (nama)

Referensi salah satu MQTT5 header berikut:`contentType`,, `payLoadFormatIndicator`, `responseTopic`, dan`correlationData`. Fungsi ini mengambil salah satu string literal berikut sebagai argumen:`content_type`,, `format_indicator`, `response_topic`, dan`correlation_data`. Untuk informasi selengkapnya, lihat tabel Argumen fungsi berikut.

ContentType

String: String yang dikodekan UTF-8 yang menjelaskan isi pesan penerbitan.

payLoadFormatIndikator

String: Nilai string Enum yang menunjukkan apakah payload diformat sebagai UTF-8. Nilai yang valid adalah `UNSPECIFIED_BYTES` dan `UTF8_DATA`.

ResponseTopik

String: String yang dikodekan UTF-8 yang digunakan sebagai nama topik untuk pesan respons. Topik respons digunakan untuk menggambarkan topik yang harus dipublikasikan oleh penerima sebagai bagian dari aliran permintaan-respons. Topik tidak boleh mengandung karakter wildcard.

KorelasiData

String: Data biner berenkode base64 yang digunakan oleh pengirim Pesan Permintaan untuk mengidentifikasi permintaan Pesan Respons saat diterima.

Tabel berikut menunjukkan argumen fungsi yang dapat diterima dan jenis pengembalian terkait untuk `get_mqtt_property` fungsi tersebut:

Argumen fungsi

SQL	Tipe data yang dikembalikan (jika ada)	Tipe data yang dikembalikan (jika tidak ada)
`get_mqtt_property( "format_indicator")`	String (UNSPECIF IED_BYTES atau _DATA) UTF8	String (UNSPECIFIED_BYTES)
`get_mqtt_property( "content_type")`	String	Tidak terdefinisi
`get_mqtt_property( "response_topic")`	String	Tidak terdefinisi
`get_mqtt_property( "correlation_data")`	base64 dikodekan String	Tidak terdefinisi
`get_mqtt_property( "some_invalid_name ")`	Tidak terdefinisi	Tidak terdefinisi

Contoh berikut Aturan SQL referensi salah satu MQTT5 header berikut:`contentType`,, `payLoadFormatIndicatorresponseTopic`, dan. `correlationData`

```
SELECT *, get_mqtt_property('content_type') as contentType,
          get_mqtt_property('format_indicator') as payloadFormatIndicator,
          get_mqtt_property('response_topic') as responseTopic,
          get_mqtt_property('correlation_data') as correlationData
FROM 'some/topic'
```

get_or_default (ekspresi, defaultValue)

Mengembalikan nilai default dalam parameter kedua jika ditentukan atau lain mengembalikan undefined, ketika ekspresi dalam parameter pertama mengembalikan null, undefined, atau gagal. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

> **Important**
>
> `get_or_default`tidak mendukung muatan non-JSON secara langsung apa adanya. Jika Anda menggunakan payload non-JSON, gunakan fungsi or. `encode decode`

`get_or_default()`mengambil parameter berikut:

ekspresi

Setiap ekspresi valid yang berisiJenis Data,Fungsi,Literal, Variabel,Kueri objek bersarang, atauEkstensi JSON.

defaultValue

(Opsional) Setiap ekspresi valid yang berisi Jenis DataFungsi,Literal,, VariabelKueri objek bersarang, atauEkstensi JSON. Ini adalah nilai yang akan dikembalikan setiap kali argumen pertama mengembalikan null, undefined, atau gagal.

> **Note**
>
> Fungsi yang mengambil data dari sumber daya milik pelanggan, seperti get_secret, get_dynamodb, aws_lambda, get_thing_shadow, decode-protobuf, dan machinelearning_predict, tidak diperbolehkan untuk parameter defaultValue.

Tabel berikut menunjukkan argumen fungsi yang dapat diterima untuk setiap argumen dan output yang terkait:

Argumen pertama	Argumen kedua	Output
Evaluasi yang berhasil	Nilai apa pun atau tidak ditentukan	Nilai argumen pertama.

Argumen pertama	Argumen kedua	Output
Tidak terdefinisi, Null, atau kegagalan	Nilai apa pun termasuk Undefined atau Null	Nilai argumen kedua.
Tidak terdefinisi, Null, atau kegagalan	tidak ditentukan	`Undefined`

Contoh:

Contoh 1:

Contoh berikut memberikan nilai defaultValue jika tabel DynamoDB atau query gagal:

```
SELECT
    device_id,
    get_or_default(
        get_dynamodb("DeviceConfig", "deviceId", nonExistentId,
 "arn:aws:iam::123456789012:role/ROLE_NAME"),
        {"mode": "standard", "timeout": 30, "enabled": true }
    ) as config
FROM 'device/telemetry'
```

Contoh 2:

Contoh berikut memberikan nilai default aman “UNKNOWN” jika status tidak terdefinisi:

```
SELECT
  get_or_default( CASE status
    WHEN 'active' THEN 'GOOD'
    WHEN 'inactive' THEN 'BAD'/
    ELSE 'UNKNOWN'
  END, 'UNKNOWN') as status_category
FROM 'topic/subtopic'
```

Contoh 3:

Contoh berikut menunjukkan bagaimana Anda juga dapat menggunakan get_or_default dengan parameter tunggal. Ini berguna dalam skenario di mana Anda mungkin tidak memiliki nilai default yang jelas, tetapi Anda tidak ingin eksekusi aturan Anda gagal.

```
SELECT
  get_dynamodb("DeviceConfig", "deviceId", nonExistentId,
 "arn:aws:iam::123456789012:role/ROLE_NAME") as config
FROM 'device/telemetry'
```

Jika pencarian DynamoDB gagal, eksekusi aturan akan gagal, dan tidak ada tindakan yang akan dieksekusi. Jika SQL berikut digunakan sebagai gantinya:

```
SELECT
  get_or_default(get_dynamodb("DeviceConfig", "deviceId", nonExistentId,
 "arn:aws:iam::123456789012:role/ROLE_NAME")) as config
FROM 'device/telemetry'
```

Pernyataan get_or_default akan dievaluasi`Undefined`, jadi dalam contoh ini pernyataan SELECT secara keseluruhan akan mengevaluasi `{}` dan tindakan aturan apa pun akan dicoba.

> **Important**
>
> Sebaiknya ikuti praktik terbaik ini untuk menjaga keamanan saat menggunakan fungsi ini:
>
> - Hindari menggunakan rahasia hardcode dalam definisi aturan termasuk nilai default
> - Gunakan AWS Secrets Manager untuk mengelola informasi sensitif

get_registry_data (RegistryAPI, ThingName, roLearn)

Mengambil data AWS IoT registri dalam AWS IoT aturan. Anda dapat membaca data registri (seperti atribut, tipe benda, dan grup benda milik perangkat) dan menggunakan informasi ini untuk memfilter, memperkaya, atau merutekan pesan secara dinamis. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

`get_registry_data()`mengambil parameter berikut:

RegistryAPI

API registri dipanggil. Nilai yang valid adalah `DescribeThing` dan `ListThingGroupsForThing`. Nilai-nilai ini harus berupa string konstan.

thingName

String: Nama benda yang data registrinya ingin Anda ambil.

roleArn

String: Arn peran dengan `iot:DescribeThing` izin and/or `iot:ListThingGroupsForThing` izin berdasarkan API yang dipanggil.

Format respons `get_registry_data` fungsi ini sama dengan API registri yang disebut. Untuk informasi lebih lanjut, lihat DescribeThingdan ListThingGroupsForThing APIs.

Contoh:

Anda dapat mengambil informasi tipe benda untuk memungkinkan pemfilteran pesan peristiwa AWS IoT Core siklus hidup untuk berbagai hal (dengan nama benda yang cocok dengan id klien MQTT) di mana tipe benda berada. `testenv`

```
SELECT *
FROM '$aws/events/lifecycle/+'
WHERE
    get_registry_data("DescribeThing",clientId,[roleArn]).thingTypeName='testenv'
```

Contoh:

Anda dapat mengambil atribut benda untuk perangkat dengan nama benda `sensor1` untuk semua pesan yang dikirim oleh perangkat `gateway1` gateway.

```
SELECT *, get_registry_data("DescribeThing","sensor1",
[roleArn]).attributes.temperature_threhold AS device1_tempthreshold
FROM home1/gateway1/sensor1/#
```

> **Note**
>
> - Anda dapat memanggil maksimum `get_registry_data()` satu kali per pernyataan SQL dan template substitusi untuk tindakan dan tindakan kesalahan.

get_secret (secretID, secretType, kunci, roLearn)

Mengambil nilai terenkripsi `SecretString` atau `SecretBinary` bidang versi rahasia saat ini di. AWS Secrets Manager Untuk informasi lebih lanjut tentang membuat dan memelihara rahasia, lihat CreateSecret, UpdateSecret, dan PutSecretValue.

`get_secret()`mengambil parameter berikut:

secretId

String: Nama Sumber Daya Amazon (ARN) atau nama ramah rahasia untuk diambil.

SecretType

String: Tipe rahasia. Nilai yang valid: `SecretString` | `SecretBinary`.

SecretString

- Untuk rahasia yang Anda buat sebagai objek JSON dengan menggunakan APIs, AWS CLI, atau AWS Secrets Manager konsol:
  - Jika Anda menentukan nilai untuk `key` parameter, fungsi ini mengembalikan nilai kunci yang ditentukan.
  - Jika Anda tidak menentukan nilai untuk `key` parameter, fungsi ini mengembalikan seluruh objek JSON.
- Untuk rahasia yang Anda buat sebagai objek non-JSON dengan menggunakan APIs atau: AWS CLI
  - Jika Anda menentukan nilai untuk `key` parameter, fungsi ini gagal dengan pengecualian.
  - Jika Anda tidak menentukan nilai untuk `key` parameter, fungsi ini mengembalikan isi rahasia.

SecretBinary

- Jika Anda menentukan nilai untuk `key` parameter, fungsi ini gagal dengan pengecualian.
- Jika Anda tidak menentukan nilai untuk `key` parameter, fungsi ini mengembalikan nilai rahasia sebagai string UTF-8 yang dikodekan base64.

kunci

(Opsional) String: Nama kunci di dalam objek JSON yang disimpan di `SecretString` bidang rahasia. Gunakan nilai ini ketika Anda ingin mengambil hanya nilai kunci yang disimpan dalam rahasia, bukan seluruh objek JSON.

Jika Anda menentukan nilai untuk parameter ini dan rahasia tidak berisi objek JSON di dalam `SecretString` bidangnya, fungsi ini gagal dengan pengecualian.

roleArn

String: Peran ARN dengan `secretsmanager:GetSecretValue` dan `secretsmanager:DescribeSecret` izin.

> **Note**
>
> Fungsi ini selalu mengembalikan versi rahasia saat ini (versi dengan `AWSCURRENT` tag). Mesin AWS IoT aturan menyimpan setiap rahasia hingga 15 menit. Akibatnya, mesin aturan dapat memakan waktu hingga 15 menit untuk memperbarui rahasia. Ini berarti bahwa jika Anda mengambil rahasia hingga 15 menit setelah pembaruan dengan AWS Secrets Manager, fungsi ini mungkin mengembalikan versi sebelumnya.
> Fungsi ini tidak diukur, tetapi AWS Secrets Manager dikenakan biaya. Karena mekanisme caching rahasia, mesin aturan kadang-kadang memanggil AWS Secrets Manager. Karena mesin aturan adalah layanan terdistribusi penuh, Anda mungkin melihat beberapa panggilan API Secrets Manager dari mesin aturan selama jendela caching 15 menit.

Contoh:

Anda dapat menggunakan `get_secret` fungsi dalam header otentikasi dalam tindakan aturan HTTPS, seperti pada contoh otentikasi kunci API berikut.

```
"API_KEY": "${get_secret('API_KEY', 'SecretString', 'API_KEY_VALUE',
 'arn:aws:iam::12345678910:role/getsecret')}"
```

Untuk informasi selengkapnya tentang tindakan aturan HTTPS, lihatthe section called “HTTP”.

get_thing_shadow (ThingName, ShadoName, roLearn)

Mengembalikan bayangan yang ditentukan dari hal yang ditentukan. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

thingName

String: Nama benda yang bayangannya ingin Anda ambil.

shadowName

(Opsional) String: Nama bayangan. Parameter ini diperlukan hanya saat mereferensikan bayangan bernama.

roleArn

String: Peran ARN dengan `iot:GetThingShadow` izin.

Contoh:

Saat digunakan dengan bayangan bernama, berikan `shadowName` parameternya.

```
SELECT * from 'topic/subtopic'
WHERE
    get_thing_shadow("MyThing","MyThingShadow","arn:aws:iam::123456789012:role/
AllowsThingShadowAccess")
    .state.reported.alarm = 'ON'
```

Saat digunakan dengan bayangan yang tidak disebutkan namanya, hilangkan parameternya. `shadowName`

```
SELECT * from 'topic/subtopic'
WHERE
    get_thing_shadow("MyThing","arn:aws:iam::123456789012:role/
AllowsThingShadowAccess")
    .state.reported.alarm = 'ON'
```

get_user_properties () userPropertyKey

Referensi Properti Pengguna, yang merupakan salah satu jenis header properti yang didukung di MQTT5.

UserProperty

String: Properti pengguna adalah pasangan kunci-nilai. Fungsi ini mengambil kunci sebagai argumen dan mengembalikan array dari semua nilai yang cocok dengan kunci terkait.

Argumen fungsi

Untuk Properti Pengguna berikut di header pesan:

Key	Nilai
beberapa kunci	beberapa nilai
kunci yang berbeda	nilai yang berbeda
beberapa kunci	nilai dengan kunci duplikat

Tabel berikut menunjukkan perilaku SQL yang diharapkan:

SQL	Tipe data yang dikembalikan	Nilai data yang dikembalikan
get_user_properties ('beberapa kunci')	Array dari String	`['some value', 'value with duplicate key']`
get_user_properties ('kunci lainnya')	Array dari String	`['a different value']`
get_user_properties ()	Array pasangan kunci-nilai Objek	`[{'"some key": "some value"'}, {"other key": "a different value"}, {"some key": "value with duplicate key"}]`
get_user_properties ('kunci tidak ada')	Tidak terdefinisi	

Contoh berikut Aturan SQL referensi Properti Pengguna (jenis header MQTT5 properti) ke payload:

```
SELECT *, get_user_properties('user defined property key') as userProperty
FROM 'some/topic'
```

Fungsi hashing

AWS IoT menyediakan fungsi hashing berikut:

- md2
- md5
- sha1
- sha224
- sha256
- sha384
- sha512

Semua fungsi hash mengharapkan satu argumen string. Hasilnya adalah nilai hash dari string itu. Konversi string standar berlaku untuk argumen non-string. Semua fungsi hash didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`md2("hello")`= “a9046c73e00331af68917d3804f70655"

`md5("hello")`= “5d41402abc4b2a76b9719d911017c592"

indexof (String, String)

Mengembalikan indeks pertama (0-based) dari argumen kedua sebagai substring dalam argumen pertama. Kedua argumen diharapkan sebagai string. Argumen yang bukan string dikenakan aturan konversi string standar. Fungsi ini tidak berlaku untuk array, hanya untuk string. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

Contoh:

`indexof("abcd", "bc")` = 1

isNull ()

Mengembalikan nilai true jika argumen adalah `Null` nilai. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

Contoh:

`isNull(5)` = salah.

`isNull(Null)` = benar.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	false
`Decimal`	false
`Boolean`	false

Jenis Argumen	Hasil
`String`	false
`Array`	false
`Object`	SALAH
`Null`	BETUL
`Undefined`	SALAH

isUndefined ()

Mengembalikan nilai true jika argumennya`Undefined`. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

Contoh:

`isUndefined(5)` = salah.

`isUndefined(floor([1,2,3]))` = benar.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	false
`Decimal`	false
`Boolean`	false
`String`	false
`Array`	false
`Object`	false
`Null`	SALAH
`Undefined`	true

panjang (String)

Mengembalikan jumlah karakter dalam string yang disediakan. Aturan konversi standar berlaku untuk `String` non-argumen. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

Contoh:

`length("hi")`= 2

`length(false)`= 5

ln (Desimal)

Mengembalikan logaritma natural dari argumen. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `ln(e)` = 1.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), log alami argumen.
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), log alami argumen.
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), log alami argumen. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

log (Desimal)

Mengembalikan basis 10 logaritma argumen. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `log(100)` = 2.0.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), log dasar 10 argumen.
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), log dasar 10 argumen.
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), log dasar 10 argumen. Jika `String` tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

lebih rendah (String)

Mengembalikan versi huruf kecil dari yang diberikan. `String` Argumen non-string dikonversi ke string menggunakan aturan konversi standar. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`lower("HELLO")`= “halo”.

`lower(["HELLO"])`= “[\" halo\ "]”.

lpad (Tali, Int)

Mengembalikan `String` argumen, empuk di sisi kiri dengan jumlah spasi yang ditentukan oleh argumen kedua. `Int`Argumen harus antara 0 dan 1000. Jika nilai yang diberikan berada di luar rentang yang valid ini, argumen diatur ke nilai valid terdekat (0 atau 1000). Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`lpad("hello", 2)` = `"  hello"`.

`lpad(1, 3)` = `"   1"`

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Hasil
`String`	`Int`	`String`, yang disediakan `Stri` di sisi kiri dengan sejumlah spas dengan yang disediakan`Int`.
`String`	`Decimal`	`Decimal`Argumen dibulatkan k ke terdekat `Int` dan empuk di s kiri dengan jumlah spasi yang d `String`
`String`	`String`	Argumen kedua dikonversi ke a yang dibulatkan ke bawah ke te dan empuk dengan spasi nomo ditentukan di sebelah kiri. `Stri` argumen kedua tidak dapat diub menjadi`Int`, hasilnya adalahUn
Nilai lainnya	`Int`/`Decimal`/`String`	Nilai pertama dikonversi ke a `St` menggunakan konversi standar kemudian fungsi LPAD diterapk itu. `String` Jika tidak dapat dik hasilnya adalah`Undefined` .

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Hasil
Nilai apa pun	Nilai lainnya	`Undefined .`

ltrim (Tali)

Menghapus semua spasi putih terkemuka (tab dan spasi) dari yang disediakan`String`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`Ltrim(" h i ")`= “hai”.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`String`Representasi `Int` dengan semua ruang putih terkemuka dihapus.
`Decimal`	`String`Representasi `Decimal` dengan semua ruang putih terkemuka dihapus.
`Boolean`	`String`Representasi Boolean (“true” atau “false”) dengan semua spasi putih terkemuka dihapus.
`String`	Argumen dengan semua ruang putih terkemuka dihapus.
Array	`String`Representasi dari `Array` (menggunakan aturan konversi standar) dengan semua spasi putih terkemuka dihapus.
Objek	`String`Representasi Object (mengguna kan aturan konversi standar) dengan semua spasi putih terkemuka dihapus.
Null	`Undefined .`

Jenis Argumen	Hasil
Tidak terdefinisi	`Undefined .`

machinelearning_predict (modelID, roLearn, rekam)

Gunakan `machinelearning_predict` fungsi untuk membuat prediksi menggunakan data dari pesan MQTT berdasarkan model AI Amazon. SageMaker Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru. Argumen untuk `machinelearning_predict` fungsi tersebut adalah:

modelId

ID model yang digunakan untuk menjalankan prediksi. Titik akhir real-time model harus diaktifkan.

roleArn

Peran IAM yang memiliki kebijakan dengan `machinelearning:Predict` dan `machinelearning:GetMLModel` izin dan memungkinkan akses ke model tempat prediksi dijalankan.

catatan

Data yang akan diteruskan ke SageMaker AI Predict API. Ini harus direpresentasikan sebagai objek JSON lapisan tunggal. Jika catatan adalah objek JSON multi-level, catatan diratakan dengan membuat serial nilainya. Misalnya, JSON berikut:

```
{ "key1": {"innerKey1": "value1"}, "key2": 0}
```

akan menjadi:

```
{ "key1": "{\"innerKey1\": \"value1\"}", "key2": 0}
```

Fungsi mengembalikan objek JSON dengan bidang-bidang berikut:

predictedLabel

Klasifikasi input berdasarkan model.

detail

Berisi atribut berikut:

PredictiveModelType

Tipe model. Nilai yang valid adalah REGRESSION, BINARY, MULTICLASS.

Algoritme

Algoritma yang digunakan oleh SageMaker AI untuk membuat prediksi. Nilainya harus SGD.

predictedScores

Berisi skor klasifikasi mentah yang sesuai dengan setiap label.

predictedValue

Nilai yang diprediksi oleh SageMaker AI.

mod (Desimal, Desimal)

Mengembalikan sisa pembagian argumen pertama dengan argumen kedua. Setara dengansisanya (Desimal, Desimal). Anda juga dapat menggunakan "%" sebagai operator infix untuk fungsionalitas modulo yang sama. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `mod(8, 3)` = 2.

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int`	`Int`	`Int`, argumen pertama modulo kedua.
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Decimal`, argumen pertama mo operan kedua.
`String/Int/Decimal`	`String/Int/Decimal`	Jika semua string dikonversi ke hasilnya adalah argumen pertar argumen kedua. Atau, `Undefin`
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

nanvl (,) AnyValue AnyValue

Mengembalikan argumen pertama jika itu adalah valid`Decimal`. Jika tidak, argumen kedua dikembalikan. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `Nanvl(8, 3)` = 8.

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Output
Tidak terdefinisi	Nilai apa pun	Argumen kedua.
Null	Nilai apa pun	Argumen kedua.
`Decimal`(NaN)	Nilai apa pun	Argumen kedua.
`Decimal`(bukan NaN)	Nilai apa pun	Argumen pertama.
Nilai lainnya	Nilai apa pun	Argumen pertama.

newuuid ()

Mengembalikan UUID 16-byte acak. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `newuuid()` = `123a4567-b89c-12d3-e456-789012345000`

numbytes (String)

Mengembalikan jumlah byte dalam pengkodean UTF-8 dari string yang disediakan. Aturan konversi standar berlaku untuk `String` non-argumen. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

Contoh:

`numbytes("hi")`= 2

`numbytes("€")` = 3

parse_time (String, Panjang [, String])

Gunakan `parse_time` fungsi untuk memformat stempel waktu ke dalam format yang dapat dibaca manusia date/time . Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru. Untuk mengubah string stempel waktu menjadi milidetik, lihat. time_to_epoch (String, String)

`parse_time`Fungsi mengharapkan argumen berikut:

pola

(String) date/time Pola yang mengikuti format Joda-Time.

timestamp

(Panjang) Waktu untuk diformat dalam milidetik sejak zaman Unix. Lihat fungsistempel waktu ().

timezone

(String) Zona waktu tanggal/waktu yang diformat. Defaultnya adalah “UTC”. Fungsi ini mendukung zona waktu Joda-Time. Argumen ini opsional.

Contoh:

Ketika pesan ini dipublikasikan ke topik 'A/B', payload `{"ts": "1970.01.01 AD at 21:46:40 CST"}` dikirim ke bucket S3:

```
{
    "ruleArn": "arn:aws:iot:us-east-2:ACCOUNT_ID:rule/RULE_NAME",
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT parse_time(\"yyyy.MM.dd G 'at' HH:mm:ss z\", 100000000,
 'America/Belize' ) as ts FROM 'A/B'",

        "ruleDisabled": false,
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "actions": [
            {
                "s3": {
                    "roleArn": "arn:aws:iam::ACCOUNT_ID:rule:role/ROLE_NAME",
                    "bucketName": "BUCKET_NAME",
                    "key": "KEY_NAME"
                }
            }
        ],
        "ruleName": "RULE_NAME"
    }
}
```

Saat pesan ini dipublikasikan ke topik 'A/B', muatan yang mirip dengan `{"ts": "2017.06.09 AD at 17:19:46 UTC"}` (tetapi dengan tanggal/waktu saat ini) dikirim ke bucket S3:

```
{
```

```
    "ruleArn": "arn:aws:iot:us-east-2:ACCOUNT_ID:rule/RULE_NAME",
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT parse_time(\"yyyy.MM.dd G 'at' HH:mm:ss z\", timestamp() ) as ts
 FROM 'A/B'",
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "ruleDisabled": false,
        "actions": [
            {
                "s3": {
                    "roleArn": "arn:aws:iam::ACCOUNT_ID:rule:role/ROLE_NAME",
                    "bucketName": "BUCKET_NAME",
                    "key": "KEY_NAME"
                }
            }
        ],
        "ruleName": "RULE_NAME"
    }
}
```

`parse_time( )`juga dapat digunakan sebagai template substitusi. Misalnya, ketika pesan ini dipublikasikan ke topik 'A/B', muatan dikirim ke bucket S3 dengan kunci = “2017":

```
{
    "ruleArn": "arn:aws:iot:us-east-2:ACCOUNT_ID:rule/RULE_NAME",
    "topicRulePayload": {
        "sql": "SELECT * FROM 'A/B'",
        "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
        "ruleDisabled": false,
        "actions": [{
            "s3": {
                "roleArn": "arn:aws:iam::ACCOUNT_ID:rule:role/ROLE_NAME",
                "bucketName": "BUCKET_NAME",
                "key": "${parse_time('yyyy', timestamp(), 'UTC')}"
            }
        }],
        "ruleName": "RULE_NAME"
    }
}
```

kekuatan (Desimal, Desimal)

Mengembalikan argumen pertama diangkat ke argumen kedua. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `power(2, 5)` = 32.0.

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Output
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	A `Decimal` (dengan presisi gan argumen pertama diangkat ke k argumen kedua.
`Int/Decimal/String`	`Int/Decimal/String`	A `Decimal` (dengan presisi gan argumen pertama diangkat ke k argumen kedua. Setiap string di i ke desimal. Jika ada yang `Str` gagal dikonversi`Decimal`, hasil adalah`Undefined` .
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

prinsipal ()

Mengembalikan prinsipal yang digunakan perangkat untuk otentikasi, berdasarkan bagaimana pesan pemicu dipublikasikan. Tabel berikut menjelaskan prinsip yang dikembalikan untuk setiap metode penerbitan dan protokol.

Bagaimana pesan dipublikasikan	Protokol	Tipe kredensial
Klien MQTT	MQTT	Sertifikat perangkat X.509
AWS IoT konsol klien MQTT	MQTT	Pengguna atau peran IAM
AWS CLI	HTTP	Pengguna atau peran IAM

Bagaimana pesan dipublikasikan	Protokol	Tipe kredensial
AWS IoT Perangkat SDK	MQTT	Sertifikat perangkat X.509
AWS IoT Perangkat SDK	MQTT lebih WebSocket	Pengguna atau peran IAM

Contoh berikut menunjukkan berbagai jenis nilai yang `principal()` dapat dikembalikan:

- Sidik jari sertifikat X.509: `ba67293af50bf2506f5f93469686da660c7c844e7b3950bfb16813e0d31e9373`
- ID peran IAM dan nama sesi: `ABCD1EFG3HIJK2LMNOP5:my-session-name`
- Mengembalikan ID pengguna: `ABCD1EFG3HIJK2LMNOP5`

rand ()

Mengembalikan pseudorandom, seragam didistribusikan ganda antara 0,0 dan 1,0. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`rand()`= 0.8231909191640703

regexp_matches (String, String)

Mengembalikan nilai true jika string (argumen pertama) berisi kecocokan untuk ekspresi reguler (argumen kedua). Jika Anda menggunakan `|` dalam ekspresi reguler, gunakan dengan`()`.

Contoh:

`regexp_matches("aaaa", "a{2,}")` = benar.

`regexp_matches("aaaa", "b")`= salah.

`regexp_matches("aaa", "(aaa|bbb)")` = benar.

`regexp_matches("bbb", "(aaa|bbb)")` = benar.

`regexp_matches("ccc", "(aaa|bbb)")` = salah.

Argumen pertama:

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`String`Representasi dari`Int`.
`Decimal`	`String`Representasi dari`Decimal`.
`Boolean`	`String`Representasi dari Boolean (“true” atau “false”).
`String`	Itu`String`.
Array	`String`Representasi dari `Array` (menggunakan aturan konversi standar).
Objek	`String`Representasi Object (mengguna kan aturan konversi standar).
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

Argumen kedua:

Harus berupa ekspresi regex yang valid. Jenis non-string dikonversi untuk `String` menggunakan aturan konversi standar. Bergantung pada jenisnya, string yang dihasilkan mungkin bukan ekspresi reguler yang valid. Jika argumen (dikonversi) tidak valid regex, hasilnya adalah. `Undefined`

regexp_replace (String, String, String)

Menggantikan semua kemunculan argumen kedua (ekspresi reguler) dalam argumen pertama dengan argumen ketiga. Grup tangkapan referensi dengan “$”. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`regexp_replace("abcd", "bc", "x")`= “kapak”.

`regexp_replace("abcd", "b(.*)d", "$1")`= “ac”.

Argumen pertama:

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`String`Representasi dari`Int`.
`Decimal`	`String`Representasi dari`Decimal`.
`Boolean`	`String`Representasi dari Boolean (“true” atau “false”).
`String`	Nilai sumbernya.
Array	`String`Representasi dari `Array` (menggunakan aturan konversi standar).
Objek	`String`Representasi Object (mengguna kan aturan konversi standar).
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

Argumen kedua:

Harus berupa ekspresi regex yang valid. Jenis non-string dikonversi untuk `String` menggunakan aturan konversi standar. Bergantung pada jenisnya, string yang dihasilkan mungkin bukan ekspresi reguler yang valid. Jika argumen (dikonversi) bukan ekspresi regex yang valid, hasilnya adalah. `Undefined`

Argumen ketiga:

Harus berupa string pengganti regex yang valid. (Dapat mereferensikan grup tangkapan.) Jenis non-string dikonversi untuk `String` menggunakan aturan konversi standar. Jika argumen (dikonversi) bukan string pengganti regex yang valid, hasilnya adalah. `Undefined`

regexp_substr (Tali, Tali)

Menemukan kecocokan pertama dari parameter kedua (regex) di parameter pertama. Grup tangkapan referensi dengan “$”. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`regexp_substr("hihihello", "hi")`= “hai”

`regexp_substr("hihihello", "(hi)*")`= “hihi”

Argumen pertama:

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`String`Representasi dari`Int`.
`Decimal`	`String`Representasi dari`Decimal`.
`Boolean`	`String`Representasi dari Boolean (“true” atau “false”).
`String`	`String`Argumennya.
Array	`String`Representasi dari `Array` (menggunakan aturan konversi standar).
Objek	`String`Representasi Object (mengguna kan aturan konversi standar).
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

Argumen kedua:

Harus berupa ekspresi regex yang valid. Jenis non-string dikonversi untuk `String` menggunakan aturan konversi standar. Bergantung pada jenisnya, string yang dihasilkan mungkin bukan ekspresi reguler yang valid. Jika argumen (dikonversi) bukan ekspresi regex yang valid, hasilnya adalah. `Undefined`

sisanya (Desimal, Desimal)

Mengembalikan sisa pembagian argumen pertama dengan argumen kedua. Setara denganmod (Desimal, Desimal). Anda juga dapat menggunakan “%” sebagai operator infix untuk fungsionalitas modulo yang sama. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `remainder(8, 3)` = 2.

Operan kiri	Operan kanan	Output
`Int`	`Int`	`Int`, argumen pertama modulo kedua.
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	`Decimal`, argumen pertama mo operan kedua.
`String/Int/Decimal`	`String/Int/Decimal`	Jika semua string dikonversi ke hasilnya adalah argumen pertar argumen kedua. Atau, `Undefi`
Nilai lainnya	Nilai lainnya	`Undefined` .

ganti (String, String, String)

Menggantikan semua kemunculan argumen kedua dalam argumen pertama dengan argumen ketiga. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`replace("abcd", "bc", "x")` = `"axd"`.

`replace("abcdabcd", "b", "x")` = `"axcdaxcd"`.

Semua argumen

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`String`Representasi dari`Int`.
`Decimal`	`String`Representasi dari`Decimal`.
`Boolean`	`String`Representasi dari Boolean (“true” atau “false”).
`String`	Nilai sumbernya.

Jenis Argumen	Hasil
Array	`String`Representasi dari `Array` (menggunakan aturan konversi standar).
Objek	`String`Representasi Object (mengguna kan aturan konversi standar).
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

rpad (String, Int)

Mengembalikan argumen string, empuk di sisi kanan dengan jumlah spasi yang ditentukan dalam argumen kedua. `Int`Argumen harus antara 0 dan 1000. Jika nilai yang diberikan berada di luar rentang yang valid ini, argumen diatur ke nilai valid terdekat (0 atau 1000). Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`rpad("hello", 2)` = `"hello  "`.

`rpad(1, 3)` = `"1  "`.

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Hasil
`String`	`Int`	Empuk di sisi kanan dengan sejumlah spasi yang sama dengan yang disediakan`Int`. `String`
`String`	`Decimal`	`Decimal`Argumen dibulatkan ke bawah ke yang terdekat `Int` dan string empuk di sisi kanan dengan

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Hasil
		sejumlah spasi sama dengan yang disediaka nInt.
String	String	Argumen kedua diubah menjadi aDecimal, yang dibulatkan ke bawah ke yang terdekatInt. Empuk di sisi kanan dengan sejumlah spasi yang sama dengan Int nilainya. String
Nilai lainnya	Int/Decimal/String	Nilai pertama dikonversi ke a String menggunakan konversi standar, dan fungsi rpad diterapka n pada itu. String Jika tidak dapat dikonversi, hasilnya adalahUndefined .
Nilai apa pun	Nilai lainnya	Undefined .

bulat (Desimal)

Membulatkan yang diberikan Decimal ke yang terdekatInt. Jika Decimal berjarak sama dari dua Int nilai (misalnya, 0,5), Decimal dibulatkan ke atas. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: Round(1.2) = 1.

Round(1.5)= 2.

Round(1.7)= 2.

`Round(-1.1)`= -1.

`Round(-1.5)`= -2.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	Argumennya.
`Decimal`	`Decimal`dibulatkan ke bawah ke yang terdekat`Int`.
`String`	`Decimal`dibulatkan ke bawah ke yang terdekat`Int`. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Nilai lainnya	`Undefined` .

rtrim (Tali)

Menghapus semua spasi putih (tab dan spasi) dari yang disediakan. `String` Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`rtrim(" h i ")`= "h i”

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`String`Representasi dari`Int`.
`Decimal`	`String`Representasi dari`Decimal`.
`Boolean`	`String`Representasi dari Boolean (“true” atau “false”).
Array	`String`Representasi dari `Array` (menggunakan aturan konversi standar).

Jenis Argumen	Hasil
Objek	`String`Representasi Object (mengguna kan aturan konversi standar).
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined`

tanda (Desimal)

Mengembalikan tanda nomor yang diberikan. Ketika tanda argumen positif, 1 dikembalikan. Ketika tanda argumen negatif, -1 dikembalikan. Jika argumen adalah 0, 0 dikembalikan. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`sign(-7)`= -1.

`sign(0)`= 0.

`sign(13)`= 1.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Int`, tanda `Int` nilai.
`Decimal`	`Int`, tanda `Decimal` nilai.
`String`	`Int`, tanda `Decimal` nilai. String dikonvers i ke `Decimal` nilai, dan tanda `Decimal` nilai dikembalikan. Jika `String` tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` . Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.
Nilai lainnya	`Undefined` .

sin (Desimal)

Mengembalikan sinus dari angka dalam radian. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `sin(0)` = 0.0

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), sinus argumen.
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), sinus argumen.
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), sinus argumen. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
`Undefined`	`Undefined` .

sinh (Desimal)

Mengembalikan sinus hiperbolik dari suatu angka. `Decimal`nilai dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Hasilnya adalah `Decimal` nilai presisi ganda. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `sinh(2.3)` = 4.936961805545957

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), sinus hiperbolik argumen.
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), sinus hiperbolik argumen.
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), sinus hiperbolik argumen. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

sourceip ()

Mengambil alamat IP perangkat atau router yang terhubung dengannya. Jika perangkat Anda terhubung ke internet secara langsung, fungsi tersebut akan mengembalikan alamat IP sumber perangkat. Jika perangkat Anda terhubung ke router yang terhubung ke internet, fungsi tersebut akan mengembalikan alamat IP sumber router. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23. `sourceip()`tidak mengambil parameter apa pun.

> **Important**
>
> Alamat IP sumber publik perangkat sering kali merupakan alamat IP dari Network Address Translation (NAT) Gateway terakhir seperti router atau modem kabel penyedia layanan internet Anda.

Contoh:

```
sourceip()="192.158.1.38"

sourceip()="1.102.103.104"

sourceip()="2001:db8:ff00::12ab:34cd"
```

Contoh SQL:

```
SELECT *, sourceip() as deviceIp FROM 'some/topic'
```

Contoh cara menggunakan fungsi sourceip () dalam AWS IoT Core tindakan aturan:

Contoh 1

Contoh berikut menunjukkan bagaimana memanggil fungsi () sebagai template substitusi dalam tindakan DynamoDB.

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * AS message FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
   {
    "dynamoDB": {
     "tableName": "my_ddb_table",
     "hashKeyField": "key",
     "hashKeyValue": "${sourceip()}",
     "rangeKeyField": "timestamp",
     "rangeKeyValue": "${timestamp()}",
     "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_dynamoDB"
    }
   }
  ]
 }
}
```

Contoh 2

Contoh berikut menunjukkan cara menambahkan sourceip () fungsi sebagai properti pengguna MQTT menggunakan template substitusi.

```
{
 "topicRulePayload": {
  "sql": "SELECT * FROM 'some/topic'",
  "ruleDisabled": false,
  "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
  "actions": [
   {
    "republish": {
     "topic": "${topic()}/republish",
     "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aws_iot_republish",
     "headers": {
      "payloadFormatIndicator": "UTF8_DATA",
      "contentType": "rule/contentType",
      "correlationData": "cnVsZSBjb3JyZWxhdGlvbiBkYXRh",
      "userProperties": [
       {
        "key": "ruleKey1",
        "value": "ruleValue1"
       },
       {
        "key": "sourceip",
        "value": "${sourceip()}"
       }
      ]
     }
    }
   }
  ]
 }
}
```

Anda dapat mengambil alamat IP sumber dari pesan yang diteruskan ke AWS IoT Core aturan dari jalur Message Broker dan Basic Ingest. Anda juga dapat mengambil IP sumber untuk keduanya IPv4 dan IPv6 pesan. IP sumber akan ditampilkan seperti berikut:

IPv6: `yyyy:yyyy:yyyy::yyyy:yyyy`

IPv4: `xxx.xxx.xxx.xxx`

> **Note**
>
> IP sumber asli tidak akan diteruskan melalui tindakan Republish.

substring (String, Int [, Int])

Mengharapkan `String` diikuti oleh satu atau dua `Int` nilai. Untuk `Int` argumen `String` dan satu, fungsi ini mengembalikan substring yang disediakan `String` dari `Int` indeks yang disediakan (berbasis 0, inklusif) ke akhir. `String` Untuk `Int` argumen a `String` dan dua, fungsi ini mengembalikan substring yang disediakan `String` dari argumen `Int` indeks pertama (berbasis 0, inklusif) ke argumen `Int` indeks kedua (berbasis 0, eksklusif). Indeks yang kurang dari nol ditetapkan ke nol. Indeks yang lebih besar dari `String` panjang diatur ke `String` panjang. Untuk versi tiga argumen, jika indeks pertama lebih besar dari (atau sama dengan) indeks kedua, hasilnya kosong`String`.

Jika argumen yang diberikan bukan (*`String`*,*`Int`*), atau (*`StringInt`*,,*`Int`*), konversi standar diterapkan ke argumen untuk mencoba mengubahnya menjadi tipe yang benar. Jika tipe tidak dapat dikonversi, hasil fungsinya adalah`Undefined`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`substring("012345", 0)` = “012345".

`substring("012345", 2)` = “2345".

`substring("012345", 2.745)` = “2345".

`substring(123, 2)` = “3".

`substring("012345", -1)` = “012345".

`substring(true, 1.2)` = “rue”.

`substring(false, -2.411E247)` = “salah”.

`substring("012345", 1, 3)` = “12".

`substring("012345", -50, 50)` = “012345".

`substring("012345", 3, 1)` = "".

sql_version ()

Mengembalikan versi SQL yang ditentukan dalam aturan ini. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`sql_version()`= “2016-03-23"

sqrt (Desimal)

Mengembalikan akar kuadrat dari angka. `Decimal`argumen dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `sqrt(9)` = 3.0.

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	Akar kuadrat dari argumen.
`Decimal`	Akar kuadrat dari argumen.
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	Akar kuadrat dari argumen. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

startswith (String, String)

Pengembalian`Boolean`, apakah argumen string pertama dimulai dengan argumen string kedua. Jika salah satu argumen adalah `Null` atau`Undefined`, hasilnya adalah`Undefined`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`startswith("ranger","ran")`= benar

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Hasil
`String`	`String`	Apakah string pertama dimulai d string kedua.
Nilai lainnya	Nilai lainnya	Kedua argumen dikonversi ke s menggunakan aturan konversi s Mengembalikan nilai true jika st pertama dimulai dengan string k Jika salah satu argumen adalah `Null` atau`Undefined` , hasilny adalah`Undefined` .

tan (Desimal)

Mengembalikan garis singgung angka dalam radian. `Decimal`nilai dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `tan(3)` = -0.1425465430742778

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), garis singgung argumen.
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), garis singgung argumen.
`Boolean`	`Undefined` .
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), garis singgung argumen. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined` .
Susunan	`Undefined` .
Objek	`Undefined` .

Jenis Argumen	Hasil
Null	`Undefined .`
Tidak terdefinisi	`Undefined .`

tanh (Desimal)

Mengembalikan tangen hiperbolik dari angka dalam radian. `Decimal`nilai dibulatkan ke presisi ganda sebelum aplikasi fungsi. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `tanh(2.3)` = 0,9800963962661914

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`Decimal`(dengan presisi ganda), garis singgung hiperbolik argumen.
`Decimal`	`Decimal`(dengan presisi ganda), garis singgung hiperbolik argumen.
`Boolean`	`Undefined .`
`String`	`Decimal`(dengan presisi ganda), garis singgung hiperbolik argumen. Jika string tidak dapat dikonversi ke a`Decimal`, hasilnya adalah`Undefined .`
Susunan	`Undefined .`
Objek	`Undefined .`
Null	`Undefined .`
Tidak terdefinisi	`Undefined .`

time_to_epoch (String, String)

Gunakan `time_to_epoch` fungsi untuk mengubah string timestamp menjadi beberapa milidetik dalam waktu epoch Unix. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru. Untuk mengonversi milidetik ke string stempel waktu yang diformat, lihat. parse_time (String, Panjang [, String])

`time_to_epoch`Fungsi mengharapkan argumen berikut:

timestamp

(String) String timestamp yang akan dikonversi menjadi milidetik sejak zaman Unix. Jika string stempel waktu tidak menentukan zona waktu, fungsi menggunakan zona waktu UTC.

pola

(String) date/time Pola yang mengikuti Format JDK11 Waktu.

Contoh:

`time_to_epoch("2020-04-03 09:45:18 UTC+01:00", "yyyy-MM-dd HH:mm:ss VV")= 1585903518000`

`time_to_epoch("18 December 2015", "dd MMMM yyyy")= 1450396800000`

`time_to_epoch("2007-12-03 10:15:30.592 America/Los_Angeles", "yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS z")= 1196705730592`

stempel waktu ()

Mengembalikan stempel waktu saat ini dalam milidetik dari 00:00:00 Coordinated Universal Time (UTC), Kamis, 1 Januari 1970, seperti yang diamati oleh mesin aturan. AWS IoT Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh: `timestamp()` = `1481825251155`

topik (Desimal)

Mengembalikan topik ke mana pesan yang memicu aturan dikirim. Jika tidak ada parameter yang ditentukan, seluruh topik dikembalikan. `Decimal`Parameter ini digunakan untuk menentukan segmen topik tertentu, dengan 1 menunjuk segmen pertama. Untuk topik`foo/bar/baz`, topik (1)

kembalifoo, topik (2) kembalibar, dan sebagainya. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`topic()` = "things/myThings/thingOne"

`topic(1)`= “hal-hal”

Ketika Basic Ingest digunakan, awalan awal topic (`$aws/rules/rule-name`) tidak tersedia untuk fungsi topic (). Misalnya, mengingat topik:

`$aws/rules/BuildingManager/Buildings/Building5/Floor2/Room201/Lights`

`topic()` = "Buildings/Building5/Floor2/Room201/Lights"

`topic(3)`= “Lantai2"

traceid ()

Mengembalikan ID jejak (UUID) pesan MQTT, atau `Undefined` jika pesan tidak dikirim melalui MQTT. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`traceid()` = “12345678-1234-1234-1234-123456789012"

mengubah (String, Objek, Array)

Mengembalikan array objek yang berisi hasil transformasi tertentu dari `Object` parameter pada `Array` parameter.

Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

String

Mode transformasi yang akan digunakan. Lihat tabel berikut untuk mode transformasi yang didukung dan bagaimana mereka membuat `Result` dari `Object` dan `Array` parameter.

Objek

Objek yang berisi atribut untuk diterapkan ke setiap elemen`Array`.

Array

Sebuah array objek ke mana atribut `Object` diterapkan.

Setiap objek dalam Array ini sesuai dengan objek dalam respon fungsi. Setiap objek dalam respons fungsi berisi atribut yang ada di objek asli dan atribut yang disediakan oleh `Object` sebagaimana ditentukan oleh mode transformasi yang ditentukan dalam`String`.

`String`parameter	**`Object`**parameter	**`Array`**parameter	Hasil
`enrichArray`	Objek	Array objek	Array objek di mana setiap objek berisi atribut elemen dari `Array` parameter dan atribut `Object` parameter.
Nilai lainnya	Nilai apa pun	Nilai apa pun	Tidak terdefinisi

> **Note**
>
> Array yang dikembalikan oleh fungsi ini terbatas pada 128 KiB.

Contoh fungsi transformasi 1

Contoh ini menunjukkan bagaimana transform() fungsi menghasilkan array tunggal objek dari objek data dan array.

Dalam contoh ini, pesan berikut dipublikasikan ke topik MQTT. `A/B`

```
{
    "attributes": {
        "data1": 1,
        "data2": 2
    },
    "values": [
        {
            "a": 3
        },
        {
            "b": 4
```

```
        },
        {
            "c": 5
        }
    ]
}
```

Pernyataan SQL ini untuk tindakan aturan topik menggunakan transform() fungsi dengan `String` nilai. `enrichArray` Dalam contoh ini, `Object` adalah `attributes` properti dari payload pesan dan `Array` `values` array, yang berisi tiga objek.

```
select value transform("enrichArray", attributes, values) from 'A/B'
```

Setelah menerima payload pesan, pernyataan SQL mengevaluasi respons berikut.

```
[
  {
    "a": 3,
    "data1": 1,
    "data2": 2
  },
  {
    "b": 4,
    "data1": 1,
    "data2": 2
  },
  {
    "c": 5,
    "data1": 1,
    "data2": 2
  }
]
```

Contoh fungsi transformasi 2

Contoh ini menunjukkan bagaimana transform() fungsi dapat menggunakan nilai literal untuk menyertakan dan mengganti nama atribut individual dari payload pesan.

Dalam contoh ini, pesan berikut dipublikasikan ke topik MQTT. `A/B` Ini adalah pesan yang sama yang digunakan dalamthe section called “Contoh fungsi transformasi 1”.

```
{
```

```
    "attributes": {
        "data1": 1,
        "data2": 2
    },
    "values": [
        {
            "a": 3
        },
        {
            "b": 4
        },
        {
            "c": 5
        }
    ]
}
```

Pernyataan SQL ini untuk tindakan aturan topik menggunakan transform() fungsi dengan `String` nilai. `enrichArray` `0bject`Dalam transform() fungsi memiliki atribut tunggal bernama `key` dengan nilai `attributes.data1` dalam payload pesan dan `Array` `values` array, yang berisi tiga objek yang sama yang digunakan dalam contoh sebelumnya.

```
select value transform("enrichArray", {"key": attributes.data1}, values) from 'A/B'
```

Setelah menerima payload pesan, pernyataan SQL ini mengevaluasi respons berikut. Perhatikan bagaimana `data1` properti tersebut dinamai `key` dalam tanggapan.

```
[
  {
    "a": 3,
    "key": 1
  },
  {
    "b": 4,
    "key": 1
  },
  {
    "c": 5,
    "key": 1
  }
]
```

Contoh fungsi transformasi 3

Contoh ini menunjukkan bagaimana transform() fungsi dapat digunakan dalam klausa SELECT bersarang untuk memilih beberapa atribut dan membuat objek baru untuk pemrosesan selanjutnya.

Dalam contoh ini, pesan berikut dipublikasikan ke topik MQTT. `A/B`

```
{
  "data1": "example",
  "data2": {
    "a": "first attribute",
    "b": "second attribute",
    "c": [
      {
        "x": {
          "someInt": 5,
          "someString": "hello"
        },
        "y": true
      },
      {
        "x": {
          "someInt": 10,
          "someString": "world"
        },
        "y": false
      }
    ]
  }
}
```

Fungsi `Object` untuk transformasi ini adalah objek yang dikembalikan oleh pernyataan SELECT, yang berisi a dan b elemen `data2` objek pesan. `Array`Parameter terdiri dari dua objek dari `data2.c` array dalam pesan asli.

```
select value transform('enrichArray', (select a, b from data2), (select value c from
 data2)) from 'A/B'
```

Dengan pesan sebelumnya, pernyataan SQL mengevaluasi respons berikut.

```
[
  {
```

```
    "x": {
      "someInt": 5,
      "someString": "hello"
    },
    "y": true,
    "a": "first attribute",
    "b": "second attribute"
  },
  {
    "x": {
      "someInt": 10,
      "someString": "world"
    },
    "y": false,
    "a": "first attribute",
    "b": "second attribute"
  }
]
```

Array yang dikembalikan dalam respons ini dapat digunakan dengan tindakan aturan topik yang mendukung`batchMode`.

memangkas (Tali)

Menghapus semua spasi putih terdepan dan tertinggal dari yang disediakan`String`. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`Trim(" hi ")` = “hai”

Jenis Argumen	Hasil
`Int`	`String`Representasi dari `Int` dengan semua ruang putih terkemuka dan tertingga l dihapus.
`Decimal`	`String`Representasi dari `Decimal` dengan semua ruang putih terkemuka dan tertingga l dihapus.

Jenis Argumen	Hasil
`Boolean`	`String`Representasi dari `Boolean` (“benar” atau “salah”) dengan semua spasi putih di depan dan belakang dihapus.
`String`	`String`Dengan semua ruang putih terkemuka dan tertinggal dihapus.
Array	`String`Representasi dari `Array` menggunakan aturan konversi standar.
Objek	`String`Representasi Object menggunakan aturan konversi standar.
Null	`Undefined` .
Tidak terdefinisi	`Undefined` .

batang (Desimal, Int)

Memotong argumen pertama ke jumlah `Decimal` tempat yang ditentukan oleh argumen kedua. Jika argumen kedua kurang dari nol, itu diatur ke nol. Jika argumen kedua lebih besar dari 34, itu diatur ke 34. Trailing zeroes dilucuti dari hasilnya. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`trunc(2.3, 0)`= 2.

`trunc(2.3123, 2)`= 2,31.

`trunc(2.888, 2)`= 2,88.

`trunc(2.00, 5)`= 2.

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Hasil
`Int`	`Int`	Nilai sumbernya.

Tipe argumen 1	Argumen tipe 2	Hasil
`Int/Decimal`	`Int/Decimal`	Argumen pertama dipotong den panjang yang dijelaskan oleh ar kedua. Argumen kedua, jika buk dibulatkan ke bawah ke yang te
`Int/Decimal/String`	`Int/Decimal`	Argumen pertama dipotong den panjang yang dijelaskan oleh ar kedua. Argumen kedua, jika buk dibulatkan ke bawah ke yang te A `String` dikonversi menjadi D nilai. Jika konversi string gagal, adalah`Undefined` .
Nilai lainnya		`Undefined` .

atas (String)

Mengembalikan versi huruf besar dari yang diberikan. `String` `String`Non-argumen dikonversi untuk `String` menggunakan aturan konversi standar. Didukung oleh SQL versi 2015-10-08 dan yang lebih baru.

Contoh:

`upper("hello")`= “HALO”

`upper(["hello"])`= “[\" HALO\ "]”

Literal

Anda dapat langsung menentukan objek literal dalam klausa SELECT dan WHERE dari aturan SQL Anda, yang dapat berguna untuk meneruskan informasi.

> **Note**
>
> Literal hanya tersedia saat menggunakan versi SQL 2016-03-23 atau yang lebih baru.

Sintaks objek JSON digunakan (pasangan kunci-nilai, dipisahkan koma, di mana kunci adalah string dan nilai adalah nilai JSON, dibungkus dalam kurung kurawal {}). Contoh:

Payload masuk dipublikasikan pada topik: `topic/subtopic` `{"lat_long": [47.606,-122.332]}`

Pernyataan SQL: `SELECT {'latitude': get(lat_long, 0),'longitude':get(lat_long, 1)} as lat_long FROM 'topic/subtopic'`

Muatan keluar yang dihasilkan adalah:. `{"lat_long": {"latitude":47.606,"longitude":-122.332}}`

Anda juga dapat secara langsung menentukan array dalam klausa SELECT dan WHERE dari aturan SQL Anda, yang memungkinkan Anda untuk mengelompokkan informasi. Sintaks JSON digunakan (bungkus item yang dipisahkan koma dalam tanda kurung siku [] untuk membuat array literal). Contoh:

Payload masuk dipublikasikan pada topik: `topic/subtopic` `{"lat": 47.696, "long": -122.332}`

Pernyataan SQL: `SELECT [lat,long] as lat_long FROM 'topic/subtopic'`

Muatan keluaran yang dihasilkan adalah:`{"lat_long": [47.606,-122.332]}`.

Pernyataan kasus

Pernyataan kasus dapat digunakan untuk eksekusi percabangan, seperti pernyataan switch.

Sintaksis:

```
CASE v WHEN t[1] THEN r[1]
  WHEN t[2] THEN r[2] ...
  WHEN t[n] THEN r[n]
  ELSE r[e] END
```

Ekspresi *v* dievaluasi dan dicocokkan untuk kesetaraan terhadap *t[i]* nilai masing-masing klausa. `WHEN` Jika kecocokan ditemukan, *r[i]* ekspresi yang sesuai menjadi hasil `CASE` pernyataan. `WHEN`Klausa dievaluasi secara berurutan sehingga jika ada lebih dari satu klausa yang cocok, hasil klausa pencocokan pertama menjadi hasil pernyataan. `CASE` Jika tidak ada kecocokan, *r[e]* dari

`ELSE` klausa adalah hasilnya. Jika tidak ada pertandingan dan tidak ada `ELSE` klausa, hasilnya adalah`Undefined`.

`CASE`pernyataan membutuhkan setidaknya satu `WHEN` klausa. Sebuah `ELSE` klausa adalah opsional.

Contoh:

Payload masuk dipublikasikan pada topik: `topic/subtopic`

```
{
    "color":"yellow"
}
```

Pernyataan SQL:

```
SELECT CASE color
        WHEN 'green' THEN 'go'
        WHEN 'yellow' THEN 'caution'
        WHEN 'red' THEN 'stop'
        ELSE 'you are not at a stop light' END as instructions
    FROM 'topic/subtopic'
```

Muatan keluaran yang dihasilkan adalah:

```
{
    "instructions":"caution"
}
```

> **Note**
>
> Jika *v* ya`Undefined`, hasil dari pernyataan kasus adalah`Undefined`.

Ekstensi JSON

Anda dapat menggunakan ekstensi berikut untuk sintaks ANSI SQL untuk memfasilitasi pekerjaan dengan objek JSON bersarang.

“.” Operator

Operator ini mengakses anggota dalam objek JSON tertanam dan fungsi identik dengan ANSI SQL dan. JavaScript Contoh:

```
SELECT foo.bar AS bar.baz FROM 'topic/subtopic'
```

memilih nilai `bar` properti dalam `foo` objek dari payload pesan berikut yang dikirim ke topik. `topic/subtopic`

```
{
  "foo": {
    "bar": "RED",
    "bar1": "GREEN",
    "bar2": "BLUE"
  }
}
```

Jika nama properti JSON menyertakan karakter tanda hubung atau karakter numerik, notasi 'titik' tidak akan berfungsi. Sebagai gantinya, Anda harus menggunakan fungsi get untuk mengekstrak nilai properti.

Dalam contoh ini, pesan berikut dikirim ke `iot/rules` topik.

```
{
  "mydata": {
    "item2": {
      "0": {
        "my-key": "myValue"
      }
    }
  }
}
```

Biasanya, nilai `my-key` akan diidentifikasi seperti dalam kueri ini.

```
SELECT * from iot/rules WHERE mydata.item2.0.my-key= "myValue"
```

Namun, karena nama properti `my-key` berisi tanda hubung dan `item2` berisi karakter numerik, fungsi get harus digunakan sebagai query berikut menunjukkan.

```
SELECT * from 'iot/rules' WHERE get(get(get(mydata,"item2"),"0"),"my-key") = "myValue"
```

*Operator

Ini berfungsi dengan cara yang sama seperti * wildcard di ANSI SQL. Ini digunakan dalam klausa SELECT saja dan membuat objek JSON baru yang berisi data pesan. Jika payload pesan tidak dalam format JSON, * mengembalikan seluruh payload pesan sebagai byte mentah. Contoh:

```
SELECT * FROM 'topic/subtopic'
```

Menerapkan Fungsi ke Nilai Atribut

Berikut ini adalah contoh payload JSON yang mungkin dipublikasikan oleh perangkat:

```
{
    "deviceid" : "iot123",
    "temp" : 54.98,
    "humidity" : 32.43,
    "coords" : {
        "latitude" : 47.615694,
        "longitude" : -122.3359976
    }
}
```

Contoh berikut menerapkan fungsi untuk nilai atribut dalam payload JSON:

```
SELECT temp, md5(deviceid) AS hashed_id FROM topic/#
```

Hasil dari query ini adalah objek JSON berikut:

```
{
   "temp": 54.98,
   "hashed_id": "e37f81fb397e595c4aeb5645b8cbbbd1"
}
```

Templat substitusi

Anda dapat menggunakan template substitusi untuk menambah data JSON yang dikembalikan saat aturan dipicu dan AWS IoT melakukan tindakan. Sintaks untuk template substitusi adalah *${* ekspresi}, di mana ekspresi dapat berupa ekspresi apa pun yang didukung oleh AWS IoT dalam klausa SELECT, klausa WHERE, dan. AWS IoT tindakan aturan Ekspresi ini dapat dicolokkan

ke bidang tindakan pada aturan, memungkinkan Anda mengonfigurasi tindakan secara dinamis. Akibatnya, fitur ini menggantikan sepotong informasi dalam suatu tindakan. Ini termasuk fungsi, operator, dan informasi yang ada dalam muatan pesan asli.

> **Important**
>
> Karena ekspresi dalam template substitusi dievaluasi secara terpisah dari pernyataan "SELECT...", Anda tidak dapat mereferensikan alias yang dibuat menggunakan klausa AS. Anda hanya dapat mereferensikan informasi yang ada di muatan, fungsi, dan operator asli.

Untuk informasi selengkapnya tentang ekspresi yang didukung, lihatAWS IoT Referensi SQL.

Tindakan aturan berikut mendukung template substitusi. Setiap tindakan mendukung bidang yang berbeda yang dapat diganti.

- Apache Kafka
- CloudWatch alarm
- CloudWatch Log
- CloudWatch metrik
- DynamoDB
- Dinamo DBv2
- Elasticsearch
- HTTP
- AWS IoT Events
- AWS IoT SiteWise
- Kinesis Data Streams
- Firehouse
- Lambda
- Lokasi
- OpenSearch
- Publikasikan ulang
- S3
- SNS

- SQS
- Step Functions
- Timestream

Templat substitusi muncul di parameter tindakan dalam aturan:

```
{
    "sql": "SELECT *, timestamp() AS timestamp FROM 'my/iot/topic'",
    "ruleDisabled": false,
    "actions": [{
        "republish": {
            "topic": "${topic()}/republish",
            "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
        }
    }]
}
```

Jika aturan ini dipicu oleh JSON berikut yang diterbitkan kemy`/iot/topic`:

```
{
    "deviceid": "iot123",
    "temp": 54.98,
    "humidity": 32.43,
    "coords": {
        "latitude": 47.615694,
        "longitude": -122.3359976
    }
}
```

Kemudian aturan ini menerbitkan JSON berikut kemy`/iot/topic/republish`, yang AWS IoT menggantikan dari: `${topic()}/republish`

```
{
    "deviceid": "iot123",
    "temp": 54.98,
    "humidity": 32.43,
    "coords": {
        "latitude": 47.615694,
        "longitude": -122.3359976
    },
    "timestamp": 1579637878451
```

```
}
```

Kueri objek bersarang

Anda dapat menggunakan klausa SELECT bersarang untuk menanyakan atribut dalam array dan objek JSON bagian dalam. Didukung oleh SQL versi 2016-03-23 dan yang lebih baru.

Pertimbangkan pesan MQTT berikut:

```
{
    "e": [
        { "n": "temperature", "u": "Cel", "t": 1234, "v": 22.5 },
        { "n": "light", "u": "lm", "t": 1235, "v": 135 },
        { "n": "acidity", "u": "pH", "t": 1235, "v": 7 }
    ]
}
```

Example

Anda dapat mengonversi nilai ke array baru dengan aturan berikut.

```
SELECT (SELECT VALUE n FROM e) as sensors FROM 'my/topic'
```

Aturan menghasilkan output berikut.

```
{
    "sensors": [
        "temperature",
        "light",
        "acidity"
    ]
}
```

Example

Menggunakan pesan MQTT yang sama, Anda juga dapat menanyakan nilai tertentu dalam objek bersarang dengan aturan berikut.

```
SELECT (SELECT v FROM e WHERE n = 'temperature') as temperature FROM 'my/topic'
```

Aturan menghasilkan output berikut.

```
{
    "temperature": [
        {
            "v": 22.5
        }
    ]
}
```

Example

Anda juga dapat meratakan output dengan aturan yang lebih rumit.

```
SELECT get((SELECT v FROM e WHERE n = 'temperature'), 0).v as temperature FROM 'topic'
```

Aturan menghasilkan output berikut.

```
{
    "temperature": 22.5
}
```

Bekerja dengan muatan biner

Untuk menangani payload pesan Anda sebagai data biner mentah (bukan objek JSON), Anda dapat menggunakan operator * untuk merujuknya dalam klausa SELECT.

Dalam topik ini:

- Contoh muatan biner
- Decoding muatan pesan protobuf

Contoh muatan biner

Saat Anda menggunakan* untuk merujuk ke payload pesan sebagai data biner mentah, Anda dapat menambahkan data ke aturan. Jika Anda memiliki muatan kosong atau JSON, payload yang dihasilkan dapat memiliki data yang ditambahkan menggunakan aturan. Berikut ini menunjukkan contoh `SELECT` klausa yang didukung.

- Anda dapat menggunakan `SELECT` klausa berikut hanya dengan* untuk muatan biner.
  - ```
    SELECT * FROM 'topic/subtopic'
    ```
    ```

- ```
  SELECT * FROM 'topic/subtopic' WHERE timestamp() % 12 = 0
  ```

- Anda juga dapat menambahkan data dan menggunakan SELECT klausa berikut.
  - ```
    SELECT *, principal() as principal, timestamp() as time FROM 'topic/subtopic'
    ```
  - ```
    SELECT encode(*, 'base64') AS data, timestamp() AS ts FROM 'topic/subtopic'
    ```
- Anda juga dapat menggunakan SELECT klausa ini dengan muatan biner.
  - Berikut ini mengacu `device_type` pada klausa WHERE.

    ```
    SELECT * FROM 'topic/subtopic' WHERE device_type = 'thermostat'
    ```
  - Berikut ini juga didukung.

    ```
    {
     "sql": "SELECT * FROM 'topic/subtopic'",
     "actions": [
      {
       "republish": {
        "topic": "device/${device_id}"
       }
      }
     ]
    }
    ```

Tindakan aturan berikut tidak mendukung muatan biner sehingga Anda harus mendekodekannya.

- Beberapa tindakan aturan tidak mendukung input payload biner, seperti tindakan Lambda, jadi Anda harus memecahkan kode muatan biner. Tindakan aturan Lambda dapat menerima data biner, jika base64 dikodekan dan dalam muatan JSON. Anda dapat melakukan ini dengan mengubah aturan menjadi berikut.

  ```
  SELECT encode(*, 'base64') AS data FROM 'my_topic'
  ```
- Pernyataan SQL tidak mendukung string sebagai input. Untuk mengonversi input string ke JSON, Anda dapat menjalankan perintah berikut.

  ```
  SELECT decode(encode(*, 'base64'), 'base64') AS payload FROM 'topic'
  ```
  ```

Decoding muatan pesan protobuf

Protocol Buffers (protobuf) adalah format data sumber terbuka yang digunakan untuk membuat serial data terstruktur dalam bentuk biner yang ringkas. Ini digunakan untuk mentransmisikan data melalui jaringan atau menyimpannya dalam file. Protobuf memungkinkan Anda untuk mengirim data dalam ukuran paket kecil dan pada tingkat yang lebih cepat daripada format pesan lainnya. AWS IoT Core Aturan mendukung protobuf dengan menyediakan fungsi SQL decode (value, decodingScheme), yang memungkinkan Anda untuk memecahkan kode muatan pesan yang disandikan protobuf ke format JSON dan merutekkannya ke layanan hilir. Bagian ini merinci step-by-step proses untuk mengkonfigurasi decoding protobuf dalam Aturan. AWS IoT Core

Di bagian ini:

- Prasyarat
- Buat file deskriptor
- Unggah file deskriptor ke bucket S3
- Konfigurasikan decoding protobuf dalam Aturan
- Batasan
- Praktik terbaik

Prasyarat

- Pemahaman dasar tentang Protocol Buffer (protobuf)
- `.proto`File yang menentukan jenis pesan dan dependensi terkait
- Menginstal Protobuf Compiler (protoc) pada sistem Anda

Buat file deskriptor

Jika Anda sudah memiliki file deskriptor, Anda dapat melewati langkah ini. File deskriptor (`.desc`) adalah versi `.proto` file yang dikompilasi, yang merupakan file teks yang mendefinisikan struktur data dan jenis pesan yang akan digunakan dalam serialisasi protobuf. Untuk menghasilkan file deskriptor, Anda harus menentukan `.proto` file dan menggunakan kompiler protoc untuk mengompilasinya.

1. Buat `.proto` file yang menentukan jenis pesan. `.proto`File contoh dapat terlihat seperti berikut:

```
syntax = "proto3";
```

```
message Person {
  optional string name = 1;
  optional int32 id = 2;
  optional string email = 3;
}
```

Dalam `.proto` file contoh ini, Anda menggunakan sintaks proto3 dan menentukan jenis pesan. `Person` Definisi `Person` pesan menentukan tiga bidang (nama, id, dan email). Untuk informasi selengkapnya tentang format pesan `.proto` file, lihat Panduan Bahasa (proto3).

2. Gunakan kompiler protoc untuk mengkompilasi `.proto` file dan menghasilkan file deskriptor. Contoh perintah untuk membuat file descriptor (`.desc`) dapat menjadi sebagai berikut:

```
protoc --descriptor_set_out=<FILENAME>.desc \
    --proto_path=<PATH_TO_IMPORTS_DIRECTORY> \
    --include_imports \
    <PROTO_FILENAME>.proto
```

Perintah contoh ini menghasilkan file deskriptor`<FILENAME>.desc`, yang dapat digunakan AWS IoT Core Aturan untuk memecahkan kode muatan protobuf yang sesuai dengan struktur data yang ditentukan. `<PROTO_FILENAME>.proto`

- `--descriptor_set_out`

  Menentukan nama file deskriptor (`<FILENAME>.desc`) yang harus dihasilkan.

- `--proto_path`

  Menentukan lokasi dari setiap `.proto` file impor yang direferensikan oleh file yang sedang dikompilasi. Anda dapat menentukan bendera beberapa kali jika Anda memiliki beberapa `.proto` file yang diimpor dengan lokasi yang berbeda.

- `--include_imports`

  Menentukan bahwa setiap `.proto` file yang diimpor juga harus dikompilasi dan disertakan dalam file `<FILENAME>.desc` deskriptor.

- `<PROTO_FILENAME>.proto`

  Menentukan nama `.proto` file yang ingin Anda kompilasi.

Untuk informasi selengkapnya tentang referensi protokol, lihat Referensi API.

Unggah file deskriptor ke bucket S3

Setelah membuat file deskriptor`<FILENAME>.desc`, unggah file deskriptor `<FILENAME>.desc` ke bucket Amazon S3, menggunakan AWS API, SDK AWS , atau file. Konsol Manajemen AWS

Pertimbangan penting

- Pastikan Anda mengunggah file deskriptor ke bucket Amazon S3 di Akun AWS tempat Wilayah AWS yang sama saat Anda ingin mengonfigurasi Aturan.
- Pastikan Anda memberikan AWS IoT Core akses untuk membaca `FileDescriptorSet` dari S3. Jika bucket S3 Anda menonaktifkan enkripsi sisi server (SSE) atau bucket S3 Anda dienkripsi menggunakan kunci yang dikelola Amazon S3 (SSE-S3), konfigurasi kebijakan tambahan tidak diperlukan. Ini dapat dicapai dengan contoh kebijakan bucket:

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Sid": "Statement1",
   "Effect": "Allow",
   "Principal": {
    "Service": "iot.amazonaws.com"
   },
   "Action": "s3:Get*",
                     "Resource": "arn:aws:s3:::<BUCKET NAME>/<FILENAME>.desc"
  }
 ]
}
```

- Jika bucket S3 Anda dienkripsi menggunakan AWS Key Management Service kunci (SSE-KMS), pastikan Anda memberikan AWS IoT Core izin untuk menggunakan kunci saat mengakses bucket S3 Anda. Anda dapat melakukannya dengan menambahkan pernyataan ini ke kebijakan utama Anda:

```
{
 "Sid": "Statement1",
 "Effect": "Allow",
```

```
 "Principal": {
  "Service": "iot.amazonaws.com"
 },
 "Action": [
  "kms:Decrypt",
  "kms:GenerateDataKey*",
  "kms:DescribeKey"
 ],
        "Resource": "arn:aws:kms:us-
west-2:111122223333:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab"

}
```

Konfigurasikan decoding protobuf dalam Aturan

Setelah mengunggah file deskriptor ke bucket Amazon S3, konfigurasikan Aturan yang dapat memecahkan kode format payload pesan protobuf Anda menggunakan fungsi SQL decode (value, decodingScheme). Tanda tangan dan contoh fungsi terperinci dapat ditemukan di fungsi SQL decode (value, decodingScheme) dari referensi SQL.AWS IoT

Berikut ini adalah contoh ekspresi SQL menggunakan fungsi decode (value, decodingScheme):

```
SELECT VALUE decode(*, 'proto', '<BUCKET NAME>', '<FILENAME>.desc', '<PROTO_FILENAME>',
 '<PROTO_MESSAGE_TYPE>') FROM '<MY_TOPIC>'
```

Dalam contoh ekspresi ini:

- Anda menggunakan fungsi SQL decode (value, decodingScheme) untuk memecahkan kode payload pesan biner yang direferensikan oleh. * Ini bisa berupa payload berkode protobuf biner atau string JSON yang mewakili payload protobuf yang dikodekan base64.
- Payload pesan yang disediakan dikodekan menggunakan jenis `Person` pesan yang ditentukan. `PROTO_FILENAME.proto`
- Bucket Amazon S3 bernama `BUCKET NAME` berisi yang `FILENAME.desc` dihasilkan dari. `PROTO_FILENAME.proto`

Setelah Anda menyelesaikan konfigurasi, publikasikan pesan ke AWS IoT Core topik yang menjadi aturan berlangganan.

Batasan

AWS IoT Core Aturan mendukung protobuf dengan batasan berikut:

- Decoding payload pesan protobuf dalam template substitusi tidak didukung.
- Saat mendekode muatan pesan protobuf, Anda dapat menggunakan fungsi SQL decode dalam satu ekspresi SQL hingga dua kali.
- Ukuran muatan masuk maksimum adalah 128 KiB (1KiB = 1024 byte), ukuran muatan keluar maksimum adalah 128 KiB, dan ukuran maksimum untuk objek yang `FileDescriptorSet` disimpan dalam ember Amazon S3 adalah 32 KiB.
- Bucket Amazon S3 yang dienkripsi dengan enkripsi SSE-C tidak didukung.

Praktik terbaik

Berikut adalah beberapa praktik terbaik dan kiat pemecahan masalah.

- Cadangkan file proto Anda di bucket Amazon S3.

  Ini adalah praktik yang baik untuk membuat cadangan file proto Anda jika terjadi kesalahan. Misalnya, jika Anda salah memodifikasi file proto tanpa backup saat menjalankan protoc, ini dapat menyebabkan masalah pada tumpukan produksi Anda. Ada beberapa cara untuk mencadangkan file Anda di bucket Amazon S3. Misalnya, Anda dapat menggunakan pembuatan versi di bucket S3. Untuk informasi selengkapnya tentang cara mencadangkan file di bucket Amazon S3, lihat Panduan Pengembang Amazon S3.
- Konfigurasikan AWS IoT logging untuk melihat entri log.

  Ini adalah praktik yang baik untuk mengonfigurasi AWS IoT logging sehingga Anda dapat memeriksa AWS IoT log untuk akun Anda CloudWatch. Ketika kueri SQL aturan memanggil fungsi eksternal, AWS IoT Core Aturan menghasilkan entri log dengan `eventType` dari`FunctionExecution`, yang berisi bidang alasan yang akan membantu Anda memecahkan masalah kegagalan. Kemungkinan kesalahan termasuk objek Amazon S3 tidak ditemukan, atau deskriptor file protobuf yang tidak valid. Untuk informasi selengkapnya tentang cara mengonfigurasi AWS IoT logging dan melihat entri log, lihat Mengkonfigurasi entri log mesin AWS IoT logging dan Aturan.
- Perbarui `FileDescriptorSet` menggunakan kunci objek baru dan perbarui kunci objek di Aturan Anda.

Anda dapat memperbarui `FileDescriptorSet` dengan mengunggah file deskriptor yang diperbarui ke bucket Amazon S3 Anda. Pembaruan Anda `FileDescriptorSet` dapat memakan waktu hingga 15 menit untuk tercermin. Untuk menghindari penundaan ini, adalah praktik yang baik untuk mengunggah pembaruan Anda `FileDescriptorSet` menggunakan kunci objek baru, dan memperbarui kunci objek di Aturan Anda.

Versi SQL

Mesin AWS IoT aturan menggunakan sintaks seperti SQL untuk memilih data dari pesan MQTT. Pernyataan SQL ditafsirkan berdasarkan versi SQL yang ditentukan dengan `awsIotSqlVersion` properti dalam dokumen JSON yang menjelaskan aturan. Untuk informasi selengkapnya tentang struktur dokumen aturan JSON, lihat Membuat Aturan. `awsIotSqlVersion`Properti ini memungkinkan Anda menentukan versi mesin aturan AWS IoT SQL yang ingin Anda gunakan. Saat versi baru diterapkan, Anda dapat terus menggunakan versi yang lebih lama atau mengubah aturan Anda untuk menggunakan versi baru. Aturan Anda saat ini terus menggunakan versi yang dengannya mereka dibuat.

Contoh JSON berikut menunjukkan cara menentukan versi SQL menggunakan properti. `awsIotSqlVersion`

```
{
    "sql": "expression",
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [{
        "republish": {
            "topic": "my-mqtt-topic",
            "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/my-iot-role"
        }
    }]
}
```

AWS IoT saat ini mendukung versi SQL berikut:

- `2016-03-23`- Versi SQL dibangun pada 2016-03-23 (disarankan).
- `2015-10-08`- Versi SQL asli dibangun pada 2015-10-08.
- `beta`— Versi beta SQL terbaru. Versi ini dapat memperkenalkan perubahan yang melanggar aturan Anda.

Apa yang baru di versi mesin aturan SQL 2016-03-23

- Perbaikan untuk memilih objek JSON bersarang.
- Perbaikan untuk query array.
- Dukungan kueri intra-objek. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kueri objek bersarang.
- Support untuk menampilkan array sebagai objek tingkat atas.
- Penambahan `encode(value, encodingScheme)` fungsi, yang dapat diterapkan pada data format JSON dan non-JSON. Untuk informasi selengkapnya, lihat fungsi encode.

Output **`Array`** sebagai objek tingkat atas

Fitur ini memungkinkan aturan untuk mengembalikan array sebagai objek tingkat atas. Misalnya, diberikan pesan MQTT berikut:

```
{
    "a": {"b":"c"},
    "arr":[1,2,3,4]
}
```

Dan aturan berikut:

```
SELECT VALUE arr FROM 'topic'
```

Aturan menghasilkan output berikut.

```
[1,2,3,4]
```

AWS IoT Layanan Device Shadow

Layanan AWS IoT Device Shadow menambahkan bayangan ke objek AWS IoT benda. Bayangan dapat membuat status perangkat tersedia untuk aplikasi dan layanan lain apakah perangkat terhubung AWS IoT atau tidak. AWS IoT benda benda dapat memiliki beberapa bayangan bernama sehingga solusi IoT Anda memiliki lebih banyak opsi untuk menghubungkan perangkat Anda ke aplikasi dan layanan lain.

AWS IoT benda benda tidak memiliki bayangan sampai mereka dibuat secara eksplisit. Bayangan dapat dibuat, diperbarui, dan dihapus dengan menggunakan AWS IoT konsol. Perangkat, klien web lainnya, dan layanan dapat membuat, memperbarui, dan menghapus bayangan dengan menggunakan MQTT dan topik MQTT yang dicadangkan, HTTP menggunakan Device Shadow REST API, dan for.AWS CLIAWS IoT Karena bayangan disimpan oleh AWS di cloud, mereka dapat mengumpulkan dan melaporkan data status perangkat dari aplikasi dan layanan cloud lainnya apakah perangkat terhubung atau tidak.

Menggunakan bayangan

Shadows menyediakan penyimpanan data yang andal untuk perangkat, aplikasi, dan layanan cloud lainnya untuk berbagi data. Mereka memungkinkan perangkat, aplikasi, dan layanan cloud lainnya untuk terhubung dan memutuskan sambungan tanpa kehilangan status perangkat.

Sementara perangkat, aplikasi, dan layanan cloud lainnya terhubung AWS IoT, mereka dapat mengakses dan mengontrol keadaan perangkat saat ini melalui bayangannya. Misalnya, aplikasi dapat meminta perubahan dalam status perangkat dengan memperbarui bayangan. AWS IoT menerbitkan pesan yang menunjukkan perubahan pada perangkat. Perangkat menerima pesan ini, memperbarui statusnya agar cocok, dan menerbitkan pesan dengan statusnya yang diperbarui. Layanan Device Shadow mencerminkan status yang diperbarui ini dalam bayangan yang sesuai. Aplikasi ini dapat berlangganan pembaruan bayangan atau dapat menanyakan bayangan untuk statusnya saat ini.

Saat perangkat offline, aplikasi masih dapat berkomunikasi dengan AWS IoT dan bayangan perangkat. Ketika perangkat terhubung kembali, ia menerima keadaan bayangannya saat ini sehingga dapat memperbarui statusnya agar sesuai dengan bayangannya, dan kemudian menerbitkan pesan dengan status yang diperbarui. Demikian juga, ketika aplikasi offline dan status perangkat berubah saat offline, perangkat terus memperbarui bayangan sehingga aplikasi dapat menanyakan bayangan untuk statusnya saat ini saat terhubung kembali.

Jika perangkat Anda sering offline dan Anda ingin mengonfigurasi perangkat Anda untuk menerima pesan delta setelah terhubung kembali, Anda dapat menggunakan fitur sesi persisten. Untuk informasi lebih lanjut tentang periode kedaluwarsa sesi persisten, lihat Periode kedaluwarsa sesi persisten.

Memilih untuk menggunakan bayangan bernama atau tidak disebutkan namanya

Layanan Device Shadow mendukung bayangan bernama dan tidak disebutkan namanya, atau klasik. Objek benda dapat memiliki beberapa bayangan bernama, dan tidak lebih dari satu bayangan yang tidak disebutkan namanya. Objek benda juga dapat memiliki bayangan bernama cadangan, yang beroperasi mirip dengan bayangan bernama kecuali Anda tidak dapat memperbarui namanya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Cadangan bernama bayangan.

Objek benda dapat memiliki bayangan bernama dan tidak disebutkan namanya secara bersamaan; namun, API yang digunakan untuk mengakses masing-masing sedikit berbeda, jadi mungkin lebih efisien untuk memutuskan jenis bayangan mana yang paling cocok untuk solusi Anda dan hanya menggunakan jenis itu. Untuk informasi selengkapnya tentang API untuk mengakses bayangan, lihatTopik bayangan.

Dengan bayangan bernama, Anda dapat membuat tampilan yang berbeda dari keadaan objek benda. Misalnya, Anda dapat membagi objek benda dengan banyak properti menjadi bayangan dengan kelompok properti logis, masing-masing diidentifikasi dengan nama bayangannya. Anda juga dapat membatasi akses ke properti dengan mengelompokkannya ke dalam bayangan yang berbeda dan menggunakan kebijakan untuk mengontrol akses. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan yang akan digunakan dengan bayangan perangkat, lihat Tindakan, sumber daya, dan kunci kondisi untuk AWS IoT dan AWS IoT Core kebijakan.

Bayangan klasik yang tidak disebutkan namanya lebih sederhana, tetapi agak lebih terbatas daripada bayangan bernama. Setiap AWS IoT benda hanya dapat memiliki satu bayangan yang tidak disebutkan namanya. Jika Anda mengharapkan solusi IoT Anda memiliki kebutuhan terbatas untuk data bayangan, ini mungkin cara Anda ingin mulai menggunakan bayangan. Namun, jika Anda berpikir Anda mungkin ingin menambahkan bayangan tambahan di masa depan, pertimbangkan untuk menggunakan bayangan bernama sejak awal.

Pengindeksan armada mendukung bayangan yang tidak disebutkan namanya dan bayangan bernama berbeda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola pengindeksan armada.

Mengakses bayangan

Setiap bayangan memiliki topik MQTT cadangan dan URL HTTP yang mendukung`get`,`update`, dan `delete` tindakan pada bayangan.

Bayangan menggunakan dokumen bayangan JSON untuk menyimpan dan mengambil data. Dokumen bayangan berisi properti state yang menjelaskan aspek-aspek status perangkat ini:

- `desired`

  Aplikasi menentukan status properti perangkat yang diinginkan dengan memperbarui `desired` objek.
- `reported`

  Perangkat melaporkan keadaan mereka saat ini di `reported` objek.
- `delta`

  AWS IoT melaporkan perbedaan antara keadaan yang diinginkan dan yang dilaporkan dalam `delta` objek.

Data yang disimpan dalam bayangan ditentukan oleh properti status badan pesan tindakan pembaruan. Tindakan pembaruan selanjutnya dapat memodifikasi nilai objek data yang ada, dan juga menambahkan dan menghapus kunci dan elemen lain dalam objek status bayangan. Untuk informasi selengkapnya tentang mengakses bayangan, lihat Menggunakan bayangan di perangkat danMenggunakan bayangan di aplikasi dan layanan.

> **Important**
>
> Izin untuk membuat permintaan pembaruan harus dibatasi pada aplikasi dan perangkat tepercaya. Ini mencegah properti status bayangan diubah secara tidak terduga; jika tidak, perangkat dan aplikasi yang menggunakan bayangan harus dirancang untuk mengharapkan kunci di properti status berubah.

Menggunakan bayangan di perangkat, aplikasi, dan layanan cloud lainnya

Menggunakan bayangan di perangkat, aplikasi, dan layanan cloud lainnya membutuhkan konsistensi dan koordinasi di antara semua ini. Layanan AWS IoT Device Shadow menyimpan status bayangan,

mengirim pesan saat status bayangan berubah, dan merespons pesan yang mengubah statusnya. Perangkat, aplikasi, dan layanan cloud lainnya dalam solusi IoT Anda harus mengelola statusnya dan menjaganya tetap konsisten dengan status bayangan perangkat.

Data status bayangan bersifat dinamis dan dapat diubah oleh perangkat, aplikasi, dan layanan cloud lainnya dengan izin untuk mengakses bayangan. Untuk alasan ini, penting untuk mempertimbangkan bagaimana setiap perangkat, aplikasi, dan layanan cloud lainnya akan berinteraksi dengan bayangan. Contoh:

- Perangkat harus menulis hanya ke `reported` properti status bayangan saat mengkomunikasikan data status ke bayangan.
- Aplikasi dan layanan cloud lainnya harus menulis hanya ke `desired` properti saat mengkomunikasikan permintaan perubahan status ke perangkat melalui bayangan.

> **Important**
>
> Data yang terkandung dalam objek data bayangan independen dari bayangan lain dan properti objek benda lain, seperti atribut benda dan konten pesan MQTT yang mungkin dipublikasikan oleh perangkat objek benda. Namun, perangkat dapat melaporkan data yang sama dalam topik dan bayangan MQTT yang berbeda jika perlu.
> Perangkat yang mendukung banyak bayangan harus menjaga konsistensi data yang dilaporkan dalam bayangan yang berbeda.

Pesanan pesan

Tidak ada jaminan bahwa pesan dari AWS IoT layanan akan tiba di perangkat dalam urutan tertentu. Skenario berikut menunjukkan apa yang terjadi dalam kasus ini.

Dokumen negara awal:

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "color": "blue"
    }
  },
  "version": 9,
  "timestamp": 123456776
```

```
}
```

Pembaruan 1:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "RED"
    }
  },
  "version": 10,
  "timestamp": 123456777
}
```

Pembaruan 2:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "GREEN"
    }
  },
  "version": 11,
  "timestamp": 123456778
}
```

Dokumen negara bagian akhir:

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "color": "GREEN"
    }
  },
  "version": 12,
  "timestamp": 123456779
}
```

Ini menghasilkan dua pesan delta:

```
{
```

```
  "state": {
    "color": "RED"
  },
  "version": 11,
  "timestamp": 123456778
}
```

```
{
  "state": {
    "color": "GREEN"
  },
  "version": 12,
  "timestamp": 123456779
}
```

Perangkat mungkin menerima pesan-pesan ini rusak. Karena status dalam pesan ini bersifat kumulatif, perangkat dapat dengan aman membuang pesan apa pun yang berisi nomor versi yang lebih lama dari yang dilacaknya. Jika perangkat menerima delta untuk versi 12 sebelum versi 11, perangkat dapat dengan aman membuang pesan versi 11.

Pangkas pesan bayangan

Untuk mengurangi ukuran pesan bayangan yang dikirim ke perangkat Anda, tentukan aturan yang hanya memilih bidang yang dibutuhkan perangkat Anda, lalu memublikasikan kembali pesan pada topik MQTT yang didengarkan perangkat Anda.

Aturan ditentukan dalam JSON dan akan terlihat seperti berikut:

```
{
  "sql": "SELECT state, version FROM '$aws/things/+/shadow/update/delta'",
  "ruleDisabled": false,
  "actions": [
    {
      "republish": {
        "topic": "${topic(3)}/delta",
        "roleArn": "arn:aws:iam:123456789012:role/my-iot-role"
      }
    }
  ]
}
```

Pernyataan SELECT menentukan bidang mana dari pesan yang akan dipublikasikan ulang ke topik yang ditentukan. Kartu liar “+” digunakan untuk mencocokkan semua nama bayangan. Aturan menetapkan bahwa semua pesan yang cocok harus dipublikasikan ulang ke topik yang ditentukan. Dalam hal ini, `"topic()"` fungsi ini digunakan untuk menentukan topik yang akan diterbitkan ulang. `topic(3)`mengevaluasi nama benda dalam topik asli. Untuk informasi selengkapnya tentang membuat aturan, lihatAturan untuk AWS IoT.

Menggunakan bayangan di perangkat

Bagian ini menjelaskan komunikasi perangkat dengan bayangan menggunakan pesan MQTT, metode yang disukai perangkat untuk berkomunikasi dengan layanan AWS IoT Device Shadow.

Komunikasi bayangan meniru request/response model menggunakan model komunikasi terbitkan/berlangganan MQTT. Setiap tindakan bayangan terdiri dari topik permintaan, topik respons yang berhasil (`accepted`), dan topik respons kesalahan (`rejected`).

Jika Anda ingin aplikasi dan layanan dapat menentukan apakah perangkat terhubung, lihatMendeteksi jika perangkat terhubung.

> **Important**
>
> Karena MQTT menggunakan model publish/subscribe komunikasi, Anda harus berlangganan topik respons sebelum mempublikasikan topik permintaan. Jika tidak, Anda mungkin tidak menerima tanggapan atas permintaan yang Anda publikasikan.
> Jika Anda menggunakan AWS IoT Device SDKuntuk memanggil layanan Device Shadow APIs, ini ditangani untuk Anda.

Contoh di bagian ini menggunakan bentuk singkat dari topik di mana *`ShadowTopicPrefix`* dapat merujuk ke bayangan bernama atau tidak disebutkan namanya, seperti yang dijelaskan dalam tabel ini.

Bayangan dapat dinamai atau tidak disebutkan namanya (klasik). Topik yang digunakan oleh masing-masing hanya berbeda dalam awalan topik. Tabel ini menunjukkan awalan topik yang digunakan oleh setiap jenis bayangan.

Nilai *ShadowTopicPrefix*	Jenis bayangan
`$aws/things/ thingName /shadow`	Bayangan tanpa nama (klasik)
`$aws/things/ thingName /shadow/name/ shadowName`	Bernama bayangan

> **Important**
>
> Pastikan penggunaan bayangan aplikasi atau layanan Anda konsisten dan didukung oleh implementasi yang sesuai di perangkat Anda. Misalnya, pertimbangkan bagaimana bayangan dibuat, diperbarui, dan dihapus. Pertimbangkan juga bagaimana pembaruan ditangani di perangkat dan aplikasi atau layanan yang mengakses perangkat melalui bayangan. Desain Anda harus jelas tentang bagaimana status perangkat diperbarui dan dilaporkan serta bagaimana aplikasi dan layanan Anda berinteraksi dengan perangkat dan bayangannya.

Untuk membuat topik lengkap, pilih jenis bayangan yang ingin Anda rujuk, ganti, dan *shadowName* jika berlaku*thingName*, dengan nilai yang sesuai, lalu tambahkan dengan rintisan topik seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut. *ShadowTopicPrefix* Ingatlah bahwa topik peka huruf besar/kecil.

Lihat Topik bayangan untuk informasi lebih lanjut tentang topik yang dicadangkan untuk bayangan.

Menginisialisasi perangkat pada koneksi pertama ke AWS IoT

Setelah perangkat mendaftar AWS IoT, perangkat harus berlangganan pesan MQTT ini untuk bayangan yang didukungnya.

Topik	Arti	Tindakan yang harus dilakukan perangkat saat topik ini diterima
ShadowTopicPrefix `/delete/accepted`	`delete`Permintaan itu diterima dan AWS IoT menghapus bayangan.	Tindakan yang diperlukan untuk mengakomodasi bayangan yang dihapus, seperti berhenti menerbitkan pembaruan.

Topik	Arti	Tindakan yang harus dilakukan perangkat saat topik ini diterima
ShadowTopicPrefix / delete/rejected	deletePermintaan ditolak oleh AWS IoT dan bayangan tidak dihapus. Badan pesan berisi informasi kesalahan.	Menanggapi pesan kesalahan di badan pesan.
ShadowTopicPrefix / get/accepted	getPermintaan diterima oleh AWS IoT, dan badan pesan berisi dokumen bayangan saat ini.	Tindakan yang diperlukan untuk memproses dokumen negara di badan pesan.
ShadowTopicPrefix / get/rejected	getPermintaan ditolak oleh AWS IoT, dan badan pesan berisi informasi kesalahan.	Menanggapi pesan kesalahan di badan pesan.
ShadowTopicPrefix / update/accepted	updatePermintaan diterima oleh AWS IoT, dan badan pesan berisi dokumen bayangan saat ini.	Konfirmasikan data yang diperbarui di badan pesan cocok dengan status perangkat.
ShadowTopicPrefix / update/rejected	updatePermintaan ditolak oleh AWS IoT, dan badan pesan berisi informasi kesalahan.	Menanggapi pesan kesalahan di badan pesan.
ShadowTopicPrefix / update/delta	Dokumen bayangan diperbaru i oleh permintaan ke AWS IoT, dan badan pesan berisi perubahan yang diminta.	Perbarui status perangkat agar sesuai dengan status yang diinginkan di badan pesan.
ShadowTopicPrefix / update/documents	Pembaruan bayangan baru-baru ini selesai, dan badan pesan berisi dokumen bayangan saat ini.	Konfirmasikan status yang diperbarui di badan pesan cocok dengan status perangkat.

Setelah berlangganan pesan di tabel sebelumnya untuk setiap bayangan, perangkat harus menguji untuk melihat apakah bayangan yang didukungnya telah dibuat dengan menerbitkan `/get` topik ke setiap bayangan. Jika `/get/accepted` pesan diterima, badan pesan berisi dokumen bayangan, yang dapat digunakan perangkat untuk menginisialisasi statusnya. Jika `/get/rejected` pesan diterima, bayangan harus dibuat dengan menerbitkan `/update` pesan dengan status perangkat saat ini.

Misalnya, Anda memiliki sesuatu `My_IoT_Thing` yang tidak memiliki bayangan klasik atau bernama. Jika Anda sekarang mempublikasikan `/get` permintaan pada topik yang dicadangkan`$aws/things/My_IoT_Thing/shadow/get`, itu mengembalikan kesalahan pada `$aws/things/My_IoT_Thing/shadow/get/rejected` topik karena benda tersebut tidak memiliki bayangan. Untuk mengatasi kesalahan ini, pertama-tama publikasikan `/update` pesan menggunakan `$aws/things/My_IoT_Thing/shadow/update` topik dengan status perangkat saat ini seperti payload berikut.

```
{
 "state": {
  "reported": {
   "welcome": "aws-iot",
   "color": "yellow"
  }
 }
}
```

Bayangan klasik sekarang dibuat untuk benda itu dan pesan dipublikasikan ke `$aws/things/My_IoT_Thing/shadow/update/accepted` topik. Jika Anda memublikasikan ke topik`$aws/things/My_IoT_Thing/shadow/get`, ia mengembalikan respons ke `$aws/things/My_IoT_Thing/shadow/get/accepted` topik dengan status perangkat.

Untuk bayangan bernama, Anda harus terlebih dahulu membuat bayangan bernama atau mempublikasikan pembaruan dengan nama bayangan sebelum menggunakan permintaan get. Misalnya, untuk membuat bayangan bernama`namedShadow1`, pertama-tama publikasikan informasi status perangkat ke topik`$aws/things/My_IoT_Thing/shadow/name/namedShadow1/update`. Untuk mengambil informasi status, gunakan `/get` permintaan untuk bayangan bernama,`$aws/things/My_IoT_Thing/shadow/name/namedShadow1/get`.

Memproses pesan saat perangkat terhubung AWS IoT

Saat perangkat terhubung AWS IoT, perangkat dapat menerima pesan /update/delta dan harus menjaga status perangkat tetap sesuai dengan perubahan bayangannya dengan:

1. Membaca semua pesan /update/delta yang diterima dan menyinkronkan status perangkat agar sesuai.
2. Menerbitkan pesan /update dengan badan `reported` pesan yang memiliki status perangkat saat ini, setiap kali status perangkat berubah.

Saat perangkat terhubung, perangkat harus mempublikasikan pesan-pesan ini saat ditunjukkan.

Indikasi	Topik	Payload
Status perangkat telah berubah.	*ShadowTopicPrefix* `/update`	Dokumen bayangan dengan `reported` properti.
Perangkat mungkin tidak disinkronkan dengan bayangan.	*ShadowTopicPrefix* `/get`	(kosong)
Tindakan pada perangkat menunjukkan bahwa bayangan tidak akan lagi didukung oleh perangkat, seperti saat perangkat dilepas atau diganti.	*ShadowTopicPrefix* `/delete`	(kosong)

Memproses pesan saat perangkat tersambung kembali AWS IoT

Ketika perangkat dengan satu atau lebih bayangan terhubung AWS IoT, itu harus menyinkronkan statusnya dengan semua bayangan yang didukungnya dengan:

1. Membaca semua pesan /update/delta yang diterima dan menyinkronkan status perangkat agar sesuai.
2. Menerbitkan pesan /update dengan badan `reported` pesan yang memiliki status perangkat saat ini.

Menggunakan bayangan di aplikasi dan layanan

Bagian ini menjelaskan cara aplikasi atau layanan berinteraksi dengan layanan AWS IoT Device Shadow. Contoh ini mengasumsikan aplikasi atau layanan hanya berinteraksi dengan bayangan dan, melalui bayangan, perangkat. Contoh ini tidak menyertakan tindakan manajemen apa pun, seperti membuat atau menghapus bayangan.

Contoh ini menggunakan REST API layanan AWS IoT Device Shadow untuk berinteraksi dengan bayangan. Berbeda dengan contoh yang digunakan diMenggunakan bayangan di perangkat, yang menggunakan model publish/subscribe communications model, this example uses the request/response komunikasi dari REST API. Ini berarti aplikasi atau layanan harus membuat permintaan sebelum dapat menerima tanggapan dari AWS IoT. Kerugian dari model ini, bagaimanapun, adalah tidak mendukung notifikasi. Jika aplikasi atau layanan Anda memerlukan pemberitahuan perubahan status perangkat secara tepat waktu, pertimbangkan protokol MQTT atau MQTT melalui WSS, yang mendukung model komunikasi, seperti yang dijelaskan dalam. publish/subscribe Menggunakan bayangan di perangkat

> **Important**
>
> Pastikan penggunaan bayangan aplikasi atau layanan Anda konsisten dan didukung oleh implementasi yang sesuai di perangkat Anda. Pertimbangkan, misalnya, bagaimana bayangan dibuat, diperbarui, dan dihapus, dan bagaimana pembaruan ditangani di perangkat dan aplikasi atau layanan yang mengakses bayangan. Desain Anda harus secara jelas menentukan bagaimana status perangkat diperbarui dan dilaporkan, dan bagaimana aplikasi dan layanan Anda berinteraksi dengan perangkat dan bayangannya.

URL REST API untuk bayangan bernama adalah:

```
https://endpoint/things/thingName/shadow?name=shadowName
```

dan untuk bayangan yang tidak disebutkan namanya:

```
https://endpoint/things/thingName/shadow
```

di mana:

titik akhir

Titik akhir yang dikembalikan oleh perintah CLI:

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type IOT:Data-ATS
```

thingName

Nama benda benda yang menjadi milik bayangan

shadowName

Nama bayangan bernama. Parameter ini tidak digunakan dengan bayangan yang tidak disebutkan namanya.

Menginisialisasi aplikasi atau layanan pada koneksi ke AWS IoT

Ketika aplikasi pertama kali terhubung AWS IoT, itu harus mengirim permintaan HTTP GET ke bayangan URLs yang digunakannya untuk mendapatkan status bayangan saat ini yang digunakannya. Ini memungkinkannya untuk menyinkronkan aplikasi atau layanan ke bayangan.

Status pemrosesan berubah saat aplikasi atau layanan terhubung AWS IoT

Saat aplikasi atau layanan terhubung AWS IoT, aplikasi dapat menanyakan status saat ini secara berkala dengan mengirimkan permintaan HTTP GET pada bayangan URLs yang digunakannya.

Saat pengguna akhir berinteraksi dengan aplikasi atau layanan untuk mengubah status perangkat, aplikasi atau layanan dapat mengirim permintaan HTTP POST ke bayangan yang digunakannya untuk memperbarui `desired` status bayangan. URLs Permintaan ini mengembalikan perubahan yang diterima, tetapi Anda mungkin harus melakukan polling bayangan dengan membuat permintaan HTTP GET hingga perangkat memperbarui bayangan dengan status barunya.

Mendeteksi jika perangkat terhubung

Untuk menentukan apakah perangkat saat ini terhubung, sertakan `connected` properti dalam dokumen bayangan dan gunakan pesan MQTT Last Will and Testament (LWT) untuk menyetel `connected` properti `false` jika perangkat terputus karena kesalahan.

> **Note**
>
> Pesan MQTT LWT yang dikirim ke topik yang AWS IoT dipesan (topik yang dimulai dengan $) diabaikan oleh layanan Device Shadow. AWS IoT Namun, mereka diproses oleh klien berlangganan dan oleh mesin AWS IoT aturan, jadi Anda perlu membuat pesan LWT yang dikirim ke topik yang tidak dipesan dan aturan yang menerbitkan kembali pesan MQTT LWT sebagai pesan pembaruan bayangan ke topik pembaruan bayangan yang dicadangkan,. *ShadowTopicPrefix*/update

Untuk mengirim pesan LWT ke layanan Device Shadow

1. Buat aturan yang menerbitkan kembali pesan MQTT LWT pada topik yang dicadangkan. Contoh berikut adalah aturan yang mendengarkan pesan tentang `my/things/myLightBulb/update` topik tersebut dan menerbitkannya kembali. `$aws/things/myLightBulb/shadow/update`

```
{
    "rule": {
    "ruleDisabled": false,
    "sql": "SELECT * FROM 'my/things/myLightBulb/update'",
    "description": "Turn my/things/ into $aws/things/",
    "actions": [
        {
        "republish": {
            "topic": "$$aws/things/myLightBulb/shadow/update",
            "roleArn": "arn:aws:iam:123456789012:role/aws_iot_republish"
            }
        }
     ]
   }
}
```

2. Saat perangkat terhubung AWS IoT, perangkat akan mendaftarkan pesan LWT ke topik yang tidak dicadangkan agar aturan penerbitan ulang dapat dikenali. Dalam contoh ini, topik itu `my/things/myLightBulb/update` dan menetapkan properti yang terhubung ke`false`.

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "connected":"false"
        }
```

```
    }
}
```

3. Setelah terhubung, perangkat menerbitkan pesan pada topik pembaruan bayangannya,`$aws/things/myLightBulb/shadow/update`, untuk melaporkan statusnya saat ini, yang mencakup pengaturan `connected` propertinya`true`.

```
{
     "state": {
        "reported": {
            "connected":"true"
        }
    }
}
```

4. Sebelum perangkat terputus dengan anggun, ia menerbitkan pesan tentang topik pembaruan bayangannya,`$aws/things/myLightBulb/shadow/update`, untuk melaporkan status terbarunya, yang mencakup pengaturan propertinya. `connected` `false`

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "connected":"false"
        }
    }
}
```

5. Jika perangkat terputus karena kesalahan, broker AWS IoT pesan menerbitkan pesan LWT perangkat atas nama perangkat. Aturan republish mendeteksi pesan ini dan menerbitkan pesan pembaruan bayangan untuk memperbarui `connected` properti bayangan perangkat.

> **Note**
>
> Karena sifat asinkron dari pemrosesan pemutusan sambungan, pesan LWT tidak dijamin akan dikirim secara berurutan selama penyambungan ulang. Kami menyarankan Anda menggunakan peristiwa siklus hidup untuk meningkatkan akurasi deteksi status konektivitas, karena peristiwa ini menyediakan atribut untuk mengelola out-of-order peristiwa.

Simulasi komunikasi layanan Device Shadow

Topik ini menunjukkan bagaimana layanan Device Shadow bertindak sebagai perantara dan memungkinkan perangkat dan aplikasi menggunakan bayangan untuk memperbarui, menyimpan, dan mengambil status perangkat.

Untuk mendemonstrasikan interaksi yang dijelaskan dalam topik ini, dan untuk menjelajahinya lebih lanjut, Anda memerlukan Akun AWS dan sistem tempat Anda dapat menjalankannya AWS CLI. Jika Anda tidak memilikinya, Anda masih dapat melihat interaksi dalam contoh kode.

Dalam contoh ini, AWS IoT konsol mewakili perangkat. AWS CLI Ini mewakili aplikasi atau layanan yang mengakses perangkat melalui bayangan. AWS CLI Antarmukanya sangat mirip dengan API yang mungkin digunakan aplikasi untuk berkomunikasi AWS IoT. Perangkat dalam contoh ini adalah bola lampu pintar dan aplikasi menampilkan status bola lampu dan dapat mengubah status bola lampu.

Menyiapkan simulasi

Prosedur ini menginisialisasi simulasi dengan membuka AWS IoT konsol, yang mensimulasikan perangkat Anda, dan jendela baris perintah yang mensimulasikan aplikasi Anda.

Untuk mengatur lingkungan simulasi Anda

1. Anda Akun AWS perlu menjalankan contoh dari topik ini sendiri. Jika Anda tidak memiliki Akun AWS, buat satu, seperti yang dijelaskan dalamMengatur Akun AWS.
2. Buka AWS IoT konsol, dan di menu sebelah kiri, pilih Uji untuk membuka klien MQTT.
3. Di jendela lain, buka jendela terminal pada sistem yang telah AWS CLI diinstal di atasnya.

Anda harus membuka dua jendela: satu dengan AWS IoT konsol di halaman Uji, dan satu dengan prompt baris perintah.

Inisialisasi perangkat

Dalam simulasi ini, kita akan bekerja dengan benda bernama objek,, dan bayangannya bernama mySimulatedThing, SimShadow1.

Buat objek benda dan kebijakan IoT-nya

Untuk membuat objek benda, di AWS IoT Konsol:

1. Pilih Kelola dan kemudian pilih Things.
2. Klik tombol Create jika hal-hal tercantum jika tidak, klik Daftarkan satu hal untuk membuat satu AWS IoT hal.
3. Masukkan nama`mySimulatedThing`, biarkan pengaturan lain menjadi default, lalu klik Berikutnya.
4. Gunakan pembuatan sertifikat sekali klik untuk menghasilkan sertifikat yang akan mengautentikasi koneksi perangkat. AWS IoT Klik Aktifkan untuk mengaktifkan sertifikat.
5. Anda dapat melampirkan kebijakan `My_IoT_Policy` yang akan memberikan izin perangkat untuk mempublikasikan dan berlangganan topik yang dicadangkan MQTT. Untuk langkah-langkah lebih rinci tentang cara membuat AWS IoT sesuatu dan cara membuat kebijakan ini, lihatBuat objek benda.

Buat bayangan bernama untuk objek benda

Anda dapat membuat bayangan bernama untuk sesuatu dengan menerbitkan permintaan pembaruan ke topik `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update` seperti yang dijelaskan di bawah ini.

Atau, untuk membuat bayangan bernama:

1. Di AWS IoT Console, pilih objek benda Anda dalam daftar hal-hal yang ditampilkan dan kemudian pilih Shadows.
2. Pilih Tambahkan bayangan, masukkan nama`simShadow1`, lalu pilih Buat untuk menambahkan bayangan bernama.

Berlangganan dan publikasikan ke topik MQTT yang dipesan

Di konsol, berlangganan topik bayangan MQTT yang dipesan. Topik-topik ini adalah tanggapan terhadap `getupdate`,, dan `delete` tindakan sehingga perangkat Anda akan siap menerima tanggapan setelah menerbitkan tindakan.

Untuk berlangganan topik MQTT di klien MQTT

1. Di klien MQTT, pilih Berlangganan topik.
2. Masukkan`get`,`update`, dan `delete` topik untuk berlangganan. Salin satu topik pada satu waktu dari daftar berikut, tempelkan di bidang Filter topik, lalu klik Berlangganan. Anda akan melihat topik muncul di bawah Langganan.

- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/delete/accepted`
- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/delete/rejected`
- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get/accepted`
- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get/rejected`
- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/accepted`
- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/rejected`
- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/delta`
- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/documents`

Pada titik ini, perangkat simulasi Anda siap menerima topik saat dipublikasikan oleh AWS IoT.

Untuk mempublikasikan ke topik MQTT di klien MQTT

Setelah perangkat menginisialisasi dirinya sendiri dan berlangganan topik respons, perangkat harus meminta bayangan yang didukungnya. Simulasi ini hanya mendukung satu bayangan, bayangan yang mendukung objek benda bernama, bernama mySimulatedThing, SimShadow1.

Untuk mendapatkan status bayangan saat ini dari klien MQTT

1. Di klien MQTT, pilih Publikasikan ke topik.
2. Di bawah Publikasikan, masukkan topik berikut dan hapus konten apa pun dari jendela isi pesan di bawah tempat Anda memasukkan topik yang akan didapatkan. Anda kemudian dapat memilih Publikasikan ke topik untuk mempublikasikan permintaan. `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get`.

   Jika Anda belum membuat bayangan bernama`simShadow1`, Anda menerima pesan dalam `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get/rejected` topik dan `code` adalah`404`, seperti dalam contoh ini sebagai bayangan belum dibuat, jadi kita akan membuatnya berikutnya.

   ```
   {
     "code": 404,
     "message": "No shadow exists with name: 'simShadow1'"
   }
   ```

Untuk membuat bayangan dengan status perangkat saat ini

1. Di klien MQTT, pilih Publikasikan ke topik dan masukkan topik ini:

```
$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update
```

2. Di jendela isi pesan di bawah tempat Anda memasukkan topik, masukkan dokumen bayangan ini untuk menunjukkan perangkat melaporkan ID dan warnanya saat ini dalam nilai RGB. Pilih Publikasikan untuk mempublikasikan permintaan.

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "ID": "SmartLamp21",
      "ColorRGB": [
        128,
        128,
        128
      ]
    }
  },
  "clientToken": "426bfd96-e720-46d3-95cd-014e3ef12bb6"
}
```

Jika Anda menerima pesan dalam topik:

- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/accepted`: Ini berarti bayangan telah dibuat dan badan pesan berisi dokumen bayangan saat ini.
- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/rejected`: Tinjau kesalahan di badan pesan.
- `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/get/accepted`: Bayangan sudah ada dan badan pesan memiliki status bayangan saat ini, seperti dalam contoh ini. Dengan ini, Anda dapat mengatur perangkat Anda atau mengonfirmasi bahwa itu cocok dengan status bayangan.

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "ID": "SmartLamp21",
```

```
      "ColorRGB": [
        128,
        128,
        128
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "reported": {
      "ID": {
        "timestamp": 1591140517
      },
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591140517
        },
        {
          "timestamp": 1591140517
        },
        {
          "timestamp": 1591140517
        }
      ]
    }
  },
  "version": 3,
  "timestamp": 1591140517,
  "clientToken": "426bfd96-e720-46d3-95cd-014e3ef12bb6"
}
```

Kirim pembaruan dari aplikasi

Bagian ini menggunakan AWS CLI untuk menunjukkan bagaimana aplikasi dapat berinteraksi dengan bayangan.

Untuk mendapatkan status bayangan saat ini menggunakan AWS CLI

Dari baris perintah, masukkan perintah ini.

```
aws iot-data get-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name simShadow1 /
dev/stdout
```

Pada platform Windows, Anda dapat menggunakan `con` alih-alih`/dev/stdout`.

```
aws iot-data get-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name simShadow1
 con
```

Karena bayangan ada dan telah diinisialisasi oleh perangkat untuk mencerminkan keadaan saat ini, itu harus mengembalikan dokumen bayangan berikut.

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "ID": "SmartLamp21",
      "ColorRGB": [
        128,
        128,
        128
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "reported": {
      "ID": {
        "timestamp": 1591140517
      },
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591140517
        },
        {
          "timestamp": 1591140517
        },
        {
          "timestamp": 1591140517
        }
      ]
    }
  },
  "version": 3,
  "timestamp": 1591141111
}
```

Aplikasi dapat menggunakan respons ini untuk menginisialisasi representasi status perangkat.

Jika aplikasi memperbarui status, seperti ketika pengguna akhir mengubah warna bola lampu pintar kami menjadi kuning, aplikasi akan mengirim update-thing-shadow perintah. Perintah ini sesuai dengan `UpdateThingShadow` REST API.

Untuk memperbarui bayangan dari aplikasi

Dari baris perintah, masukkan perintah ini.

AWS CLI v2.x

```
aws iot-data update-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name
 simShadow1 \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{"state":{"desired":{"ColorRGB":
[255,255,0]}},"clientToken":"21b21b21-bfd2-4279-8c65-e2f697ff4fab"}' /dev/stdout
```

AWS CLI v1.x

```
aws iot-data update-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name
 simShadow1 \
    --payload '{"state":{"desired":{"ColorRGB":
[255,255,0]}},"clientToken":"21b21b21-bfd2-4279-8c65-e2f697ff4fab"}' /dev/stdout
```

Jika berhasil, perintah ini harus mengembalikan dokumen bayangan berikut.

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "ColorRGB": [
        255,
        255,
        0
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591141596
        },
```

```
        {
          "timestamp": 1591141596
        },
        {
          "timestamp": 1591141596
        }
      ]
    }
  },
  "version": 4,
  "timestamp": 1591141596,
  "clientToken": "21b21b21-bfd2-4279-8c65-e2f697ff4fab"
}
```

Menanggapi pembaruan di perangkat

Kembali ke klien MQTT di AWS konsol, Anda akan melihat pesan yang AWS IoT diterbitkan untuk mencerminkan perintah pembaruan yang dikeluarkan di bagian sebelumnya.

Untuk melihat pesan pembaruan di klien MQTT

Di klien MQTT, pilih $ aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/delta di kolom Langganan. Jika nama topik terpotong, Anda dapat menjeda untuk melihat topik lengkapnya. Dalam log topik topik ini, Anda akan melihat `/delta` pesan yang mirip dengan yang ini.

```
{
  "version": 4,
  "timestamp": 1591141596,
  "state": {
    "ColorRGB": [
      255,
      255,
      0
    ]
  },
  "metadata": {
    "ColorRGB": [
      {
        "timestamp": 1591141596
      },
      {
        "timestamp": 1591141596
      },
```

```
      {
        "timestamp": 1591141596
      }
    ]
  },
  "clientToken": "21b21b21-bfd2-4279-8c65-e2f697ff4fab"
}
```

Perangkat Anda akan memproses konten pesan ini untuk menyetel status perangkat agar sesuai dengan `desired` status dalam pesan.

Setelah perangkat memperbarui status agar sesuai dengan `desired` status dalam pesan, perangkat harus mengirim status baru yang dilaporkan kembali AWS IoT dengan menerbitkan pesan pembaruan. Prosedur ini mensimulasikan ini di klien MQTT.

Untuk memperbarui bayangan dari perangkat

1. Di klien MQTT, pilih Publikasikan ke topik.
2. Di jendela isi pesan, di bidang topik di atas jendela isi pesan, masukkan topik bayangan diikuti dengan `/update` tindakan: `$aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update` dan di badan pesan, masukkan dokumen bayangan yang diperbarui ini, yang menjelaskan keadaan perangkat saat ini. Klik Publikasikan untuk mempublikasikan status perangkat yang diperbarui.

   ```
   {
     "state": {
       "reported": {
         "ColorRGB": [255,255,0]
         }
     },
     "clientToken": "a4dc2227-9213-4c6a-a6a5-053304f60258"
   }
   ```

   Jika pesan berhasil diterima oleh AWS IoT, Anda akan melihat respons baru di log aws/things/mySimulatedThing/shadow/name/simShadow1/update/accepted pesan $ di klien MQTT dengan status bayangan saat ini, seperti contoh ini.

   ```
   {
     "state": {
       "reported": {
   ```

```
      "ColorRGB": [
        255,
        255,
        0
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "reported": {
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591142747
        },
        {
          "timestamp": 1591142747
        },
        {
          "timestamp": 1591142747
        }
      ]
    }
  },
  "version": 5,
  "timestamp": 1591142747,
  "clientToken": "a4dc2227-9213-4c6a-a6a5-053304f60258"
}
```

Pembaruan yang berhasil ke status perangkat yang dilaporkan juga AWS IoT menyebabkan pengiriman deskripsi komprehensif tentang status bayangan dalam pesan ke `update/documents` topik, seperti badan pesan ini yang dihasilkan dari pembaruan bayangan yang dilakukan oleh perangkat dalam prosedur sebelumnya.

```
{
  "previous": {
    "state": {
      "desired": {
        "ColorRGB": [
          255,
          255,
          0
        ]
      },
```

```
      "reported": {
        "ID": "SmartLamp21",
        "ColorRGB": [
          128,
          128,
          128
        ]
      }
    },
    "metadata": {
      "desired": {
        "ColorRGB": [
          {
            "timestamp": 1591141596
          },
          {
            "timestamp": 1591141596
          },
          {
            "timestamp": 1591141596
          }
        ]
      },
      "reported": {
        "ID": {
          "timestamp": 1591140517
        },
        "ColorRGB": [
          {
            "timestamp": 1591140517
          },
          {
            "timestamp": 1591140517
          },
          {
            "timestamp": 1591140517
          }
        ]
      }
    },
    "version": 4
  },
  "current": {
    "state": {
```

```
      "desired": {
        "ColorRGB": [
          255,
          255,
          0
        ]
      },
      "reported": {
        "ID": "SmartLamp21",
        "ColorRGB": [
          255,
          255,
          0
        ]
      }
    },
    "metadata": {
      "desired": {
        "ColorRGB": [
          {
            "timestamp": 1591141596
          },
          {
            "timestamp": 1591141596
          },
          {
            "timestamp": 1591141596
          }
        ]
      },
      "reported": {
        "ID": {
          "timestamp": 1591140517
        },
        "ColorRGB": [
          {
            "timestamp": 1591142747
          },
          {
            "timestamp": 1591142747
          },
          {
            "timestamp": 1591142747
          }
```

```
        ]
      }
    },
    "version": 5
  },
  "timestamp": 1591142747,
  "clientToken": "a4dc2227-9213-4c6a-a6a5-053304f60258"
}
```

Amati pembaruan di aplikasi

Aplikasi sekarang dapat menanyakan bayangan untuk status saat ini seperti yang dilaporkan oleh perangkat.

Untuk mendapatkan status bayangan saat ini menggunakan AWS CLI

1. Dari baris perintah, masukkan perintah ini.

   ```
   aws iot-data get-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name
    simShadow1 /dev/stdout
   ```

   Pada platform Windows, Anda dapat menggunakan `con` alih-alih`/dev/stdout`.

   ```
   aws iot-data get-thing-shadow --thing-name mySimulatedThing --shadow-name
    simShadow1 con
   ```

2. Karena bayangan baru saja diperbarui oleh perangkat untuk mencerminkan keadaan saat ini, itu harus mengembalikan dokumen bayangan berikut.

   ```
   {
     "state": {
       "desired": {
         "ColorRGB": [
           255,
           255,
           0
         ]
       },
       "reported": {
         "ID": "SmartLamp21",
         "ColorRGB": [
           255,
   ```

```
        255,
        0
      ]
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591141596
        },
        {
          "timestamp": 1591141596
        },
        {
          "timestamp": 1591141596
        }
      ]
    },
    "reported": {
      "ID": {
        "timestamp": 1591140517
      },
      "ColorRGB": [
        {
          "timestamp": 1591142747
        },
        {
          "timestamp": 1591142747
        },
        {
          "timestamp": 1591142747
        }
      ]
    }
  },
  "version": 5,
  "timestamp": 1591143269
}
```

Melampaui simulasi

Bereksperimenlah dengan interaksi antara AWS CLI (mewakili aplikasi) dan konsol (mewakili perangkat) untuk memodelkan solusi IoT Anda.

Berinteraksi dengan bayangan

Topik ini menjelaskan pesan yang terkait dengan masing-masing dari tiga metode yang AWS IoT menyediakan untuk bekerja dengan bayangan. Metode-metode ini meliputi:

`UPDATE`

Membuat bayangan jika tidak ada, atau memperbarui konten bayangan yang ada dengan informasi status yang disediakan di badan pesan. AWS IoT merekam stempel waktu dengan setiap pembaruan untuk menunjukkan kapan status terakhir diperbarui. Saat status bayangan berubah, AWS IoT kirim `/delta` pesan ke semua pelanggan MQTT dengan perbedaan antara status `desired` dan status. `reported` Perangkat atau aplikasi yang menerima `/delta` pesan dapat melakukan tindakan berdasarkan perbedaannya. Misalnya, perangkat dapat memperbarui statusnya ke status yang diinginkan, atau aplikasi dapat memperbarui UI untuk mencerminkan perubahan status perangkat.

`GET`

Mengambil dokumen bayangan saat ini yang berisi status lengkap bayangan, termasuk metadata.

`DELETE`

Menghapus bayangan perangkat dan isinya.

Anda tidak dapat memulihkan dokumen bayangan perangkat yang dihapus, tetapi Anda dapat membuat bayangan perangkat baru dengan nama dokumen bayangan perangkat yang dihapus. Jika Anda membuat dokumen bayangan perangkat yang memiliki nama yang sama dengan yang dihapus dalam 48 jam terakhir, nomor versi dokumen bayangan perangkat baru akan mengikuti yang dihapus. Jika dokumen bayangan perangkat telah dihapus selama lebih dari 48 jam, nomor versi dokumen bayangan perangkat baru dengan nama yang sama adalah 0.

Dukungan protokol

AWS IoT mendukung MQTT dan REST API melalui protokol HTTPS untuk berinteraksi dengan bayangan. AWS IoT menyediakan serangkaian topik permintaan dan respons yang dicadangkan

untuk tindakan publikasi dan berlangganan MQTT. Perangkat dan aplikasi harus berlangganan topik respons sebelum memublikasikan topik permintaan untuk informasi tentang cara AWS IoT menangani permintaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Topik MQTT Bayangan Perangkat dan Device Shadow REST API.

Meminta dan melaporkan status

Saat merancang solusi IoT Anda menggunakan AWS IoT dan bayangan, Anda harus menentukan aplikasi atau perangkat yang akan meminta perubahan dan yang akan menerapkannya. Biasanya, perangkat mengimplementasikan dan melaporkan perubahan kembali ke bayangan dan aplikasi serta layanan merespons dan meminta perubahan dalam bayangan. Solusi Anda mungkin berbeda, tetapi contoh dalam topik ini mengasumsikan bahwa aplikasi klien atau layanan meminta perubahan dalam bayangan dan perangkat melakukan perubahan dan melaporkannya kembali ke bayangan.

Memperbarui bayangan

Aplikasi atau layanan Anda dapat memperbarui status bayangan dengan menggunakan UpdateThingShadow API atau dengan memublikasikan ke /perbarui topik. Pembaruan hanya memengaruhi bidang yang ditentukan dalam permintaan.

Memperbarui bayangan saat klien meminta perubahan status

Ketika klien meminta perubahan status dalam bayangan dengan menggunakan protokol MQTT

1. Klien harus memiliki dokumen bayangan saat ini sehingga dapat mengidentifikasi properti yang akan diubah. Lihat tindakan /get untuk cara mendapatkan dokumen bayangan saat ini.
2. Klien berlangganan topik MQTT ini:
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/accepted`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/rejected`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/delta`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/documents`
3. Klien menerbitkan topik `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update` permintaan dengan dokumen negara yang berisi status bayangan yang diinginkan. Hanya properti yang akan diubah yang perlu dimasukkan dalam dokumen. Ini adalah contoh dokumen dengan keadaan yang diinginkan.

```
{
```

```
  "state": {
    "desired": {
      "color": {
        "r": 10
      },
      "engine": "ON"
    }
  }
}
```

4. Jika permintaan pembaruan valid, AWS IoT perbarui status yang diinginkan dalam bayangan dan menerbitkan pesan tentang topik ini:

   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/accepted`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/delta`

   `/update/accepted`Pesan berisi dokumen /dokumen status respons yang diterima bayangan, dan `/update/delta` pesan berisi dokumen /dokumen status respons delta bayangan.

5. Jika permintaan pembaruan tidak valid, AWS IoT menerbitkan pesan dengan `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/rejected` topik dengan dokumen Dokumen respons kesalahan bayangan yang menjelaskan kesalahan.

Saat klien meminta perubahan status dalam bayangan dengan menggunakan API

1. Klien memanggil `UpdateThingShadow` API dengan dokumen Minta dokumen negara status sebagai badan pesannya.
2. Jika permintaan itu valid, AWS IoT mengembalikan kode respons sukses HTTP dan dokumen / dokumen status respons yang diterima bayangan sebagai badan pesan responsnya.

   AWS IoT juga akan menerbitkan pesan MQTT ke `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/delta` topik dengan dokumen /dokumen status respons delta bayangan untuk perangkat atau klien apa pun yang berlangganan.
3. Jika permintaan tidak valid, AWS IoT mengembalikan kode respons kesalahan HTTP Dokumen respons kesalahan sebagai badan pesan responsnya.

Ketika perangkat menerima `/desired` status pada `/update/delta` topik, itu membuat perubahan yang diinginkan pada perangkat. Kemudian mengirim pesan ke `/update` topik untuk melaporkan keadaan saat ini ke bayangan.

Memperbarui bayangan saat perangkat melaporkan statusnya saat ini

Saat perangkat melaporkan statusnya saat ini ke bayangan dengan menggunakan protokol MQTT

1. Perangkat harus berlangganan topik MQTT ini sebelum memperbarui bayangan:
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/accepted`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/rejected`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/delta`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/documents`
2. Perangkat melaporkan statusnya saat ini dengan menerbitkan pesan ke `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update` topik yang melaporkan status saat ini, seperti dalam contoh ini.

   ```
   {
       "state": {
           "reported" : {
               "color" : { "r" : 10 },
               "engine" : "ON"
           }
       }
   }
   ```
3. Jika AWS IoT menerima pembaruan, ia menerbitkan pesan ke `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/accepted` topik dengan dokumen /dokumen status respons yang diterima bayangan.
4. Jika permintaan pembaruan tidak valid, AWS IoT menerbitkan pesan dengan `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/rejected` topik dengan dokumen Dokumen respons kesalahan bayangan yang menjelaskan kesalahan.

Saat perangkat melaporkan statusnya saat ini ke bayangan dengan menggunakan API

1. Perangkat memanggil `UpdateThingShadow` API dengan dokumen Minta dokumen negara status sebagai badan pesannya.

2. Jika permintaan itu valid, AWS IoT perbarui bayangan dan mengembalikan kode respons sukses HTTP dengan dokumen /dokumen status respons yang diterima bayangan sebagai badan pesan responsnya.

   AWS IoT juga akan menerbitkan pesan MQTT ke `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/delta` topik dengan dokumen /dokumen status respons delta bayangan untuk perangkat atau klien apa pun yang berlangganan.
3. Jika permintaan tidak valid, AWS IoT mengembalikan kode respons kesalahan HTTP Dokumen respons kesalahan sebagai badan pesan responsnya.

Penguncian optimis

Anda dapat menggunakan versi dokumen negara untuk memastikan Anda memperbarui versi terbaru dari dokumen bayangan perangkat. Saat Anda menyediakan versi dengan permintaan pembaruan, layanan menolak permintaan dengan kode respons konflik HTTP 409 jika versi dokumen status saat ini tidak cocok dengan versi yang disediakan. Kode respons konflik juga dapat terjadi pada API apa pun yang memodifikasi`ThingShadow`, termasuk`DeleteThingShadow`.

Contoh:

Dokumen awal:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "colors": [
        "RED",
        "GREEN",
        "BLUE"
      ]
    }
  },
  "version": 10
}
```

Pembaruan: (versi tidak cocok; permintaan ini akan ditolak)

```
{
  "state": {
    "desired": {
```

```
      "colors": [
        "BLUE"
      ]
    }
  },
  "version": 9
}
```

Hasil:

```
{
  "code": 409,
  "message": "Version conflict",
  "clientToken": "426bfd96-e720-46d3-95cd-014e3ef12bb6"
}
```

Pembaruan: (versi cocok; permintaan ini akan diterima)

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "colors": [
        "BLUE"
      ]
    }
  },
  "version": 10
}
```

Keadaan akhir:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "colors": [
        "BLUE"
      ]
    }
  },
  "version": 11
}
```

Mengambil dokumen bayangan

Anda dapat mengambil dokumen bayangan dengan menggunakan GetThingShadow API atau dengan berlangganan dan menerbitkan topik. /dapatkan Ini mengambil dokumen bayangan lengkap, termasuk delta apa pun antara status `desired` dan`reported`. Prosedur untuk tugas ini sama apakah perangkat atau klien membuat permintaan.

Untuk mengambil dokumen bayangan dengan menggunakan protokol MQTT

1. Perangkat atau klien harus berlangganan topik MQTT ini sebelum memperbarui bayangan:
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/get/accepted`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/get/rejected`
2. Perangkat atau klien menerbitkan pesan ke `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/get` topik dengan badan pesan kosong.
3. Jika permintaan berhasil, AWS IoT menerbitkan pesan ke `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/get/accepted` topik dengan /dokumen status respons yang diterima di badan pesan.
4. Jika permintaan tidak valid, AWS IoT menerbitkan pesan ke `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/get/rejected` topik dengan Dokumen respons kesalahan di badan pesan.

Untuk mengambil dokumen bayangan dengan menggunakan REST API

1. Perangkat atau klien memanggil `GetThingShadow` API dengan badan pesan kosong.
2. Jika permintaan valid, AWS IoT mengembalikan kode respons sukses HTTP dengan dokumen / dokumen status respons yang diterima bayangan sebagai badan pesan responsnya.
3. Jika permintaan tidak valid, AWS IoT mengembalikan kode respons kesalahan HTTP Dokumen respons kesalahan sebagai badan pesan responsnya.

Menghapus data bayangan

Ada dua cara untuk menghapus data bayangan: Anda dapat menghapus properti tertentu dalam dokumen bayangan dan Anda dapat menghapus bayangan sepenuhnya.

- Untuk menghapus properti tertentu dari bayangan, perbarui bayangan; namun tetapkan nilai properti yang ingin Anda hapus`null`. Bidang dengan nilai `null` dihapus dari dokumen bayangan.
- Untuk menghapus seluruh bayangan, gunakan DeleteThingShadow API atau publikasikan ke /delete topik.

> **Note**
>
> Menghapus bayangan tidak mengatur ulang nomor versinya ke nol sekaligus. Ini akan diatur ulang ke nol setelah 48 jam.

Menghapus properti dari dokumen bayangan

Untuk menghapus properti dari bayangan dengan menggunakan protokol MQTT

1. Perangkat atau klien harus memiliki dokumen bayangan saat ini sehingga dapat mengidentifikasi properti yang akan diubah. Lihat Mengambil dokumen bayangan untuk informasi tentang cara mendapatkan dokumen bayangan saat ini.
2. Perangkat atau klien berlangganan topik MQTT ini:
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/accepted`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/rejected`
3. Perangkat atau klien menerbitkan topik `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update` permintaan dengan dokumen status yang menetapkan `null` nilai ke properti bayangan yang akan dihapus. Hanya properti yang akan diubah yang perlu dimasukkan dalam dokumen. Ini adalah contoh dokumen yang menghapus `engine` properti.

   ```
   {
     "state": {
       "desired": {
         "engine": null
       }
     }
   }
   ```
4. Jika permintaan pembaruan valid, AWS IoT hapus properti yang ditentukan dalam bayangan dan menerbitkan pesan dengan `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/`

`update/accepted` topik dengan dokumen /dokumen status respons yang diterima bayangan di badan pesan.

5. Jika permintaan pembaruan tidak valid, AWS IoT menerbitkan pesan dengan `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/update/rejected` topik dengan dokumen Dokumen respons kesalahan bayangan yang menjelaskan kesalahan.

Untuk menghapus properti dari bayangan dengan menggunakan REST API

1. Perangkat atau klien memanggil `UpdateThingShadow` API dengan Minta dokumen negara yang menetapkan `null` nilai ke properti bayangan untuk dihapus. Sertakan hanya properti yang ingin Anda hapus dalam dokumen. Ini adalah contoh dokumen yang menghapus `engine` properti.

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "engine": null
    }
  }
}
```

2. Jika permintaan itu valid, AWS IoT mengembalikan kode respons sukses HTTP dan dokumen / dokumen status respons yang diterima bayangan sebagai badan pesan responsnya.
3. Jika permintaan tidak valid, AWS IoT mengembalikan kode respons kesalahan HTTP Dokumen respons kesalahan sebagai badan pesan responsnya.

Menghapus bayangan

Berikut ini adalah beberapa pertimbangan saat menghapus bayangan perangkat.

- Menyetel status bayangan perangkat ke `null` tidak menghapus bayangan. Versi bayangan akan bertambah pada pembaruan berikutnya.
- Menghapus bayangan perangkat tidak menghapus objek benda. Menghapus objek benda tidak menghapus bayangan perangkat yang sesuai.
- Menghapus bayangan tidak mengatur ulang nomor versinya ke nol sekaligus. Ini akan diatur ulang ke nol setelah 48 jam.

Untuk menghapus bayangan dengan menggunakan protokol MQTT

1. Perangkat atau klien berlangganan topik MQTT ini:
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/delete/accepted`
   - `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/delete/rejected`
2. Perangkat atau klien menerbitkan buffer pesan `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/delete` dengan kosong.
3. Jika permintaan hapus valid, AWS IoT hapus bayangan dan publikasikan pesan dengan `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/delete/accepted` topik dan dokumen /dokumen status respons yang diterima bayangan yang disingkat di badan pesan. Ini adalah contoh pesan hapus yang diterima:

   ```
   {
     "version": 4,
     "timestamp": 1591057529
   }
   ```
4. Jika permintaan pembaruan tidak valid, AWS IoT menerbitkan pesan dengan `$aws/things/thingName/shadow/name/shadowName/delete/rejected` topik dengan dokumen Dokumen respons kesalahan bayangan yang menjelaskan kesalahan.

Untuk menghapus bayangan dengan menggunakan REST API

1. Perangkat atau klien memanggil `DeleteThingShadow` API dengan buffer pesan kosong.
2. Jika permintaan itu valid, AWS IoT mengembalikan kode respons sukses HTTP dan /dokumen status respons yang diterima dan dokumen /dokumen status respons yang diterima bayangan disingkat di badan pesan. Ini adalah contoh pesan hapus yang diterima:

   ```
   {
     "version": 4,
     "timestamp": 1591057529
   }
   ```
3. Jika permintaan tidak valid, AWS IoT mengembalikan kode respons kesalahan HTTP Dokumen respons kesalahan sebagai badan pesan responsnya.

Device Shadow REST API

Bayangan mengekspos URI berikut untuk memperbarui informasi status:

```
https://account-specific-prefix-ats.iot.region.amazonaws.com/things/thingName/shadow
```

Titik akhir khusus untuk Anda Akun AWS. Untuk menemukan titik akhir Anda, Anda dapat:

- Gunakan perintah describe-endpoint dari file. AWS CLI
- Gunakan pengaturan AWS IoT konsol. Di Pengaturan, titik akhir tercantum di bawah titik akhir Kustom
- Gunakan halaman detail hal AWS IoT konsol. Di konsol:
  1. Buka Kelola dan di bawah Kelola, pilih Things.
  2. Dalam daftar hal-hal, pilih hal yang ingin Anda dapatkan URI endpoint.
  3. Pilih tab Device Shadows dan pilih bayangan Anda. Anda dapat melihat URI titik akhir di bagian URL Device Shadow pada halaman detail Device Shadow.

Format titik akhir adalah sebagai berikut:

```
identifier.iot.region.amazonaws.com
```

Shadow REST API mengikuti protocols/port pemetaan HTTPS yang sama seperti yang dijelaskan dalam. Protokol komunikasi perangkat

> **Note**
>
> Untuk menggunakan APIs, Anda harus menggunakan `iotdevicegateway` sebagai nama layanan untuk otentikasi. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Io TData Plane.

Tindakan API

- GetThingShadow
- UpdateThingShadow
- DeleteThingShadow
- ListNamedShadowsForThing

Anda juga dapat menggunakan API untuk membuat bayangan bernama dengan menyediakan `name=shadowName` sebagai bagian dari parameter kueri API.

GetThingShadow

Mendapat bayangan untuk hal yang ditentukan.

Dokumen status respons mencakup delta antara negara `reported` bagian `desired` dan negara bagian.

Permintaan

Permintaan termasuk header HTTP standar ditambah URI berikut:

```
HTTP GET https://endpoint/things/thingName/shadow?name=shadowName
Request body: (none)
```

Parameter `name` kueri tidak diperlukan untuk bayangan (klasik) yang tidak disebutkan namanya.

Respons

Setelah berhasil, respon mencakup header HTTP standar ditambah kode dan tubuh berikut:

```
HTTP 200
Response Body: response state document
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Contoh Dokumen Status Respons.

Otorisasi

Mengambil bayangan memerlukan kebijakan yang memungkinkan pemanggil untuk melakukan tindakan. `iot:GetThingShadow` Layanan Device Shadow menerima dua bentuk otentikasi: Signature Version 4 dengan kredensyal IAM atau otentikasi timbal balik TLS dengan sertifikat klien.

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang memungkinkan pemanggil untuk mengambil bayangan perangkat:

```
{
```

```
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:GetThingShadow",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing"
            ]
        }
    ]
}
```

UpdateThingShadow

Memperbarui bayangan untuk hal yang ditentukan.

Pembaruan hanya memengaruhi bidang yang ditentukan dalam dokumen status permintaan. Bidang apa pun dengan nilai `null` dihapus dari bayangan perangkat.

Permintaan

Permintaan mencakup header HTTP standar ditambah URI dan isi berikut:

```
HTTP POST https://endpoint/things/thingName/shadow?name=shadowName
Request body: request state document
```

Parameter `name` kueri tidak diperlukan untuk bayangan (klasik) yang tidak disebutkan namanya.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Contoh Permintaan Dokumen Negara.

Respons

Setelah berhasil, respon mencakup header HTTP standar ditambah kode dan tubuh berikut:

```
HTTP 200
Response body: response state document
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Contoh Dokumen Status Respons.

Otorisasi

Memperbarui bayangan memerlukan kebijakan yang memungkinkan pemanggil untuk melakukan `iot:UpdateThingShadow` tindakan. Layanan Device Shadow menerima dua bentuk otentikasi: Signature Version 4 dengan kredensyal IAM atau otentikasi timbal balik TLS dengan sertifikat klien.

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang memungkinkan pemanggil memperbarui bayangan perangkat:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:UpdateThingShadow",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing"
            ]
        }
    ]
}
```

DeleteThingShadow

Menghapus bayangan untuk objek yang ditentukan.

Permintaan

Permintaan termasuk header HTTP standar ditambah URI berikut:

```
HTTP DELETE https://endpoint/things/thingName/shadow?name=shadowName
Request body: (none)
```

Parameter `name` kueri tidak diperlukan untuk bayangan (klasik) yang tidak disebutkan namanya.

Respons

Setelah berhasil, respon mencakup header HTTP standar ditambah kode dan tubuh berikut:

```
HTTP 200
Response body: Empty response state document
```

Perhatikan bahwa menghapus bayangan tidak mengatur ulang nomor versinya ke 0.

Otorisasi

Menghapus bayangan perangkat memerlukan kebijakan yang memungkinkan pemanggil melakukan tindakan. `iot:DeleteThingShadow` Layanan Device Shadow menerima dua bentuk otentikasi: Signature Version 4 dengan kredensyal IAM atau otentikasi timbal balik TLS dengan sertifikat klien.

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang memungkinkan pemanggil menghapus bayangan perangkat:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:DeleteThingShadow",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing"
            ]
        }
    ]
}
```

ListNamedShadowsForThing

Daftar bayangan untuk hal yang ditentukan.

Permintaan

Permintaan termasuk header HTTP standar ditambah URI berikut:

```
HTTP GET /api/things/shadow/ListNamedShadowsForThing/thingName?
nextToken=nextToken&pageSize=pageSize
Request body: (none)
```

nextToken

Token untuk mengambil set hasil berikutnya.

Nilai ini dikembalikan pada hasil berhalaman dan digunakan dalam panggilan yang mengembalikan halaman berikutnya.

pageSize

Jumlah nama bayangan yang akan dikembalikan di setiap panggilan. Lihat juga `nextToken`.

thingName

Nama objek perangkat yang bayangan bernama didaftar untuknya.

Respons

Setelah berhasil, responsnya mencakup header HTTP standar ditambah kode respons berikut dan a[Dokumen respons daftar nama bayangan](#).

> **Note**
>
> Bayangan yang tidak disebutkan namanya (klasik) tidak muncul dalam daftar ini. Responsnya adalah daftar kosong jika Anda hanya memiliki bayangan klasik atau jika yang `thingName` Anda tentukan tidak ada.

```
HTTP 200
Response body: Shadow name list document
```

Otorisasi

Membuat daftar bayangan perangkat memerlukan kebijakan yang memungkinkan pemanggil untuk melakukan `iot:ListNamedShadowsForThing` tindakan. Layanan Device Shadow menerima dua bentuk otentikasi: Signature Version 4 dengan kredensyal IAM atau otentikasi timbal balik TLS dengan sertifikat klien.

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang memungkinkan pemanggil untuk membuat daftar bayangan bernama sesuatu:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:ListNamedShadowsForThing",
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing"
            ]
        }
    ]
}
```

Topik MQTT Bayangan Perangkat

Layanan Device Shadow menggunakan topik MQTT yang dicadangkan untuk memungkinkan perangkat dan aplikasi mendapatkan, memperbarui, atau menghapus informasi status untuk perangkat (bayangan).

Menerbitkan dan berlangganan topik bayangan memerlukan otorisasi berbasis topik. AWS IoT berhak untuk menambahkan topik baru ke struktur topik yang ada. Untuk alasan ini, kami menyarankan Anda menghindari langganan wild card ke topik bayangan. Misalnya, hindari berlangganan filter topik seperti `$aws/things/thingName/shadow/#` karena jumlah topik yang cocok dengan filter topik ini mungkin meningkat saat AWS IoT memperkenalkan topik bayangan baru. Untuk contoh pesan yang dipublikasikan pada topik ini lihatBerinteraksi dengan bayangan.

Bayangan dapat dinamai atau tidak disebutkan namanya (klasik). Topik yang digunakan oleh masing-masing hanya berbeda dalam awalan topik. Tabel ini menunjukkan awalan topik yang digunakan oleh setiap jenis bayangan.

Nilai *ShadowTopicPrefix*	Jenis bayangan
`$aws/things/` *thingName* `/shadow`	Bayangan tanpa nama (klasik)
`$aws/things/` *thingName* `/shadow/name/` *shadowName*	Bernama bayangan

Untuk membuat topik lengkap, pilih jenis bayangan yang ingin Anda rujuk, ganti, dan *shadowName* jika berlaku*thingName*, dengan nilai yang sesuai, lalu tambahkan dengan rintisan topik seperti yang ditunjukkan pada bagian berikut. *ShadowTopicPrefix*

Berikut ini adalah topik MQTT yang digunakan untuk berinteraksi dengan bayangan.

Topik

- /dapatkan
- /dapatkan/diterima
- /dapatkan/ditolak
- /perbarui
- /perbarui/delta
- /perbarui/diterima
- /pembaruan/dokumen
- /perbarui/ditolak
- /delete
- /hapus/diterima
- /hapus/ditolak

/dapatkan

Publikasikan pesan kosong ke topik ini untuk mendapatkan bayangan perangkat:

```
ShadowTopicPrefix/get
```

AWS IoT merespons dengan menerbitkan salah satu /dapatkan/diterima atau/dapatkan/ditolak.

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/get"
            ]
```

```
        }
    ]
}
```

/dapatkan/diterima

AWS IoT menerbitkan dokumen bayangan respons ke topik ini saat mengembalikan bayangan perangkat:

```
ShadowTopicPrefix/get/accepted
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Dokumen negara respons.

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingName/shadow/get/accepted"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/get/accepted"
            ]
        }
    ]
```

```
}
```

/dapatkan/ditolak

AWS IoT menerbitkan dokumen respons kesalahan ke topik ini jika tidak dapat mengembalikan bayangan perangkat:

```
ShadowTopicPrefix/get/rejected
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Dokumen respons kesalahan.

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/things/thingName/
shadow/get/rejected"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/shadow/get/
rejected"
      ]
    }
  ]
}
```

/perbarui

Publikasikan dokumen status permintaan ke topik ini untuk memperbarui bayangan perangkat:

```
ShadowTopicPrefix/update
```

Badan pesan berisi dokumen status permintaan sebagian.

Klien yang mencoba memperbarui status perangkat akan mengirim dokumen status permintaan JSON dengan `desired` properti seperti ini:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "red",
      "power": "on"
    }
  }
}
```

Perangkat yang memperbarui bayangannya akan mengirim dokumen status permintaan JSON dengan `reported` properti, seperti ini:

```
{
  "state": {
    "reported": {
      "color": "red",
      "power": "on"
    }
  }
}
```

AWS IoT merespons dengan menerbitkan salah satu /perbarui/diterima atau/perbarui/ditolak.

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/update"
            ]
        }
    ]
}
```

/perbarui/delta

AWS IoT menerbitkan dokumen status respons ke topik ini saat menerima perubahan untuk bayangan perangkat, dan dokumen status respons berisi nilai `desired` dan `reported` status yang berbeda:

```
ShadowTopicPrefix/update/delta
```

Buffer pesan berisi file. /dokumen status respons delta

Detail isi pesan

- Pesan yang diterbitkan hanya `update/delta` mencakup atribut yang diinginkan yang berbeda antara bagian `desired` dan `reported` bagian. Ini berisi semua atribut ini, terlepas dari apakah atribut ini terkandung dalam pesan pembaruan saat ini atau sudah disimpan di AWS IoT. Atribut yang tidak berbeda antara `reported` bagian `desired` dan bagian tidak termasuk.
- Jika atribut ada di `reported` bagian tetapi tidak memiliki padanan di `desired` bagian, itu tidak termasuk.
- Jika atribut ada di `desired` bagian tetapi tidak memiliki padanan di `reported` bagian, itu disertakan.
- Jika atribut dihapus dari `reported` bagian tetapi masih ada di `desired` bagian, itu disertakan.

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingName/shadow/update/delta"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/update/delta"
            ]
        }
    ]
}
```

/perbarui/diterima

AWS IoT menerbitkan dokumen status respons ke topik ini saat menerima perubahan untuk bayangan perangkat:

```
ShadowTopicPrefix/update/accepted
```

Buffer pesan berisi file. /dokumen status respons yang diterima

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
```

```
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingName/shadow/update/accepted"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/update/accepted"
            ]
        }
    ]
}
```

/pembaruan/dokumen

AWS IoT menerbitkan dokumen status ke topik ini setiap kali pembaruan bayangan berhasil dilakukan:

```
ShadowTopicPrefix/update/documents
```

Badan pesan berisi a/dokumen dokumen status respon.

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingName/shadow/update/documents"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/update/documents"
            ]
        }
    ]
}
```

/perbarui/ditolak

AWS IoT menerbitkan dokumen respons kesalahan ke topik ini saat menolak perubahan bayangan perangkat:

```
ShadowTopicPrefix/update/rejected
```

Badan pesan berisiDokumen respons kesalahan.

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingName/shadow/update/rejected"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/update/rejected"
            ]
        }
    ]
}
```

/delete

Untuk menghapus bayangan perangkat, publikasikan pesan kosong ke topik hapus:

```
ShadowTopicPrefix/delete
```

Isi pesan diabaikan.

Perhatikan bahwa menghapus bayangan tidak mengatur ulang nomor versinya ke 0.

AWS IoT merespons dengan menerbitkan salah satu /hapus/diterima atau/hapus/ditolak.

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/delete"
            ]
        }
    ]
}
```

/hapus/diterima

AWS IoT menerbitkan pesan ke topik ini saat bayangan perangkat dihapus:

```
ShadowTopicPrefix/delete/accepted
```

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingName/shadow/delete/accepted"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
```

```
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/delete/accepted"
            ]
        }
    ]
}
```

/hapus/ditolak

AWS IoT menerbitkan dokumen respons kesalahan ke topik ini jika tidak dapat menghapus bayangan perangkat:

```
ShadowTopicPrefix/delete/rejected
```

Badan pesan berisiDokumen respons kesalahan.

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
things/thingName/shadow/delete/rejected"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thingName/
shadow/delete/rejected"
            ]
        }
    ]
}
```

Dokumen layanan Device Shadow

Layanan Device Shadow menghormati semua aturan spesifikasi JSON. Nilai, objek, dan array disimpan dalam dokumen bayangan perangkat.

Daftar Isi

- Contoh dokumen bayangan
- Properti dokumen
- Negara bagian Delta
- Dokumen bayangan versi
- Token klien dalam dokumen bayangan
- Properti dokumen bayangan kosong
- Nilai array dalam dokumen bayangan

Contoh dokumen bayangan

Layanan Device Shadow menggunakan dokumen-dokumen ini dalam operasi UPDATE, GET, dan DELETE menggunakan REST API atau MQTT Messages Pub/Sub .

Contoh

- Minta dokumen negara
- Dokumen negara respons
- Dokumen respons kesalahan
- Dokumen respons daftar nama bayangan

Minta dokumen negara

Dokumen status permintaan memiliki format berikut:

```
{
    "state": {
        "desired": {
            "attribute1": integer2,
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        },
        "reported": {
            "attribute1": integer1,
            "attribute2": "string1",
            ...
            "attributeN": boolean1
        }
    },
    "clientToken": "token",
    "version": version
}
```

- `state`— Pembaruan hanya memengaruhi bidang yang ditentukan. Biasanya, Anda akan menggunakan properti `desired` atau `reported` properti, tetapi tidak keduanya dalam permintaan yang sama.
  - `desired`— Properti dan nilai status yang diminta untuk diperbarui di perangkat.
  - `reported`— Properti dan nilai status yang dilaporkan oleh perangkat.
- `clientToken`— Jika digunakan, Anda dapat mencocokkan permintaan dan respons yang sesuai dengan token klien.
- `version`— Jika digunakan, layanan Device Shadow memproses pembaruan hanya jika versi yang ditentukan cocok dengan versi terbaru yang dimilikinya.

Dokumen negara respons

Dokumen status respons memiliki format berikut tergantung pada jenis respons.

/dokumen status respons yang diterima

```
{
    "state": {
        "desired": {
            "attribute1": integer2,
```

```
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        }
    },
    "metadata": {
        "desired": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
                "timestamp": timestamp
            },
            ...
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        }
    },
    "timestamp": timestamp,
    "clientToken": "token",
    "version": version
}
```

/dokumen status respons delta

```
{
    "state": {
        "attribute1": integer2,
        "attribute2": "string2",
        ...
        "attributeN": boolean2
    },
    "metadata": {
        "attribute1": {
            "timestamp": timestamp
        },
        "attribute2": {
            "timestamp": timestamp
        },
        ...
        "attributeN": {
            "timestamp": timestamp
```

```
        }
    },
    "timestamp": timestamp,
    "clientToken": "token",
    "version": version
}
```

/dokumen dokumen status respon

```
{
  "previous" : {
    "state": {
        "desired": {
            "attribute1": integer2,
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        },
        "reported": {
            "attribute1": integer1,
            "attribute2": "string1",
            ...
            "attributeN": boolean1
        }
    },
    "metadata": {
        "desired": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
                "timestamp": timestamp
            },
            ...
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        },
        "reported": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
```

```
                "timestamp": timestamp
            },
            ...
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        }
    },
    "version": version-1
  },
  "current": {
    "state": {
        "desired": {
            "attribute1": integer2,
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        },
        "reported": {
            "attribute1": integer2,
            "attribute2": "string2",
            ...
            "attributeN": boolean2
        }
    },
    "metadata": {
        "desired": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
                "timestamp": timestamp
            },
            ...
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        },
        "reported": {
            "attribute1": {
                "timestamp": timestamp
            },
            "attribute2": {
                "timestamp": timestamp
```

```
            },
            ...
            "attributeN": {
                "timestamp": timestamp
            }
        }
    },
    "version": version
  },
  "timestamp": timestamp,
  "clientToken": "token"
}
```

Properti dokumen status respons

- `previous`— Setelah pembaruan berhasil, berisi objek sebelum pembaruan. `state`
- `current`— Setelah pembaruan berhasil, berisi objek setelah pembaruan. `state`
- `state`
  - `reported`— Hadir hanya jika sesuatu melaporkan data apa pun di `reported` bagian dan hanya berisi bidang yang ada di dokumen negara permintaan.
  - `desired`— Hadir hanya jika perangkat melaporkan data apa pun di `desired` bagian dan hanya berisi bidang yang ada di dokumen negara permintaan.
- `metadata`— Berisi stempel waktu untuk setiap atribut di `reported` bagian `desired` dan sehingga Anda dapat menentukan kapan status diperbarui.
- `timestamp`— Tanggal dan waktu Epoch respons dihasilkan oleh AWS IoT.
- `clientToken`— Hadir hanya jika token klien digunakan saat menerbitkan JSON yang valid ke `/update` topik tersebut.
- `version`— Versi dokumen saat ini untuk bayangan perangkat yang dibagikan AWS IoT. Ini meningkat satu kali lipat dari versi dokumen sebelumnya.

Dokumen respons kesalahan

Dokumen respons kesalahan memiliki format berikut:

```
{
    "code": error-code,
    "message": "error-message",
```

```
    "timestamp": timestamp,
    "clientToken": "token"
}
```

- `code`— Kode respons HTTP yang menunjukkan jenis kesalahan.
- `message`— Pesan teks yang memberikan informasi tambahan.
- `timestamp`— Tanggal dan waktu respons dihasilkan oleh AWS IoT. Properti ini tidak ada di semua dokumen respons kesalahan.
- `clientToken`— Hadir hanya jika token klien digunakan dalam pesan yang diterbitkan.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Pesan kesalahan Device Shadow.

Dokumen respons daftar nama bayangan

Dokumen respons daftar nama bayangan memiliki format berikut:

```
{
    "results": [
        "shadowName-1",
        "shadowName-2",
        "shadowName-3",
        "shadowName-n"
    ],
    "nextToken": "nextToken",
    "timestamp": timestamp
}
```

- `results`— Array nama bayangan.
- `nextToken`— Nilai token yang digunakan dalam permintaan halaman untuk mendapatkan halaman berikutnya dalam urutan. Properti ini tidak ada ketika tidak ada lagi nama bayangan untuk dikembalikan.
- `timestamp`— Tanggal dan waktu respons dihasilkan oleh AWS IoT.

Properti dokumen

Dokumen bayangan perangkat memiliki properti berikut:

`state`

`desired`

Keadaan perangkat yang diinginkan. Aplikasi dapat menulis ke bagian dokumen ini untuk memperbarui status perangkat secara langsung tanpa harus terhubung ke sana.

`reported`

Status perangkat yang dilaporkan. Perangkat menulis ke bagian dokumen ini untuk melaporkan keadaan baru mereka. Aplikasi membaca bagian dokumen ini untuk menentukan status perangkat yang dilaporkan terakhir.

`metadata`

Informasi tentang data yang disimpan di `state` bagian dokumen. Ini termasuk stempel waktu, dalam waktu Epoch, untuk setiap atribut di `state` bagian, yang memungkinkan Anda untuk menentukan kapan mereka diperbarui.

> **Note**
>
> Metadata tidak berkontribusi pada ukuran dokumen untuk batas layanan atau harga. Untuk informasi selengkapnya, lihat Batas AWS IoT Layanan.

`timestamp`

Menunjukkan kapan pesan dikirim oleh AWS IoT. Dengan menggunakan stempel waktu dalam pesan dan stempel waktu untuk atribut individual di `reported` bagian `desired` atau, perangkat dapat menentukan usia properti, meskipun perangkat tidak memiliki jam internal.

`clientToken`

String unik untuk perangkat yang memungkinkan Anda mengaitkan respons dengan permintaan di lingkungan MQTT.

`version`

Versi dokumen. Setiap kali dokumen diperbarui, nomor versi ini bertambah. Digunakan untuk memastikan versi dokumen yang diperbarui adalah yang terbaru.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Contoh dokumen bayangan.

Negara bagian Delta

Delta state adalah jenis virtual state yang berisi perbedaan antara negara bagian `desired` dan `reported` negara bagian. Bidang di `desired` bagian yang tidak ada di `reported` bagian termasuk dalam delta. Bidang yang ada di `reported` bagian dan bukan di `desired` bagian tidak termasuk dalam delta. Delta berisi metadata, dan nilainya sama dengan metadata di lapangan. `desired` Contoh:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "color": "RED",
      "state": "STOP"
    },
    "reported": {
      "color": "GREEN",
      "engine": "ON"
    },
    "delta": {
      "color": "RED",
      "state": "STOP"
    }
  },
  "metadata": {
    "desired": {
      "color": {
        "timestamp": 12345
      },
      "state": {
        "timestamp": 12345
      }
      },
      "reported": {
        "color": {
          "timestamp": 12345
        },
        "engine": {
          "timestamp": 12345
        }
      },
      "delta": {
        "color": {
          "timestamp": 12345
        },
        "state": {
```

```
          "timestamp": 12345
        }
      }
    },
    "version": 17,
    "timestamp": 123456789
  }
}
```

Ketika objek bersarang berbeda, delta berisi jalur sampai ke root.

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "lights": {
        "color": {
          "r": 255,
          "g": 255,
          "b": 255
        }
      }
    },
    "reported": {
      "lights": {
        "color": {
          "r": 255,
          "g": 0,
          "b": 255
        }
      }
    },
    "delta": {
      "lights": {
        "color": {
          "g": 255
        }
      }
    }
  },
  "version": 18,
  "timestamp": 123456789
}
```

Layanan Device Shadow menghitung delta dengan mengulangi setiap bidang dalam `desired` status dan membandingkannya dengan status. `reported`

Array diperlakukan seperti nilai. Jika array di `desired` bagian tidak cocok dengan array di `reported` bagian, maka seluruh array yang diinginkan disalin ke delta.

Dokumen bayangan versi

Layanan Device Shadow mendukung pembuatan versi pada setiap pesan pembaruan, baik permintaan maupun respons. Ini berarti bahwa dengan setiap pembaruan bayangan, versi dokumen JSON bertambah. Ini memastikan dua hal:

- Klien dapat menerima kesalahan jika mencoba menimpa bayangan menggunakan nomor versi yang lebih lama. Klien diberi tahu bahwa ia harus melakukan sinkronisasi ulang sebelum dapat memperbarui bayangan perangkat.
- Klien dapat memutuskan untuk tidak bertindak atas pesan yang diterima jika pesan memiliki versi yang lebih rendah dari versi yang disimpan oleh klien.

Klien dapat melewati pencocokan versi dengan tidak menyertakan versi dalam dokumen bayangan.

Token klien dalam dokumen bayangan

Anda dapat menggunakan token klien dengan pesan berbasis MQTT untuk memverifikasi token klien yang sama terkandung dalam permintaan dan respons permintaan. Ini memastikan respons dan permintaan terkait.

> **Note**
>
> Token klien tidak boleh lebih dari 64 byte. Token klien yang lebih panjang dari 64 byte menyebabkan respons 400 (Permintaan Buruk) dan pesan kesalahan ClientToken Tidak Valid.

Properti dokumen bayangan kosong

`desired`Properti `reported` dan dalam dokumen bayangan dapat kosong atau dihilangkan ketika tidak berlaku untuk status bayangan saat ini. Misalnya, dokumen bayangan berisi `desired` properti

hanya jika memiliki status yang diinginkan. Berikut ini adalah contoh valid dari dokumen negara tanpa `desired` properti:

```
{
    "reported" : { "temp": 55 }
}
```

`reported`Properti juga bisa kosong, seperti jika bayangan belum diperbarui oleh perangkat:

```
{
    "desired" : { "color" : "RED" }
}
```

Jika pembaruan menyebabkan `reported` properti `desired` atau menjadi nol, itu dihapus dari dokumen. Berikut ini menunjukkan cara menghapus `desired` properti dengan menyetelnya ke`null`. Anda dapat melakukan ini ketika perangkat memperbarui statusnya, misalnya.

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "color": "red"
        },
        "desired": null
    }
}
```

Dokumen bayangan juga dapat memiliki keduanya `desired` atau `reported` properti, membuat dokumen bayangan kosong. Ini adalah contoh dokumen bayangan kosong namun valid.

```
{
}
```

Nilai array dalam dokumen bayangan

Shadows mendukung array, tetapi memperlakukannya sebagai nilai normal karena pembaruan ke array menggantikan seluruh array. Hal ini tidak mungkin untuk memperbarui bagian dari array.

Keadaan awal:

```
{
```

```
    "desired" : { "colors" : ["RED", "GREEN", "BLUE" ] }
}
```

Memperbarui:

```
{
    "desired" : { "colors" : ["RED"] }
}
```

Keadaan akhir:

```
{
    "desired" : { "colors" : ["RED"] }
}
```

Array tidak dapat memiliki nilai null. Misalnya, array berikut tidak valid dan akan ditolak.

```
{
    "desired" : {
        "colors" : [ null, "RED", "GREEN" ]
    }
}
```

Pesan kesalahan Device Shadow

Layanan Device Shadow menerbitkan pesan tentang topik kesalahan (melalui MQTT) ketika upaya untuk mengubah dokumen status gagal. Pesan ini hanya dipancarkan sebagai tanggapan atas permintaan publikasi pada salah satu topik yang dicadangkan`$aws`. Jika klien memperbarui dokumen menggunakan REST API, maka ia menerima kode kesalahan HTTP sebagai bagian dari responsnya, dan tidak ada pesan kesalahan MQTT yang dipancarkan.

Kode kesalahan HTTP	Pesan kesalahan
400 (Permintaan Buruk)	• JSON tidak valid • Node yang diperlukan tidak ada: status • Node negara harus menjadi objek • Node yang diinginkan harus berupa objek

Kode kesalahan HTTP	Pesan kesalahan
	• Node yang dilaporkan harus berupa objek • Versi tidak valid • ClientToken tidak valid **Note** Token klien yang lebih panjang dari 64 byte akan menyebabkan respons ini. • JSON mengandung terlalu banyak tingkat bersarang; maksimum adalah 6 • Status berisi node yang tidak valid
401 (Tidak Sah)	• Tidak sah
403 (Terlarang)	• Dilarang
404 (Tidak Ditemukan)	• Hal yang tidak ditemukan • Tidak ada bayangan dengan nama: *shadowName*
409 (Konflik)	• Konflik versi
413 (Muatan Terlalu Besar)	• Muatan melebihi ukuran maksimum yang diizinkan
415 (Tipe Media yang Tidak Didukung)	• Pengkodean terdokumentasi yang tidak didukung; pengkodean yang didukung adalah UTF-8
429 (Terlalu Banyak Permintaan)	• Layanan Device Shadow akan menghasilkan pesan kesalahan ini ketika ada lebih dari 10 permintaan dalam penerbangan pada satu koneksi. Permintaan dalam penerbangan adalah permintaan yang sedang berlangsung yang telah dimulai tetapi belum selesai.
500 (Kesalahan Server Internal)	• Kegagalan layanan internal

AWS IoT Device Management Katalog Paket Perangkat Lunak

Dengan AWS IoT Device Management Software Package Catalog, Anda dapat menyimpan inventaris paket perangkat lunak dan versinya. Anda dapat mengaitkan versi paket dengan hal-hal individual dan grup hal AWS IoT dinamis, dan menerapkannya melalui proses atau AWS IoT pekerjaan internal.

Paket perangkat lunak berisi satu atau lebih versi paket, yang merupakan kumpulan file yang dapat digunakan sebagai satu unit. Versi Package dapat berisi firmware, pembaruan sistem operasi, aplikasi perangkat, konfigurasi, dan patch keamanan. Saat perangkat lunak berkembang dari waktu ke waktu, Anda dapat membuat versi paket baru dan menyebarkannya ke armada Anda.

Hub paket AWS IoT perangkat lunak terletak di dalam AWS IoT Core. Anda dapat menggunakan hub untuk mendaftarkan dan memelihara inventaris dan metadata paket perangkat lunak Anda secara terpusat, yang membuat katalog paket perangkat lunak dan versinya. Anda dapat memilih untuk mengelompokkan perangkat berdasarkan paket perangkat lunak dan versi paket yang digunakan pada perangkat. Fitur ini memberikan kesempatan untuk menyimpan inventaris paket sisi perangkat sebagai perangkat bayangan, asosiasi, dan grup bernama berdasarkan versi, dan memvisualisasikan distribusi versi paket di seluruh armada dengan menggunakan metrik armada.

Jika Anda memiliki sistem penyebaran perangkat lunak internal yang dibuat, Anda dapat terus menggunakan proses itu untuk menyebarkan versi paket Anda. Jika Anda tidak memiliki proses penyebaran yang ditetapkan atau jika Anda mau, sebaiknya gunakan AWS IoT lowongan untuk menggunakan fitur di Katalog Paket Perangkat Lunak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mempersiapkan AWS IoT pekerjaan.

Bab ini berisi bagian-bagian berikut:

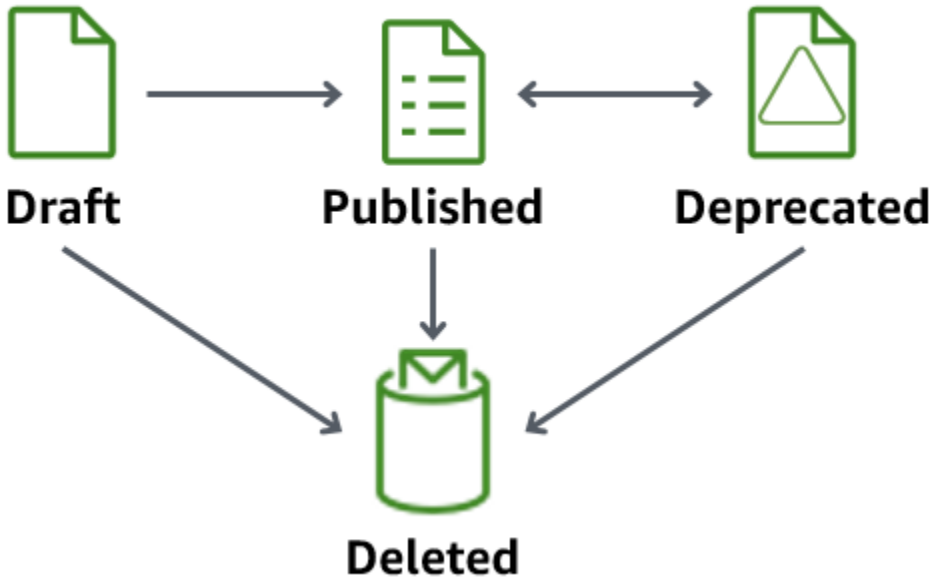
- Mempersiapkan untuk menggunakan Katalog Paket Perangkat Lunak
- Mempersiapkan keamanan
- Mempersiapkan pengindeksan armada
- Mempersiapkan AWS IoT Pekerjaan
- Memulai dengan Software Package Catalog

Mempersiapkan untuk menggunakan Katalog Paket Perangkat Lunak

Bagian berikut memberikan ikhtisar siklus hidup versi paket dan informasi untuk menggunakan Katalog AWS IoT Device Management Paket Perangkat Lunak.

Siklus hidup versi paket

Versi paket dapat berkembang melalui status siklus hidup berikut:`draft`,, `published` dan. `deprecated` Bisa juga`deleted`.



- Draf

  Saat Anda membuat versi paket, itu dalam `draft` keadaan. Keadaan ini menunjukkan bahwa paket perangkat lunak sedang dipersiapkan atau tidak lengkap.

  Sementara versi paket dalam status ini, Anda tidak dapat menerapkannya. Anda dapat mengedit deskripsi, atribut, dan tag versi paket.

  Anda dapat mentransisikan versi paket yang berada dalam `draft` status ke `published` atau menjadi `deleted` dengan menggunakan konsol, atau dengan mengeluarkan operasi UpdatePackageVersionatau DeletePackageVersionAPI.

- Diterbitkan

Ketika versi paket Anda siap untuk digunakan, transisi versi paket ke `published` status. Saat dalam keadaan ini, Anda dapat memilih untuk mengidentifikasi versi paket sebagai versi default dengan mengedit paket perangkat lunak di konsol atau melalui operasi UpdatePackageAPI. Dalam keadaan ini, Anda hanya dapat mengedit deskripsi dan tag.

Anda dapat mentransisikan versi paket yang berada dalam `published` status ke `deprecated` atau menjadi `deleted` dengan menggunakan konsol, atau mengeluarkan operasi UpdatePackageVersionatau DeletePackageVersionAPI.

- Usang

  Jika versi paket baru tersedia, Anda dapat mentransisikan versi paket sebelumnya ke`deprecated`. Anda masih dapat menerapkan pekerjaan dengan versi paket yang tidak digunakan lagi. Anda juga dapat menamai versi paket usang sebagai versi default, dan hanya mengedit deskripsi dan tag.

  Pertimbangkan untuk mentransisikan versi paket ke `deprecated` saat versi sudah usang, tetapi Anda masih memiliki perangkat di lapangan menggunakan versi yang lebih lama atau perlu mempertahankannya karena ketergantungan run-time.

  Anda dapat mentransisikan versi paket yang berada dalam `deprecated` status ke `published` atau menjadi `deleted` dengan menggunakan konsol, atau mengeluarkan operasi UpdatePackageVersionatau DeletePackageVersionAPI.

- Dihapus

  Jika Anda tidak lagi bermaksud menggunakan versi paket, Anda dapat menghapusnya dengan menggunakan konsol atau mengeluarkan operasi DeletePackageVersionAPI.

  > **Note**
  >
  > Jika Anda menghapus versi paket saat ada pekerjaan tertunda yang mereferensikannya, Anda akan menerima pesan kesalahan saat pekerjaan berhasil diselesaikan dan mencoba memperbarui bayangan bernama yang dicadangkan.
  > Jika versi paket perangkat lunak yang ingin Anda hapus dinamai sebagai versi paket default, Anda harus terlebih dahulu memperbarui paket untuk memberi nama versi lain sebagai default atau membiarkan bidang tidak disebutkan namanya. Anda dapat melakukan ini dengan menggunakan konsol atau operasi UpdatePackageVersionAPI. (Untuk menghapus versi paket bernama apa pun sebagai

default, setel unsetDefaultVersionparameter ke true saat Anda mengeluarkan operasi UpdatePackageAPI).

Jika Anda menghapus paket perangkat lunak melalui konsol, itu akan menghapus semua versi paket yang terkait dengan paket itu, kecuali satu dinamai sebagai versi default.

Konvensi penamaan versi Package

Saat Anda memberi nama versi paket, penting untuk merencanakan dan menerapkan strategi penamaan logis sehingga Anda dan orang lain dapat dengan mudah mengidentifikasi versi paket terbaru dan perkembangan versi. Anda harus memberikan nama versi saat membuat versi paket, tetapi strategi dan formatnya sebagian besar tergantung pada kasus bisnis Anda.

Sebagai praktik terbaik, kami sarankan menggunakan format Versi SemVerSemantik. Misalnya, `1.2.3` di mana `1` versi utama untuk perubahan yang tidak kompatibel secara fungsional, `2` versi utama untuk perubahan yang kompatibel secara fungsional, dan `3` merupakan versi tambalan (untuk perbaikan bug). Untuk informasi selengkapnya, lihat Versioning Semantik 2.0.0. Untuk informasi selengkapnya tentang persyaratan nama versi paket, lihat versionName di panduan referensi AWS IoT API.

Versi default

Menyetel versi sebagai default adalah opsional. Anda dapat menambah atau menghapus versi paket default. Anda juga dapat menerapkan versi paket yang tidak dinamai sebagai versi default.

Saat Anda membuat versi paket, itu ditempatkan dalam `draft` keadaan dan tidak dapat dinamai sebagai versi default sampai Anda mentransisikan versi paket ke diterbitkan. Software Package Catalog tidak secara otomatis memilih versi sebagai default atau memperbarui versi paket yang lebih baru sebagai default. Anda harus dengan sengaja memberi nama versi paket yang Anda pilih melalui konsol atau dengan mengeluarkan operasi UpdatePackageVersionAPI.

Atribut versi

Atribut versi dan nilainya menyimpan informasi penting tentang versi paket Anda. Kami menyarankan Anda menentukan atribut tujuan umum untuk versi paket atau paket. Misalnya, Anda dapat membuat pasangan nama-nilai untuk platform, arsitektur, sistem operasi, tanggal rilis, penulis, atau URL Amazon S3.

Saat Anda membuat AWS IoT pekerjaan dengan dokumen pekerjaan, Anda juga dapat memilih untuk menggunakan variabel substitusi (`$parameter`) yang mengacu pada nilai atribut. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mempersiapkan AWS IoT Pekerjaan.

Atribut versi yang digunakan dalam versi paket tidak akan secara otomatis ditambahkan ke bayangan bernama yang dicadangkan dan tidak dapat diindeks atau ditanyakan melalui Pengindeksan Armada secara langsung. Untuk mengindeks atau menanyakan atribut versi paket melalui Fleet Indexing, Anda dapat mengisi atribut version dalam bayangan bernama cadangan.

Kami merekomendasikan bahwa parameter atribut versi dalam properti yang dilaporkan perangkat tangkapan bayangan bernama yang dicadangkan, seperti sistem operasi dan waktu instalasi. Mereka juga dapat diindeks dan ditanyakan melalui Fleet Indexing.

Atribut versi tidak diperlukan untuk mengikuti konvensi penamaan tertentu. Anda dapat membuat pasangan nama-nilai untuk memenuhi kebutuhan bisnis Anda. Ukuran gabungan semua atribut pada versi paket dibatasi hingga 3KB. Untuk informasi selengkapnya, lihat Paket perangkat lunak Katalog Paket Perangkat Lunak dan batas versi paket.

Menggunakan semua atribut dalam dokumen pekerjaan

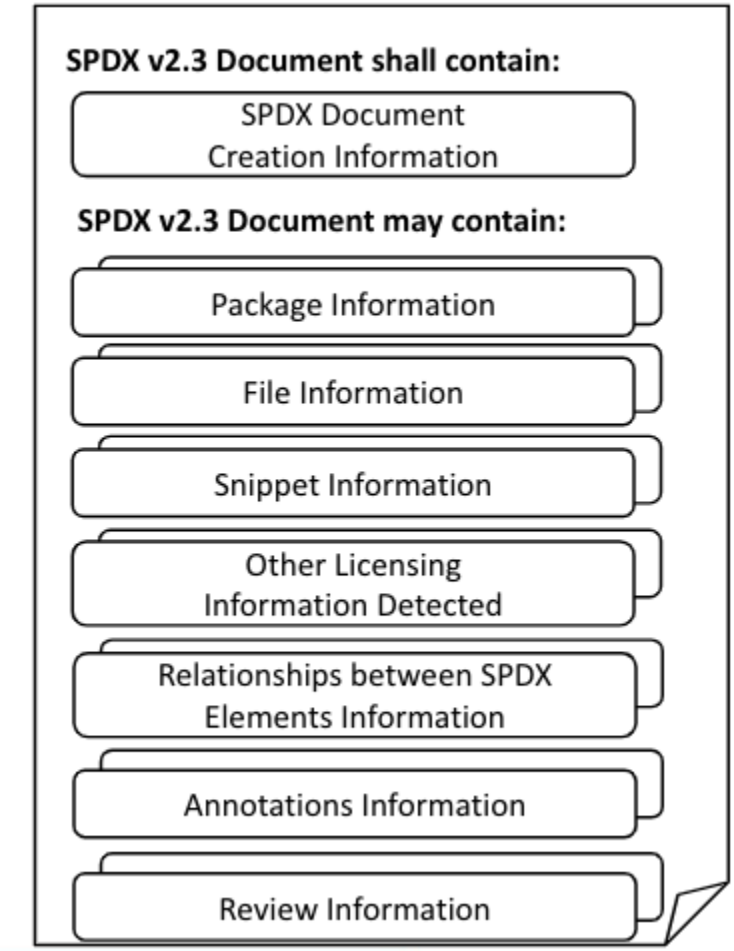
Anda dapat menambahkan semua atribut versi paket secara otomatis ke penerapan pekerjaan Anda untuk perangkat yang dipilih. Untuk secara otomatis menggunakan semua atribut versi paket secara terprogram dalam perintah API atau CLI, lihat contoh dokumen pekerjaan berikut:

```
"TestPackage": "${aws:iot:package:TestPackage:version:PackageVersion:attributes}"
```

Tagihan Material Perangkat Lunak

Tagihan bahan perangkat lunak (SBOM) menyediakan repositori pusat untuk semua aspek paket perangkat lunak Anda. Selain menyimpan paket perangkat lunak dan versi paket, Anda dapat menyimpan tagihan bahan perangkat lunak (SBOM) yang terkait dengan setiap versi paket di Katalog Paket AWS IoT Device Management Perangkat Lunak. Paket perangkat lunak berisi satu atau lebih versi paket dan setiap versi paket terdiri dari satu atau lebih komponen. Masing-masing komponen yang mendukung komposisi versi paket tertentu dapat dijelaskan dan dikatalogkan menggunakan tagihan bahan perangkat lunak. Standar industri untuk tagihan bahan perangkat lunak yang didukung adalah SPDX dan CycloneDX. Ketika SBOM pertama kali dibuat, ia mengalami validasi terhadap format standar industri SPDX dan CycloneDX. Untuk informasi selengkapnya tentang SPDX, lihat System Package Data Exchange. Untuk informasi lebih lanjut tentang CycloneDX, lihat CycloneDX.

Tagihan materi perangkat lunak menjelaskan semua aspek komponen versi paket tertentu seperti informasi paket, informasi file, dan metadata terkait lainnya. Lihat contoh di bawah ini dari struktur dokumen tagihan bahan perangkat lunak dalam format SPDX:



Manfaat Tagihan Material Perangkat Lunak

Salah satu manfaat utama untuk menambahkan tagihan materi perangkat lunak Anda untuk versi paket di Katalog Paket Perangkat Lunak adalah manajemen kerentanan.

Manajemen kerentanan

Menilai dan mengurangi kerentanan Anda terhadap risiko keamanan yang nyata dalam komponen perangkat lunak tetap penting untuk melindungi integritas armada perangkat Anda. Dengan penambahan tagihan perangkat lunak materi yang disimpan dalam Katalog Paket Perangkat Lunak untuk setiap versi paket, Anda dapat secara proaktif mengekspos celah dalam keamanan dengan mengetahui perangkat apa yang berisiko berdasarkan versi paketnya dan SBOM menggunakan

solusi manajemen kerentanan internal Anda sendiri. Anda dapat menerapkan perbaikan ke perangkat yang terpengaruh tersebut dan melindungi armada perangkat Anda.

Perangkat Lunak Bill of Material Storage

Tagihan bahan perangkat lunak (SBOM) untuk setiap versi paket perangkat lunak disimpan dalam bucket Amazon S3 menggunakan fitur versi Amazon S3. Bucket Amazon S3 yang menyimpan SBOM harus berada di wilayah yang sama tempat versi paket dibuat. Bucket Amazon S3 yang menggunakan fitur pembuatan versi mempertahankan beberapa varian objek dalam bucket yang sama. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan pembuatan versi di bucket Amazon S3, lihat Menggunakan pembuatan versi di bucket Amazon S3.

> **Note**
>
> Setiap versi paket perangkat lunak dapat memiliki beberapa file SBOM yang dilampirkan padanya, tetapi file SBOM harus disimpan dalam satu file arsip zip.

Kunci Amazon S3 spesifik dan ID versi untuk bucket Anda digunakan untuk mengidentifikasi secara unik setiap versi tagihan materi perangkat lunak untuk versi paket.

> **Note**
>
> Untuk versi paket dengan satu file SBOM, Anda dapat menyimpan file SBOM itu di bucket Amazon S3 Anda sebagai file arsip zip.
> Untuk versi paket dengan beberapa file SBOM, Anda harus menempatkan semua file SBOM dalam satu file arsip zip dan kemudian menyimpan file arsip zip itu di bucket Amazon S3 Anda.
> Semua file SBOM yang disimpan dalam file arsip zip tunggal di kedua skenario diformat sebagai file SPDX atau CycloneDX .json.

Kebijakan Izin

Agar AWS IoT bertindak sebagai prinsipal yang ditentukan untuk mengakses file arsip zip SBOM yang disimpan di bucket Amazon S3, Anda memerlukan kebijakan izin berbasis sumber daya. Lihat contoh berikut untuk kebijakan izin berbasis sumber daya yang benar:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "iot.amazonaws.com"
                ]
        },
            "Action": "s3:*",
            "Resource": "arn:aws:s3:::bucketName/*"
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan izin berbasis sumber daya, lihat AWS IoT kebijakan berbasis sumber daya

Memperbarui SBOM

Anda dapat memperbarui tagihan materi perangkat lunak sesering yang diperlukan untuk melindungi dan meningkatkan armada perangkat Anda. Setiap kali tagihan materi perangkat lunak diperbarui di bucket Amazon S3 Anda, ID versi berubah dan Anda harus mengaitkan URL bucket Amazon S3 baru dengan versi paket perangkat lunak yang sesuai. Anda akan melihat ID versi baru di kolom ID versi Objek Amazon S3 pada halaman versi paket di. Konsol Manajemen AWS Selain itu, Anda dapat menggunakan operasi API `GetPackageVersion` atau perintah CLI `get-package-version` untuk melihat ID versi baru.

> **Note**
>
> Memperbarui tagihan materi perangkat lunak Anda, yang akan menyebabkan ID versi baru, tidak akan menyebabkan versi paket baru dibuat.

Untuk informasi selengkapnya tentang kunci objek Amazon S3, lihat Membuat nama kunci objek.

Mengaktifkan pengindeksan AWS IoT armada

Mengaktifkan pengindeksan AWS IoT armada adalah persyaratan untuk menggunakan Katalog AWS IoT Device Management Paket Perangkat Lunak. Untuk memanfaatkan pengindeksan AWS IoT armada dengan Software Package Catalog, tetapkan shadow (`$package`) bernama reserved sebagai sumber data untuk setiap perangkat yang ingin Anda indeks dan kumpulkan metrik. Untuk informasi lebih lanjut tentang bayangan bernama yang dicadangkan, lihatCadangan bernama bayangan.

Pengindeksan armada memberikan dukungan yang memungkinkan AWS IoT hal-hal dikelompokkan melalui grup benda dinamis yang difilter oleh versi paket perangkat lunak. Misalnya, pengindeksan armada dapat mengidentifikasi hal-hal yang telah atau tidak memiliki versi paket tertentu yang diinstal, tidak memiliki versi paket yang diinstal, atau cocok dengan pasangan nama-nilai tertentu. Terakhir, pengindeksan armada menyediakan metrik standar dan kustom yang dapat Anda gunakan untuk mendapatkan wawasan tentang status armada perangkat Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mempersiapkan pengindeksan armada.

> **Note**
>
> Mengaktifkan pengindeksan armada untuk Katalog Paket Perangkat Lunak menimbulkan biaya layanan standar. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS IoT Device Management, Harga.

Cadangan bernama bayangan

Bayangan bernama yang dicadangkan`$package`,, mencerminkan keadaan paket perangkat lunak yang diinstal perangkat dan versi paket. Pengindeksan armada menggunakan bayangan bernama cadangan sebagai sumber data untuk membuat metrik standar dan kustom sehingga Anda dapat menanyakan status armada Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mempersiapkan pengindeksan armada.

Bayangan bernama cadangan mirip dengan bayangan bernama dengan pengecualian bahwa namanya telah ditentukan sebelumnya dan Anda tidak dapat mengubahnya. Selain itu, bayangan bernama yang dicadangkan tidak diperbarui dengan metadata, dan hanya menggunakan kata kunci dan kata kunci`version`. `attributes`

Permintaan pembaruan yang menyertakan kata kunci lain`description`, seperti, akan menerima respons kesalahan di bawah `rejected` topik. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pesan galat Device Shadow.

Ini dapat dibuat saat Anda membuat AWS IoT sesuatu melalui konsol, ketika AWS IoT pekerjaan berhasil menyelesaikan dan memperbarui bayangan, dan jika Anda mengeluarkan operasi `UpdateThingShadow`API. Untuk informasi selengkapnya, lihat UpdateThingShadowdi panduan AWS IoT Core pengembang.

> **Note**
>
> Mengindeks bayangan bernama cadangan tidak dihitung terhadap jumlah bayangan bernama yang dapat diindeks oleh pengindeksan armada. Untuk informasi selengkapnya, lihat batas pengindeksan AWS IoT Device Management armada dan kuota. Selain itu, jika Anda memilih untuk meminta AWS IoT lowongan memperbarui bayangan bernama yang dicadangkan saat pekerjaan berhasil diselesaikan, panggilan API dihitung untuk Device Shadow dan operasi registri Anda dan dapat dikenakan biaya. Untuk informasi selengkapnya, lihat batas AWS IoT Device Management pekerjaan dan kuota serta tipe data IndexingFilterAPI.

Struktur **`$package`** bayangan

Bayangan bernama cadangan berisi yang berikut:

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "<packageName>": {
                "version": "",
                "attributes": {
                }
            }
        }
    },
    "version" : 1
    "timestamp" : 1672531201
}
```

Properti bayangan diperbarui dengan informasi berikut:

- `<packageName>`: Nama paket perangkat lunak yang diinstal, yang diperbarui dengan parameter PackageName.
- `version`: Nama versi paket yang diinstal, yang diperbarui dengan parameter versionName.
- `attributes`: Metadata opsional disimpan oleh perangkat dan diindeks oleh pengindeksan Armada. Hal ini memungkinkan pelanggan untuk query indeks mereka berdasarkan data yang disimpan.
- `version`: Nomor versi bayangan. Ini secara otomatis bertambah setiap kali bayangan diperbarui dan dimulai pada`1`.
- `timestamp`: Menunjukkan kapan bayangan terakhir diperbarui dan direkam dalam waktu Unix.

Untuk informasi selengkapnya tentang format dan perilaku bayangan bernama, lihat Urutan Layanan AWS IoT Device Shadow pesan.

Menghapus paket perangkat lunak dan versi paketnya

Sebelum Anda menghapus paket perangkat lunak, lakukan hal berikut:

- Konfirmasikan bahwa paket dan versinya tidak digunakan secara aktif.
- Hapus semua versi terkait terlebih dahulu. Jika salah satu versi ditetapkan sebagai versi default, Anda harus menghapus versi default bernama dari paket. Karena menunjuk versi default adalah opsional, tidak ada konflik menghapusnya. Untuk menghapus versi default dari paket perangkat lunak, edit paket melalui konsol atau gunakan operasi UpdatePackageVersionAPI.

Selama tidak ada versi paket default bernama, Anda dapat menggunakan konsol untuk menghapus paket perangkat lunak dan semua versi paketnya juga akan dihapus. Jika Anda menggunakan panggilan API untuk menghapus paket perangkat lunak, Anda harus menghapus versi paket terlebih dahulu dan kemudian paket perangkat lunak.

Mempersiapkan keamanan

Bagian ini membahas persyaratan keamanan utama untuk Katalog Paket AWS IoT Device Management Perangkat Lunak.

Otentikasi berbasis sumber daya

Software Package Catalog menggunakan otorisasi berbasis sumber daya untuk memberikan keamanan tambahan saat memperbarui perangkat lunak pada armada Anda. Ini berarti Anda harus membuat kebijakan AWS Identity and Access Management (IAM) yang memberikan hak untuk melakukan`create`,,, `read` `update``delete`, dan `list` tindakan untuk paket perangkat lunak dan versi paket, dan mereferensikan paket perangkat lunak dan versi paket tertentu yang ingin Anda terapkan di bagian tersebut. `Resources` Anda juga memerlukan hak-hak ini sehingga Anda dapat memperbarui bayangan bernama yang dilindungi undang-undang. Anda mereferensikan paket perangkat lunak dan versi paket dengan menyertakan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) untuk setiap entitas.

> **Note**
>
> Jika Anda bermaksud kebijakan memberikan hak untuk panggilan API versi paket (seperti CreatePackageVersion, UpdatePackageVersion, DeletePackageVersion), maka Anda perlu menyertakan paket perangkat lunak dan versi paket ARNs dalam kebijakan. Jika Anda bermaksud kebijakan untuk memberikan hak untuk panggilan API paket perangkat lunak (seperti CreatePackage, UpdatePackage, dan DeletePackage) maka Anda harus menyertakan hanya paket perangkat lunak ARN dalam kebijakan.

Struktur paket perangkat lunak dan versi paket ARNs sebagai berikut:

- Paket perangkat lunak: `arn:aws:iot:<region>:<accountID>:package/<packageName>/package`
- Versi Package: `arn:aws:iot:<region>:<accountID>:package/<packageName>/version/<versionName>`

> **Note**
>
> Ada hak terkait lainnya yang mungkin Anda sertakan dalam kebijakan ini. Misalnya, Anda mungkin menyertakan ARN untuk`job`,`thinggroup`, dan. `jobtemplate` Untuk informasi selengkapnya dan daftar lengkap opsi kebijakan, lihat Mengamankan pengguna dan perangkat dengan AWS IoT Lowongan.

Misalnya, jika Anda memiliki paket perangkat lunak dan versi paket yang diberi nama sebagai berikut:

- AWS IoT hal: `myThing`
- Nama Package: `samplePackage`
- Versi `1.0.0`

Kebijakan ini mungkin terlihat seperti contoh berikut:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:createPackage",
                "iot:createPackageVersion",
                "iot:updatePackage",
                "iot:updatePackageVersion"
            ],
            "Resource": [
               "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:package/samplePackage",
               "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:package/samplePackage/
version/1.0.0"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:GetThingShadow",
                "iot:UpdateThingShadow"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:thing/myThing/$package"
        }
    ]
}
```

AWS IoT Hak pekerjaan untuk menyebarkan versi paket

Untuk tujuan keamanan, penting bagi Anda untuk memberikan hak untuk menyebarkan paket dan versi paket, dan memberi nama paket dan versi paket tertentu yang diizinkan untuk diterapkan. Untuk melakukannya, Anda membuat peran dan kebijakan IAM yang memberikan izin untuk menerapkan pekerjaan dengan versi paket. Kebijakan harus menentukan versi paket tujuan sebagai sumber daya.

Kebijakan IAM

Kebijakan IAM memberikan hak untuk membuat pekerjaan yang mencakup paket dan versi yang disebutkan di bagian tersebut`Resource`.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:CreateJob",
                "iot:CreateJobTemplate"
            ],
            "Resource":[
                "arn:aws:iot:*:111122223333:job/<jobId>",
                "arn:aws:iot:*:111122223333:thing/<thingName>/$package",
                "arn:aws:iot:*:111122223333:thinggroup/<thingGroupName>",
                "arn:aws:iot:*:111122223333:jobtemplate/<jobTemplateName>",
                "arn:aws:iot:*:111122223333:package/<packageName>/
version/<versionName>"
            ]
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Jika Anda ingin menerapkan pekerjaan yang menghapus instalasi paket perangkat lunak dan versi paket, Anda harus mengotorisasi ARN di mana versi paket berada, seperti berikut `$null` ini:

```
arn:aws:iot:<regionCode>:111122223333:package/<packageName>/version/$null
```

AWS IoT Hak pekerjaan untuk memperbarui bayangan bernama yang dilindungi undang-undang

Untuk mengizinkan lowongan memperbarui bayangan nama yang dicadangkan saat pekerjaan berhasil diselesaikan, Anda harus membuat peran dan kebijakan IAM. Ada dua cara Anda dapat melakukan ini di AWS IoT konsol. Yang pertama adalah ketika Anda membuat paket perangkat lunak di konsol. Jika Anda melihat kotak dialog Aktifkan dependensi untuk manajemen paket, Anda dapat memilih untuk menggunakan peran yang ada atau membuat peran baru. Atau, di AWS IoT konsol, pilih Pengaturan, pilih Kelola pengindeksan, lalu Kelola pengindeksan untuk paket dan versi perangkat.

> **Note**
>
> Jika Anda memilih agar layanan AWS IoT Job memperbarui bayangan bernama yang dicadangkan saat pekerjaan berhasil diselesaikan, panggilan API akan dihitung untuk Device Shadow dan operasi registri Anda dan dapat dikenakan biaya. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga AWS IoT Core.

Saat Anda menggunakan opsi Buat peran, nama peran yang dihasilkan dimulai dengan `aws-iot-role-update-shadows` dan berisi kebijakan berikut:

Menyiapkan peran

Izin

Kebijakan izin memberikan hak untuk melakukan kueri dan memperbarui bayangan benda. `$package`Parameter dalam ARN sumber daya menargetkan bayangan bernama yang dicadangkan.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:DescribeEndpoint",
            "Resource": "*"
```

```
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:GetThingShadow",
                "iot:UpdateThingShadow"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:thing/<thingName>/$package"
            ]
        }
    ]
}
```

Hubungan kepercayaan

Selain kebijakan izin, peran memerlukan hubungan kepercayaan AWS IoT Core sehingga entitas dapat mengambil peran dan memperbarui bayangan bernama yang dicadangkan.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iot.amazonaws.com"
        },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

Menyiapkan kebijakan pengguna

iam: izin PassRole

Terakhir, Anda harus memiliki izin untuk meneruskan peran AWS IoT Core saat Anda memanggil operasi UpdatePackageConfigurationAPI.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:PassRole",
                "iot:UpdatePackageConfiguration"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/<roleName>"
        }
    ]
}
```

AWS IoT Izin pekerjaan untuk mengunduh dari Amazon S3

Dokumen pekerjaan disimpan di Amazon S3. Anda merujuk ke file ini ketika Anda mengirim melalui AWS IoT Jobs. Anda harus memberikan AWS IoT Jobs dengan hak untuk men-download file (`s3:GetObject`). Anda juga harus mengatur hubungan kepercayaan antara Amazon S3 dan AWS IoT Jobs. Untuk petunjuk untuk membuat kebijakan ini, lihat Ditandatangani sebelumnya URLs dalam Mengelola Pekerjaan.

Izin untuk memperbarui tagihan perangkat lunak materi untuk versi paket

Untuk memperbarui tagihan materi perangkat lunak untuk versi paket dalam`Draft`,`Published`, atau status `Deprecated` siklus hidup, Anda memerlukan AWS Identity and Access Management peran dan kebijakan untuk menemukan tagihan materi perangkat lunak baru di Amazon S3 dan memperbarui versi paket di. AWS IoT Core

Pertama, Anda akan menempatkan tagihan materi perangkat lunak yang diperbarui di bucket Amazon S3 berversi Anda dan memanggil operasi API dengan `UpdatePackageVersion` `sboms` parameter yang disertakan. Selanjutnya, kepala sekolah resmi Anda akan mengambil peran IAM yang Anda buat, menemukan tagihan materi perangkat lunak yang diperbarui di Amazon S3, dan memperbarui versi paket AWS IoT Core untuk Katalog Paket Perangkat Lunak.

Kebijakan berikut diperlukan untuk melakukan pemutakhiran ini:

Kebijakan

- Kebijakan kepercayaan Kebijakan membangun hubungan kepercayaan dengan kepala sekolah yang berwenang dengan asumsi peran IAM sehingga dapat menemukan tagihan materi perangkat lunak yang diperbarui dari bucket berversi Anda di Amazon S3 dan memperbarui versi paket di. AWS IoT Core

- ```
  {
      "Version":"2012-10-17",
      "Statement": [
          {
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "Service": "s3.amazonaws.com"
          },
              "Action": "sts:AssumeRole"
          }
      ]
  }
  ```

- ```
  {
      "Version":"2012-10-17",
      "Statement": [
          {
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "Service": "iot.amazonaws.com"
          },
              "Action": "sts:AssumeRole"
          }
      ]
  }
  ```

- Kebijakan izin: Kebijakan untuk mengakses bucket berversi Amazon S3 tempat tagihan materi perangkat lunak disimpan untuk versi paket dan memperbarui versi paket. AWS IoT Core

  - ```
    {
        "Version":"2012-10-17",
        "Statement": [
            {
                "Effect": "Allow",
                "Action": [
                    "s3:GetObject"
                ],
                "Resource": [
                    "arn:aws:s3:::awsexamplebucket1"
                ]
            }
    ```
    ```

```
    ]
}
```

- ```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:UpdatePackageVersion"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:*:111122223333:package/<packageName>/
version/<versionName>"
            ]
        }
    ]
}
```

- Lulus izin peran: Kebijakan yang memberikan izin untuk meneruskan peran IAM ke Amazon S3 dan AWS IoT Core saat Anda memanggil operasi API. UpdatePackageVersion

  - ```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iam:PassRole",
        "s3:GetObject"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::awsexamplebucket1"
      ]
    }
  ]
}
```

  - ```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
```
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:PassRole",
                "iot:UpdatePackageVersion"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/<roleName>"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Anda tidak dapat memperbarui tagihan materi perangkat lunak pada versi paket yang telah dialihkan ke status siklus `Deleted` hidup.

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat peran IAM untuk AWS layanan, lihat Membuat peran untuk mendelegasikan izin ke layanan. AWS

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat bucket Amazon S3 dan mengunggah objek ke dalamnya, lihat Membuat bucket dan Mengunggah objek.

Mempersiapkan pengindeksan armada

Dengan pengindeksan AWS IoT armada, Anda dapat mencari dan mengumpulkan data dengan menggunakan shadow () `$package` bernama reserved. Anda juga dapat mengelompokkan AWS IoT hal-hal dengan menanyakan grup hal yang dinamis Cadangan bernama bayangan dan dinamis. Misalnya, Anda dapat menemukan informasi tentang AWS IoT hal-hal mana yang menggunakan versi paket tertentu, tidak memiliki versi paket tertentu yang diinstal, atau tidak menginstal versi paket apa pun. Anda dapat memperoleh wawasan lebih lanjut dengan menggabungkan atribut. Misalnya, mengidentifikasi hal-hal yang memiliki versi tertentu dan jenis hal tertentu (seperti versi 1.0.0 dan jenis pump_sensor). Untuk informasi selengkapnya, lihat Pengindeksan armada.

Mengatur **$package** bayangan sebagai sumber data

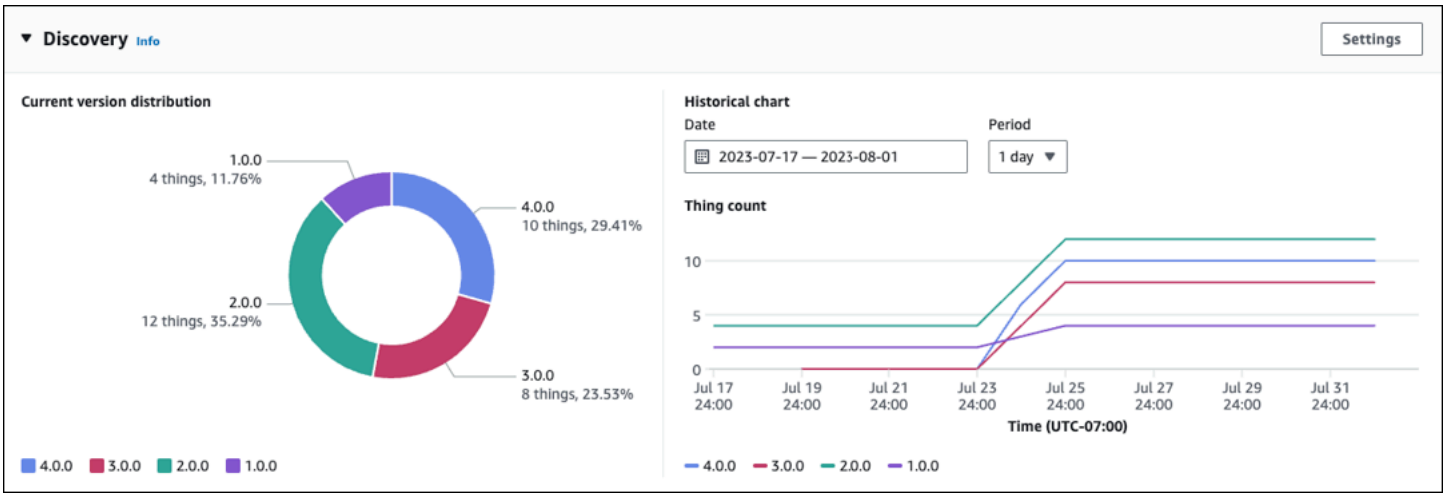
Untuk menggunakan pengindeksan armada dengan Katalog Paket Perangkat Lunak, Anda harus mengaktifkan pengindeksan armada, mengatur bayangan bernama sebagai sumber data, dan

mendefinisikan `$package` sebagai filter bayangan bernama. Jika Anda belum mengaktifkan pengindeksan armada, Anda dapat mengaktifkannya dalam proses ini. Dari AWS IoT Corekonsol, buka Pengaturan, pilih Kelola pengindeksan, lalu Tambahkan bayangan bernama, Tambahkan paket dan versi perangkat lunak perangkat, dan Perbarui. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola pengindeksan hal.

Sebagai alternatif, Anda dapat mengaktifkan pengindeksan armada saat Anda membuat paket pertama Anda. Saat kotak dialog Aktifkan dependensi untuk manajemen paket muncul, pilih opsi untuk menambahkan paket perangkat lunak dan versi sebagai sumber data ke pengindeksan armada. Dengan memilih opsi ini, Anda juga mengaktifkan pengindeksan armada.

> **Note**
>
> Mengaktifkan pengindeksan armada untuk Katalog Paket Perangkat Lunak menimbulkan biaya layanan standar. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS IoT Device Management, Harga.

Metrik ditampilkan di konsol



Pada halaman detail paket perangkat lunak AWS IoT konsol, panel Discovery menampilkan metrik standar yang dicerna melalui bayangan. `$package`

- Bagan distribusi versi saat ini menunjukkan jumlah perangkat dan persentase untuk 10 versi paket terbaru yang terkait dengan AWS IoT sesuatu dari semua perangkat yang terkait dengan paket perangkat lunak ini. Catatan: Jika paket perangkat lunak memiliki lebih banyak versi paket daripada yang berlabel dalam bagan, Anda dapat menemukannya dikelompokkan dalam Lainnya.

- Bagan Historis menunjukkan jumlah perangkat yang terkait dengan versi paket yang dipilih selama periode waktu tertentu. Bagan awalnya kosong sampai Anda memilih hingga 5 versi paket dan menentukan rentang tanggal dan interval waktu. Untuk memilih parameter bagan, pilih Pengaturan. Data yang ditampilkan dalam bagan Historis mungkin berbeda dari bagan distribusi versi saat ini karena perbedaan jumlah versi paket yang ditampilkan dan juga karena Anda dapat memilih versi paket mana yang akan dianalisis dalam bagan Historis. Catatan: Saat Anda memilih versi paket untuk divisualisasikan, versi tersebut dihitung dalam jumlah maksimum batas metrik armada. Untuk informasi selengkapnya, lihat Batas dan kuota pengindeksan armada.

Untuk metode lain untuk mendapatkan wawasan tentang pengumpulan distribusi versi paket, lihat Mengumpulkan distribusi versi paket melalui `getBucketsAggregation`.

Pola kueri

Pengindeksan armada dengan Katalog Paket Perangkat Lunak menggunakan sebagian besar fitur standar yang didukung (seperti istilah, frasa, dan bidang pencarian). Namun, operator perbandingan (misalnya, kurang dari < dan lebih besar dari>) dan `range` kueri tidak tersedia untuk `version` kunci shadow (`$package`) bernama cadangan. Kueri ini tersedia untuk `attributes` kuncinya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Sintaks kueri.

Contoh data

Catatan: untuk informasi tentang bayangan bernama yang dicadangkan dan strukturnya, lihat Bayangan bernama cadangan.

Dalam contoh ini, perangkat pertama diberi nama `AnyThing` dan memiliki paket berikut diinstal:

- Paket perangkat lunak: `SamplePackage`

  Versi Package: `1.0.0`

  Package ID: `1111`

Bayangan terlihat sebagai berikut:

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "SamplePackage": {
                "version": "1.0.0",
```

```
                "attributes": {
                    "s3UrlForSamplePackage": "https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-
west-2.amazonaws.com/exampleCodeFile1",
                    "packageID": "1111"
                    }
            }
        }
    }
}
```

Perangkat kedua diberi nama `AnotherThing` dan memiliki paket berikut diinstal:

- Paket perangkat lunak: `SamplePackage`

  Versi Package: `1.0.0`

  Package ID: `1111`
- Paket perangkat lunak: `OtherPackage`

  Versi Package: `1.2.5`

  Package ID: `2222`

Bayangan terlihat sebagai berikut:

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "SamplePackage": {
                "version": "1.0.0",
                "attributes": {
                    "s3UrlForSamplePackage": "https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-
west-2.amazonaws.com/exampleCodeFile1",
                    "packageID": "1111"
                }
            },
            "OtherPackage": {
                "version": "1.2.5",
                "attributes": {
                    "s3UrlForOtherPackage": "https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-
west-2.amazonaws.com/exampleCodeFile2",
                    "packageID": "2222"
```

```
                    }
                },
            }
        }
}
```

Kueri Sampel

Tabel berikut mencantumkan contoh kueri berdasarkan contoh bayangan perangkat untuk `AnyThing` dan`AnotherThing`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Contoh kueri hal.

Versi terbaru dari AWS IoT Device Tester untuk FreeRTOS

Informasi yang diminta	Kueri	Hasil
Hal-hal yang memiliki versi paket tertentu diinstal	`shadow.name.$package.reported.SamplePackage.version:1.0.0`	`AnyThing`, `OtherThing`
Hal-hal yang tidak memiliki versi paket tertentu diinstal	`NOT shadow.name.$package.reported.OtherPackage.version:1.2.5`	`AnyThing`
Perangkat apa pun yang menggunakan versi paket yang ID paketnya lebih besar dari 1500	`shadow.name.$package.reported.*.attributes.packageID>1500"`	`OtherThing`
Hal-hal yang memiliki paket tertentu diinstal dan memiliki lebih dari satu paket diinstal	`shadow.name.$package.reported.SamplePackage.version:1.0.0 AND shadow.name.$package.reported.totalCount:2`	`OtherThing`

Mengumpulkan distribusi versi paket melalui `getBucketsAggregation`

Selain panel Discovery dalam AWS IoT konsol, Anda juga bisa mendapatkan informasi distribusi versi paket dengan menggunakan operasi `GetBucketsAggregation`API. Untuk mendapatkan informasi distribusi versi paket, Anda harus melakukan hal berikut:

- Tentukan bidang khusus dalam pengindeksan armada untuk setiap paket perangkat lunak. Catatan: Membuat bidang kustom dihitung terhadap kuota layanan pengindeksan AWS IoT armada.
- Format bidang kustom sebagai berikut:

  ```
  shadow.name.$package.reported.<packageName>.version
  ```

Untuk informasi selengkapnya, lihat bagian Bidang kustom dalam pengindeksan AWS IoT armada.

Mempersiapkan AWS IoT Pekerjaan

AWS IoT Device Management Software Package Catalog memperluas AWS IoT Jobs melalui parameter substitusi, dan integrasi dengan pengindeksan AWS IoT armada, grup benda dinamis, dan AWS IoT benda yang dicadangkan bernama shadow.

> **Note**
>
> Untuk menggunakan semua fungsionalitas yang ditawarkan Katalog Paket Perangkat Lunak, Anda harus membuat peran dan kebijakan AWS Identity and Access Management (IAM) ini: Hak AWS IoT pekerjaan untuk menyebarkan versi paket dan hak AWS IoT Pekerjaan untuk memperbarui bayangan bernama yang dilindungi undang-undang. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mempersiapkan keamanan.

Parameter substitusi untuk pekerjaan AWS IoT

Anda dapat menggunakan parameter substitusi sebagai pengganti dalam dokumen pekerjaan Anda AWS IoT . Ketika layanan pekerjaan menemukan parameter substitusi, itu mengarahkan pekerjaan ke atribut versi perangkat lunak bernama untuk nilai parameter. Anda dapat menggunakan proses ini untuk membuat dokumen pekerjaan tunggal dan meneruskan metadata ke dalam pekerjaan melalui atribut tujuan umum. Misalnya, Anda dapat meneruskan URL Amazon Simple Storage Service

(Amazon S3), paket perangkat lunak Nama Sumber Daya Amazon (ARN), atau tanda tangan ke dalam dokumen pekerjaan melalui atribut versi paket.

Parameter substitusi harus diformat dalam dokumen pekerjaan sebagai berikut:

- Nama Paket Perangkat Lunak dan Versi Package
  - String kosong antara `package::version` mewakili parameter substitusi nama paket perangkat lunak. String kosong antara `version::attribute` mewakili parameter substitusi versi paket perangkat lunak. Lihat contoh berikut untuk menggunakan nama paket dan parameter substitusi verion paket dalam dokumen pekerjaan:. `${aws:iot:package::version::attributes:<attributekey>}`
  - Dokumen pekerjaan akan mengisi otomatis parameter substitusi ini menggunakan Versi ARN dari detail versi paket. Jika Anda membuat templat pekerjaan atau pekerjaan untuk penerapan paket tunggal menggunakan perintah API atau CLI, ARN Versi untuk versi paket diwakili oleh parameter di dan. `destinationPackageVersions` `CreateJob` `DescribeJob`
- Semua Atribut untuk Versi Paket Perangkat Lunak
  - Lihat contoh berikut untuk menggunakan semua atribut parameter substitusi versi paket perangkat lunak dalam dokumen pekerjaan: `${aws:iot:package:<packageName>:version:<versionName>:attributes}`

> **Note**
>
> Nama paket, versi paket, dan semua parameter substitusi atribut dapat digunakan bersama-sama. Lihat contoh berikut untuk menggunakan ketiga parameter substitusi dalam dokumen pekerjaan: `${aws:iot:package::version::attributes}`

Dalam contoh berikut, ada paket perangkat lunak bernama `samplePackage` dan memiliki versi paket bernama `2.1.5` yang memiliki atribut berikut:

- nama:`s3URL`, nilai: `https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-west-2.amazonaws.com/exampleCodeFile`
  - Atribut ini mengidentifikasi lokasi file kode yang disimpan dalam Amazon S3.
- nama:`signature`, nilai: `aaaaabbbbbcccccdddddeeeeeffffffgggggghhhhhiiiiijjjj`
  - Atribut ini memberikan nilai tanda tangan kode yang dibutuhkan perangkat sebagai tindakan pengamanan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penandatanganan Kode untuk lowongan

kerja. Catatan: Atribut ini adalah contoh dan tidak diperlukan sebagai bagian dari Katalog Paket Perangkat Lunak atau pekerjaan.

Untuk `s3URL`, parameter dokumen pekerjaan ditulis sebagai berikut:

```
{
"samplePackage": "${aws:iot:package:samplePackage1:version:2.1.5:attributes:s3URL}"
}
```

Untuk `signature`, parameter dokumen pekerjaan ditulis sebagai berikut:

```
{
"samplePackage": "${aws:iot:package:samplePackage1:version:2.1.5:attributes:signature}"
}
```

Dokumen pekerjaan lengkap ditulis sebagai berikut:

```
{
  ...
  "Steps": {
    "uninstall": ["samplePackage"],
    "download": [
      {
        "samplePackage":
 "${aws:iot:package:samplePackage1:version:2.1.5:attributes:s3URL}"
      },
    ],
    "signature": [
      "samplePackage" :
 "${aws:iot:package:samplePackage1:version:2.1.5:attributes:signature}"
    ]
  }
}
```

Setelah substitusi dilakukan, dokumen pekerjaan berikut dikerahkan ke perangkat:

```
{
  ...
  "Steps": {
    "uninstall": ["samplePackage"],
    "download": [
```

```
      {
        "samplePackage": "https://EXAMPIEBUCKET.s3.us-west-2.amazonaws.com/
exampleCodeFile"
      },
    ],
    "signature": [
      "samplePackage" : "aaaaabbbbbcccccdddddeeeeeffffffgggggghhhhhiiiiijjjj"
    ]
  }
}
```

Parameter Substitusi (Sebelum dan Sesudah Tampilan)

Parameter substitusi merampingkan pembuatan dokumen pekerjaan menggunakan berbagai flag seperti `$default` untuk versi paket default. Ini menghilangkan kebutuhan untuk memasukkan metadata versi paket tertentu secara manual untuk setiap penerapan pekerjaan karena flag tersebut diisi otomatis dengan metadata yang direferensikan dalam versi paket tertentu. Untuk informasi selengkapnya tentang atribut versi paket seperti `$default` untuk versi paket default, lihatMempersiapkan dokumen pekerjaan dan versi paket untuk penyebaran.

Di Konsol Manajemen AWS, alihkan tombol substitusi Pratinjau di jendela editor file instruksi Deployment selama penerapan pekerjaan untuk versi paket untuk melihat dokumen pekerjaan dengan dan tanpa parameter substitusi.

Menggunakan parameter “sebelum-substitusi” di `DescribeJob` dan `GetJobDocument` APIs, Anda dapat melihat respons API sebelum dan sesudah parameter substitusi dihapus. Lihat contoh berikut dengan `DescribeJob` dan `GetJobDocument` APIs:

- `DescribeJob`
  - Tampilan default

    ```
    {
        "jobId": "<jobId>",
        "description": "<description>",
        "destinationPackageVersions": ["arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:package/
    TestPackage/version/1.0.2"]
    }
    ```

  - Sebelum tampilan substitusi

    ```
    {
    ```

```
    "jobId": "<jobId>",
    "description": "<description>",
    "destinationPackageVersions": ["arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:package/
TestPackage/version/$default"]
}
```

- `GetJobDocument`
  - Tampilan default

```
{
    "attributes": {
        "location": "prod-artifacts.s3.us-east-1.amazonaws.com/mqtt-core",
        "signature": "IQoJb3JpZ2luX2VjEIrwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIAofPNPpZ9cI",
        "streamName": "mqtt-core",
        "fileId": "0"
    },
}
```

  - Sebelum tampilan substitusi

```
{
    "attributes": "${aws:iot:package:TestPackage:version:$default:attributes}",
}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang AWS IoT Pekerjaan, membuat dokumen pekerjaan, dan menerapkan pekerjaan, lihat Pekerjaan.

Mempersiapkan dokumen pekerjaan dan versi paket untuk penyebaran

Ketika versi paket dibuat, itu dalam `draft` keadaan untuk menunjukkan bahwa itu sedang dipersiapkan untuk penerapan. Untuk menyiapkan versi paket untuk penyebaran, Anda harus membuat dokumen pekerjaan, menyimpan dokumen di lokasi yang dapat diakses oleh pekerjaan (seperti Amazon S3), dan mengonfirmasi bahwa versi paket memiliki nilai atribut yang Anda inginkan untuk digunakan oleh dokumen pekerjaan. (Catatan: Anda dapat memperbarui atribut untuk versi paket hanya saat berada dalam `draft` status.)

Saat membuat template AWS IoT Job atau Job untuk penerapan paket tunggal, Anda memiliki opsi berikut untuk menyesuaikan dokumen pekerjaan Anda:

File instruksi penyebaran () **`recipe`**

- File instruksi penerapan untuk versi paket berisi instruksi penerapan, termasuk dokumen pekerjaan inline, untuk menerapkan versi paket ke beberapa perangkat. File tersebut mengaitkan instruksi penerapan spesifik ke versi paket untuk penerapan pekerjaan yang cepat dan efisien.

  Di dalam Konsol Manajemen AWS, Anda dapat membuat file di jendela pratinjau file petunjuk Deployment di tab Konfigurasi penerapan versi dari alur kerja buat paket baru. Anda dapat memanfaatkan AWS IoT untuk secara otomatis membuat file instruksi dari atribut versi paket menggunakan Mulai dari file yang AWS IoT direkomendasikan atau menggunakan dokumen pekerjaan yang ada yang disimpan dalam bucket Amazon S3 menggunakan file instruksi penggunaan Anda sendiri.

  > **Note**
  >
  > Jika Anda menggunakan dokumen pekerjaan Anda sendiri, Anda dapat memperbaruinya langsung di jendela pratinjau file petunjuk Deployment, tetapi itu tidak akan secara otomatis memperbarui dokumen pekerjaan asli Anda yang disimpan di bucket Amazon S3 Anda.

  Saat menggunakan AWS CLI atau perintah API seperti`CreatePackageVersion`,, atau `GetPackageVersionUpdatePackageVersion`, `recipe` mewakili file instruksi penerapan, yang mencakup dokumen pekerjaan inline.

  Untuk informasi lebih lanjut tentang apa itu dokumen pekerjaan, lihatKonsep dasar.

  Lihat contoh berikut untuk file instruksi penyebaran seperti yang diwakili oleh`recipe`:

  ```
  {
      "packageName": "sample-package-name",
      "versionName": "sample-package-version",
      ...
      "recipe": "{...}"
  }
  ```

  > **Note**
  >
  > File instruksi penerapan seperti yang diwakili oleh `recipe` dapat diperbarui ketika versi paket berada dalam `published` status status karena terpisah dari metadata versi paket. Itu menjadi abadi selama penyebaran pekerjaan.

`Artifact`atribut versi

- Menggunakan atribut versi `artifact` dalam versi paket perangkat lunak Anda, Anda dapat menambahkan lokasi Amazon S3 untuk artefak versi paket Anda. Saat penerapan pekerjaan untuk versi paket Anda dipicu menggunakan AWS IoT Jobs, placeholder URL yang telah ditetapkan sebelumnya `${aws:iot:package:<packageName>:version:<versionName>:artifact-location:s3-presigned-url}` dalam dokumen pekerjaan akan diperbarui menggunakan bucket Amazon S3, kunci bucket, dan versi file yang disimpan di bucket Amazon S3. Bucket Amazon S3 yang menyimpan artefak versi paket harus berada di wilayah yang sama tempat versi paket dibuat.

  > **Note**
  >
  > Untuk menyimpan beberapa versi objek dari file yang sama di bucket Amazon S3, Anda harus mengaktifkan pembuatan versi di bucket. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengaktifkan pembuatan versi pada bucket.

  Untuk mengakses artefak versi paket di bucket Amazon S3 saat menggunakan `CreatePackageVersion` operasi `UpdatePackageVersion` atau API, Anda harus memiliki izin berikut:

  ```
  {
      "Version":"2012-10-17",
      "Statement": [
          {
              "Effect": "Allow",
              "Action": "s3:GetObjectVersion",
              "Resource": "arn:aws:s3:::bucket-name/key-name"
          }
      ]
  }
  ```

  Untuk informasi selengkapnya tentang atribut versi `artifact` dalam operasi `CreatePackageVersion` dan `UpdatePackageVersion` API, lihat CreatePackageVersiondan UpdatePackageVersion.

Lihat contoh berikut yang menunjukkan atribut version yang `artifact` mendukung lokasi artefak di Amazon S3 saat membuat versi paket baru:

```
{
    "packageName": "sample package name",
    "versionName": "1.0",
    "artifact": {
        "s3Location": {
            "bucket": "firmware",
            "key": "image.bin",
            "version": "12345"
        }
    }
}
```

> **Note**
>
> Ketika versi paket diperbarui dari `draft` status status ke status `published` status, atribut versi paket dan lokasi artificats menjadi tidak dapat diubah. Untuk memperbarui informasi ini, Anda perlu membuat versi paket baru dan melakukan pembaruan tersebut saat berada dalam `draft` status status.

Versi Package

- Versi paket perangkat lunak default dapat dilambangkan dalam versi yang tersedia dari paket perangkat lunak yang menyediakan versi paket yang aman dan stabil. Ini berfungsi sebagai versi dasar dari paket perangkat lunak saat menerapkan versi paket default ke armada perangkat Anda menggunakan Jobs. AWS IoT Saat membuat pekerjaan untuk menyebarkan versi `$default` paket untuk paket perangkat lunak, versi paket dalam dokumen pekerjaan dan dalam penerapan pekerjaan baru harus cocok sebagai. `$default` Versi paket dalam penerapan pekerjaan diwakili oleh perintah `destinationPackageVersions` `VersionARN` for API dan CLI dan di file. Konsol Manajemen AWS Versi paket dalam dokumen pekerjaan diwakili oleh placeholder dokumen pekerjaan berikut yang ditunjukkan di bawah ini:

```
arn:aws:iot:<regionCode>:111122223333:package/<packageName>/version/$default
```

Untuk membuat template pekerjaan atau pekerjaan menggunakan versi paket default, gunakan `$default` flag dalam perintah `CreateJob` atau `CreateJobTemplate` API seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

```
"$ aws iot create-job \
    --destination-package-versions "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:package/
TestPackage/version/$default"
    --document file://jobdoc.json
```

> **Note**
>
> Atribut versi `$default` paket yang mereferensikan versi default adalah atribut opsional yang hanya diperlukan saat mereferensikan versi paket default untuk penerapan pekerjaan melalui Jobs. AWS IoT

Bila Anda puas dengan versi paket, publikasikan melalui halaman detail paket perangkat lunak di AWS IoT konsol atau dengan mengeluarkan operasi UpdatePackageVersionAPI. Anda kemudian dapat mereferensikan versi paket saat membuat pekerjaan baik melalui AWS IoT konsol atau dengan mengeluarkan operasi CreateJobAPI.

Menamai paket dan versi saat menerapkan

Untuk menerapkan versi paket perangkat lunak ke perangkat, konfirmasikan paket perangkat lunak dan versi paket yang direferensikan dalam dokumen pekerjaan cocok dengan paket perangkat lunak dan versi paket yang dinyatakan dalam `destinationPackageVersions` parameter dalam operasi `CreateJob` API. Jika tidak cocok, Anda akan menerima pesan kesalahan yang meminta Anda untuk membuat kedua referensi cocok. Untuk informasi selengkapnya tentang pesan galat Katalog Paket Perangkat Lunak, lihatPesan Kesalahan Pemecahan Masalah Umum.

Selain paket perangkat lunak dan versi paket yang direferensikan dalam dokumen pekerjaan, Anda dapat menyertakan paket perangkat lunak tambahan dan versi paket dalam `destinationPackageVersions` parameter dalam operasi `CreateJob` API yang tidak direferensikan dalam dokumen pekerjaan. Pastikan informasi instalasi yang diperlukan disertakan dalam dokumen pekerjaan agar perangkat dapat menginstal versi paket perangkat lunak tambahan dengan benar. Untuk informasi selengkapnya tentang operasi `CreateJob` API, lihat CreateJob.

Menargetkan pekerjaan melalui kelompok hal yang AWS IoT dinamis

Software Package Catalog bekerja dengan pengindeksan armada, AWS IoT pekerjaan, dan grup benda AWS IoT dinamis untuk memfilter dan menargetkan perangkat dalam armada Anda untuk memilih versi paket mana yang akan diterapkan ke perangkat Anda. Anda dapat menjalankan kueri pengindeksan armada berdasarkan informasi paket perangkat Anda saat ini dan menargetkan hal-hal tersebut untuk suatu AWS IoT pekerjaan. Anda juga dapat merilis pembaruan perangkat lunak, tetapi hanya untuk perangkat target yang memenuhi syarat. Misalnya, Anda dapat menentukan bahwa Anda ingin menerapkan konfigurasi hanya ke perangkat yang saat ini menjalankan konfigurasi. `iot-device-client 1.5.09` Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat grup benda dinamis.

Versi bayangan dan paket bernama yang dicadangkan

Jika dikonfigurasi, AWS IoT Jobs dapat memperbarui sesuatu yang dicadangkan bernama shadow (`$package`) ketika pekerjaan berhasil diselesaikan. Jika Anda melakukannya, Anda tidak perlu mengaitkan versi paket secara manual ke bayangan bernama yang dicadangkan.

Anda dapat memilih untuk mengaitkan atau memperbarui versi paket secara manual ke bayangan bernama yang dicadangkan dalam situasi berikut:

- Anda mendaftarkan sesuatu AWS IoT Core tanpa mengaitkan versi paket yang diinstal.
- AWS IoT Pekerjaan tidak dikonfigurasi untuk memperbarui bayangan bernama yang dicadangkan.
- Anda menggunakan proses internal untuk mengirimkan versi paket ke armada Anda dan proses itu tidak diperbarui AWS IoT Core saat selesai.

> **Note**
>
> Kami menyarankan Anda menggunakan AWS IoT Jobs untuk memperbarui versi paket di shadow (`$package`) bernama reserved. Memperbarui parameter versi dalam `$package` bayangan melalui proses lain (seperti, panggilan API manual atau terprogram) ketika AWS IoT Jobs juga dikonfigurasi untuk memperbarui bayangan, dapat menyebabkan ketidakkonsistenan antara versi aktual pada perangkat dan versi yang dilaporkan ke bayangan bernama yang dicadangkan.

Anda dapat menambahkan atau memperbarui versi paket ke sesuatu yang dicadangkan bernama shadow (`$package`) melalui konsol atau operasi `UpdateThingShadow`API. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengaitkan versi paket ke AWS IoT sesuatu.

> **Note**
>
> Mengaitkan versi paket ke AWS IoT sesuatu tidak secara langsung memperbarui perangkat lunak perangkat. Anda harus menyebarkan versi paket ke perangkat untuk memperbarui perangkat lunak perangkat.

Menghapus instalasi paket perangkat lunak dan versi paketnya

`$null`adalah placeholder cadangan yang meminta layanan AWS IoT Jobs untuk menghapus paket perangkat lunak dan versi paket yang ada dari bayangan bernama cadangan perangkat. `$package` Untuk informasi selengkapnya, lihat Cadangan bernama bayangan.

Untuk menggunakan fitur ini, ganti nama versi di akhir destinationPackageVersionAmazon Resource Name (ARN) dengan. `$null` Setelah itu, Anda harus menginstruksikan layanan Anda untuk menghapus perangkat lunak dari perangkat.

ARN resmi menggunakan format berikut:

```
arn:aws:iot:<regionCode>:111122223333:package/<packageName>/version/$null
```

Misalnya,

```
$ aws iot create-job \
    ... \
    --destinationPackageVersions ["arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:package/
samplePackage/version/$null"]
```

Memulai dengan Software Package Catalog

Anda dapat membangun dan memelihara Katalog Paket AWS IoT Device Management Perangkat Lunak melalui Konsol Manajemen AWS, operasi AWS IoT Core API, dan AWS Command Line Interface (AWS CLI).

> **Note**
>
> Mengaktifkan pengindeksan AWS IoT armada adalah persyaratan untuk menggunakan Katalog Paket Perangkat Lunak. Operasi dasar seperti membuat versi paket perangkat lunak di Konsol Manajemen AWS dan menggunakan perintah `CreatePackage` API akan gagal tanpa pengindeksan AWS IoT armada diaktifkan.
> Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan pengindeksan AWS IoT armada dengan Katalog Paket Perangkat Lunak, lihatMempersiapkan pengindeksan armada.

Menggunakan konsol

Untuk menggunakan Konsol Manajemen AWS, masuk ke AWS akun Anda dan navigasikan ke AWS IoT Core. Di panel navigasi, pilih Paket perangkat lunak. Anda kemudian dapat membuat dan mengelola paket dan versinya dari bagian ini.

Menggunakan operasi API atau CLI

Anda dapat menggunakan operasi AWS IoT Core API untuk membuat dan mengelola fitur Katalog Paket Perangkat Lunak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Referensi AWS IoT API AWS SDKs dan Toolkit. AWS CLI Perintah juga mengelola katalog Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Referensi Perintah AWS IoT CLI.

Bab ini berisi bagian-bagian berikut:

- Membuat paket perangkat lunak dan versi paket
- Menerapkan versi paket melalui pekerjaan AWS IoT
- Mengaitkan versi paket ke suatu AWS IoT hal

Membuat paket perangkat lunak dan versi paket

Anda dapat menggunakan langkah-langkah berikut untuk membuat paket dan hal versi awal melalui Konsol Manajemen AWS.

Untuk membuat paket perangkat lunak

1. Masuk ke AWS akun Anda dan arahkan ke AWS IoT konsol.
2. Pada panel navigasi, pilih Paket perangkat lunak.

3. Pada halaman paket AWS IoT perangkat lunak, pilih Buat paket. Kotak dialog Aktifkan dependensi untuk manajemen paket muncul.
4. Di bawah Pengindeksan armada, pilih Tambahkan paket dan versi perangkat lunak perangkat. Ini diperlukan untuk Katalog Paket Perangkat Lunak dan menyediakan pengindeksan armada dan metrik tentang armada Anda.
5. [Opsional] Jika Anda ingin AWS IoT lowongan memperbarui bayangan bernama cadangan saat pekerjaan berhasil diselesaikan, pilih Perbarui bayangan otomatis dari pekerjaan. Jika Anda tidak ingin AWS IoT pekerjaan melakukan pembaruan ini, biarkan kotak centang ini tidak dipilih.
6. [Opsional] Untuk memberikan AWS IoT lowongan hak untuk memperbarui bayangan bernama yang dicadangkan, di bawah Pilih peran, pilih Buat peran. Jika Anda tidak ingin AWS IoT lowongan melakukan pembaruan ini, peran ini tidak diperlukan.
7. Buat atau pilih peran.

    a. Jika Anda tidak memiliki peran untuk tujuan ini: Saat kotak dialog Buat peran muncul, masukkan nama Peran, lalu pilih Buat.

    b. Jika Anda memiliki peran untuk tujuan ini: Untuk peran Pilih, pilih peran Anda, lalu pastikan kotak centang Lampirkan kebijakan ke peran IAM dipilih.
8. Pilih Konfirmasi. Halaman Buat paket baru muncul.
9. Di bawah Package detail, masukkan nama Package.
10. Di bawah Package description, masukkan informasi untuk membantu Anda mengidentifikasi dan mengelola paket ini.
11. [Opsional] Anda dapat menggunakan tag untuk membantu Anda mengkategorikan dan mengelola paket ini. Untuk menambahkan tag, perluas Tag, pilih Tambahkan tag, dan masukkan pasangan nilai kunci. Anda dapat memasukkan hingga 50 tag. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menandai AWS IoT sumber daya Anda.

Untuk menambahkan versi paket saat membuat paket baru

1. Di bawah Versi awal, masukkan nama Versi.

    Sebaiknya gunakan SemVer format (misalnya,`1.0.0.0`) untuk mengidentifikasi versi paket Anda secara unik. Anda juga dapat menggunakan strategi pemformatan berbeda yang lebih sesuai dengan kasus penggunaan Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Siklus hidup versi paket.

2. Di bawah Deskripsi versi, masukkan informasi yang akan membantu Anda mengidentifikasi dan mengelola versi paket ini.

> **Note**
>
> Kotak centang Versi default dinonaktifkan karena versi paket dibuat dalam `draft` keadaan. Anda dapat memberi nama versi default setelah Anda membuat versi paket dan ketika Anda mengubah status menjadi`published`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Siklus hidup versi paket.

3. [Opsional] Untuk membantu Anda mengelola versi ini atau untuk mengkomunikasikan informasi ke perangkat Anda, masukkan satu atau beberapa pasangan nama-nilai untuk atribut Versi. Pilih Tambahkan atribut untuk setiap pasangan nama-nilai yang Anda masukkan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Atribut versi.
4. [Opsional] Anda dapat menggunakan tag untuk membantu Anda mengkategorikan dan mengelola paket ini. Untuk menambahkan tag, perluas Tag, pilih Tambahkan tag, dan masukkan pasangan nilai kunci. Anda dapat memasukkan hingga 50 tag. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menandai AWS IoT sumber daya Anda.
5. Pilih Berikutnya.

Kaitkan Tagihan Materi Perangkat Lunak ke Versi Package (Opsional)

1. Pada Langkah 3: Versi SBOMs (Opsional) di jendela konfigurasi SBOM, pilih format file SBOM default dan mode validasi yang digunakan untuk memvalidasi tagihan materi perangkat lunak Anda sebelum dikaitkan dengan versi paket Anda.
2. Di jendela Tambahkan file SBOM, masukkan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) yang mewakili bucket Amazon S3 berversi Anda dan format file SBOM pilihan jika jenis default tidak berfungsi.

> **Note**
>
> Anda dapat menambahkan satu file SBOM atau satu file zip yang berisi beberapa SBOMs jika Anda memiliki lebih dari satu tagihan materi perangkat lunak untuk versi paket Anda.

3. Di jendela file Added SBOM, Anda dapat melihat file SBOM yang Anda tambahkan untuk versi paket Anda.

4. Pilih Buat paket dan versi. Halaman versi paket muncul dan Anda dapat melihat status validasi file SBOM Anda di jendela file SBOM Ditambahkan. Status awal adalah `In progress` saat file SBOM mengalami validasi.

> **Note**
>
> Status validasi file SBOM adalah`Invalid file`,,,`Not started`, `In progress` `Validated (SPDX)Validated (CycloneDX)`, dan alasan kegagalan validasi.

Menerapkan versi paket melalui pekerjaan AWS IoT

Anda dapat menggunakan langkah-langkah berikut untuk menyebarkan versi paket melalui. Konsol Manajemen AWS

Prasyarat:

Sebelum memulai, lakukan hal berikut:

- Daftarkan AWS IoT hal-hal dengan AWS IoT Core. Untuk petunjuk arah untuk menambahkan perangkat Anda AWS IoT Core, lihat Membuat objek benda.
- [Opsional] Buat grup AWS IoT benda atau grup benda dinamis untuk menargetkan perangkat yang akan Anda gunakan versi paket. Untuk petunjuk arah untuk membuat grup benda, lihat Membuat grup benda statis. Untuk petunjuk arah untuk membuat grup benda dinamis, lihat Membuat grup hal dinamis.
- Buat paket perangkat lunak dan versi paket. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat paket perangkat lunak dan versi paket.
- Buat dokumen pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mempersiapkan dokumen pekerjaan dan versi paket untuk penerapan.

Untuk menyebarkan pekerjaan AWS IoT

1. Di AWS IoT konsol, pilih Paket perangkat lunak.
2. Pilih paket perangkat lunak yang ingin Anda gunakan. Halaman detail paket perangkat lunak muncul.
3. Pilih versi paket yang ingin Anda terapkan, di bawah Versi, dan pilih Terapkan versi pekerjaan.

4. Jika ini adalah pertama kalinya Anda menerapkan pekerjaan melalui portal ini, kotak dialog yang menjelaskan persyaratan akan muncul. Tinjau informasi dan pilih Akui.
5. Masukkan nama untuk penyebaran atau tinggalkan nama yang dibuat secara otomatis di bidang Nama.
6. [Opsional] Di bidang Deskripsi, masukkan deskripsi yang mengidentifikasi tujuan atau isi penyebaran, atau tinggalkan informasi yang dibuat secara otomatis.

   Catatan: Kami menyarankan agar Anda tidak menggunakan informasi identitas pribadi di kolom Nama dan deskripsi Job.
7. [Opsional] Tambahkan tag apa pun untuk dikaitkan dengan pekerjaan ini.
8. Pilih Berikutnya.
9. Di bawah target Job, pilih hal-hal atau kelompok hal yang harus menerima pekerjaan.
10. Di bidang File Job, tentukan file JSON dokumen pekerjaan.
11. Integrasi Open Jobs dengan layanan Package Catalog.
12. Pilih paket dan versi yang ditentukan dalam dokumen pekerjaan Anda.

> **Note**
>
> Anda diminta untuk memilih paket dan versi paket yang sama yang ditentukan dalam dokumen pekerjaan. Anda dapat memasukkan lebih banyak, tetapi pekerjaan akan mengeluarkan instruksi hanya untuk paket dan versi yang disertakan dalam dokumen pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penamaan paket dan versi saat menerapkan.

13. Pilih Berikutnya.
14. Pada halaman konfigurasi Job, pilih salah satu jenis pekerjaan berikut di kotak dialog konfigurasi Job:

    - Pekerjaan snapshot: Pekerjaan snapshot selesai ketika selesai dijalankan pada perangkat dan grup target.
    - Pekerjaan berkelanjutan: Pekerjaan berkelanjutan berlaku untuk grup benda dan berjalan di perangkat apa pun yang nantinya Anda tambahkan ke grup target tertentu.
15. Di kotak dialog Konfigurasi tambahan - opsional, tinjau konfigurasi pekerjaan opsional berikut dan buat pilihan Anda sesuai. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peluncuran pekerjaan,

penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi serta batas waktu eksekusi Job dan konfigurasi coba lagi.

- Konfigurasi peluncuran
- Konfigurasi penjadwalan
- Konfigurasi batas waktu eksekusi Job
- Konfigurasi coba lagi eksekusi Job
- Batalkan konfigurasi

16. Tinjau pilihan pekerjaan dan kemudian pilih Kirim.

Setelah Anda membuat pekerjaan, konsol menghasilkan tanda tangan JSON dan menempatkannya di dokumen pekerjaan Anda. Anda dapat menggunakan AWS IoT konsol untuk melihat status pekerjaan, atau membatalkan atau menghapus pekerjaan. Untuk mengelola pekerjaan, buka hub Job konsol.

Mengaitkan versi paket ke suatu AWS IoT hal

Setelah Anda menginstal perangkat lunak pada perangkat Anda, Anda dapat mengaitkan versi paket ke AWS IoT sesuatu yang dicadangkan bernama shadow. Jika AWS IoT pekerjaan telah dikonfigurasi untuk memperbarui bayangan bernama yang dicadangkan setelah pekerjaan diterapkan dan berhasil diselesaikan, Anda tidak perlu menyelesaikan prosedur ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat Cadangan bernama bayangan.

Prasyarat:

Sebelum memulai, lakukan hal berikut:

- Buat AWS IoT sesuatu, atau benda, dan bangun telemetri melalui. AWS IoT Core Untuk informasi selengkapnya, lihat Memulai dengan AWS IoT Core.
- Buat paket perangkat lunak dan versi paket. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat paket perangkat lunak dan versi paket.
- Instal perangkat lunak versi paket pada perangkat.

> **Note**
>
> Mengaitkan versi paket ke AWS IoT sesuatu tidak memperbarui atau menginstal perangkat lunak pada perangkat fisik. Versi paket harus digunakan ke perangkat.

Untuk mengaitkan versi paket ke suatu AWS IoT hal

1. Pada panel navigasi AWS IoT konsol, perluas menu Semua perangkat dan pilih Things.
2. Identifikasi AWS IoT hal yang ingin Anda perbarui dari daftar dan pilih nama benda untuk menampilkan halaman detailnya.
3. Di bagian Detail, pilih Paket dan versi.
4. Pilih Tambahkan ke paket dan versi.
5. Untuk Pilih paket perangkat, pilih paket perangkat lunak yang Anda inginkan.
6. Untuk Pilih versi, pilih versi perangkat lunak yang Anda inginkan.
7. Pilih Tambahkan paket perangkat.

   Paket dan versi muncul di daftar Paket dan versi yang dipilih.
8. Ulangi langkah-langkah ini untuk setiap paket dan versi yang ingin Anda kaitkan dengan hal ini.
9. Setelah selesai, pilih Tambahkan paket dan detail versi. Halaman Detail Thing terbuka dan Anda dapat melihat paket dan versi baru dalam daftar.

AWS IoT Lowongan

Gunakan AWS IoT Jobs untuk menentukan satu set operasi jarak jauh yang dapat dikirim dan dijalankan pada satu atau beberapa perangkat yang terhubung AWS IoT. Misalnya, Anda dapat menentukan pekerjaan yang menginstruksikan satu set perangkat untuk mengunduh dan menginstal aplikasi, menjalankan pembaruan firmware, reboot, memutar sertifikat, atau melakukan operasi pemecahan masalah jarak jauh.

Mengakses pekerjaan AWS IoT

Anda dapat memulai dengan AWS IoT Jobs dengan menggunakan konsol atau AWS IoT Core API.

Menggunakan konsol

Masuk ke Konsol Manajemen AWS, dan pergi ke AWS IoT konsol. Di panel navigasi, pilih Kelola, lalu pilih Pekerjaan. Anda dapat membuat dan mengelola pekerjaan dari bagian ini. Jika Anda ingin membuat dan mengelola template pekerjaan, di panel navigasi, pilih Templat Job. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buat dan kelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS.

Menggunakan API atau CLI

Anda dapat memulai dengan menggunakan operasi AWS IoT Core API. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Referensi API AWS IoT. AWS IoT Core API tempat AWS IoT pekerjaan dibangun didukung oleh AWS SDK. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS SDKs dan Toolkit.

Anda dapat menggunakan perintah AWS CLI untuk menjalankan untuk membuat dan mengelola pekerjaan dan templat pekerjaan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS IoT referensi CLI.

AWS IoT Lowongan Kerja Wilayah dan titik akhir

AWS IoT Jobs mendukung titik akhir API bidang kontrol dan bidang data yang khusus untuk Anda Wilayah AWS. Titik akhir API bidang data khusus untuk Anda Akun AWS dan Wilayah AWS. Untuk informasi selengkapnya tentang titik akhir AWS IoT Pekerjaan, lihat AWS IoT Device Management - titik akhir data pekerjaan di Referensi AWS Umum.

Apa itu operasi jarak jauh?

> **Note**
>
> Over-the-air Pembaruan (OTA) tidak tersedia di wilayah berikut:
>
> - Eropa (Spanyol)
> - Asia Pasifik (Malaysia)

Operasi jarak jauh adalah setiap pembaruan atau tindakan yang dapat Anda lakukan pada perangkat fisik, perangkat virtual, atau titik akhir yang dapat dilakukan dari jarak jauh tanpa perlu kehadiran fisik operator atau teknisi. Operasi jarak jauh dilakukan menggunakan pembaruan over-the-air (OTA) sehingga perangkat Anda tidak harus hadir secara fisik. Mengelola armada perangkat Anda di AWS Cloud memungkinkan Anda untuk melakukan operasi jarak jauh pada perangkat Anda ketika mereka terdaftar AWS IoT Core.

AWS IoT Device Management Jobs menawarkan pendekatan skalabel untuk melakukan tindakan jarak jauh pada perangkat Anda yang AWS IoT Core terdaftar. Pekerjaan dibuat di AWS Cloud dan didorong ke semua perangkat yang ditargetkan menggunakan pembaruan OTA melalui protokol MQTT atau HTTP.

AWS IoT Device Management Jobs memberi Anda kemampuan untuk melakukan operasi jarak jauh seperti reset pabrik, reboot perangkat, dan pembaruan OTA perangkat lunak dengan cara yang aman, terukur, dan lebih hemat biaya.

Untuk informasi lebih lanjut tentang AWS IoT Core, lihatApa itu AWS IoT?.

Untuk informasi lebih lanjut tentang AWS IoT Device Management Pekerjaan, lihatApa itu AWS IoT Jobs?.

Manfaat menggunakan AWS IoT Device Management Jobs untuk operasi jarak jauh

Menggunakan AWS IoT Device Management Jobs untuk melakukan operasi jarak jauh Anda menyederhanakan pengelolaan armada perangkat Anda. Daftar berikut menyoroti beberapa manfaat utama menggunakan AWS IoT Device Management Jobs untuk melakukan operasi jarak jauh Anda:

- Integrasi mulus dengan lainnya Layanan AWS

- AWS IoT Device Management Jobs terintegrasi erat dengan nilai tambah dan fitur Layanan AWS berikut:
  - Amazon S3: Simpan petunjuk pengoperasian jarak jauh di bucket Amazon S3 yang aman tempat Anda mengontrol izin akses untuk konten tersebut. Menggunakan bucket Amazon S3 memberikan solusi penyimpanan yang dapat diskalakan dan tahan lama yang terintegrasi secara native dengan Katalog Paket Perangkat Lunak AWS IoT Manajemen Perangkat Lunak yang memungkinkan AWS IoT Device Management Jobs untuk mereferensikan dan mengganti petunjuk pembaruan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Apa itu Amazon S3? .
  - Amazon CloudWatch: Memantau dan mencatat status implementasi operasi jarak jauh dari pelaksanaan pekerjaan untuk setiap perangkat selain aktivitas perangkat lain untuk melacak dan menganalisis kinerja pekerjaan secara keseluruhan di AWS IoT Device Management Pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Apa itu Amazon CloudWatch? Memantau log pekerjaan dan menangkap data historis untuk pemecahan masalah. Cara kerjanya dengan pekerjaan.
  - Layanan AWS IoT Device Shadow: Pertahankan representasi digital dari AWS IoT benda Anda melalui bayangan perangkat menggunakan AWS IoT Device Management Jobs sehingga status perangkat Anda tersedia untuk aplikasi dan layanan lain terlepas dari konektivitas perangkat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Layanan AWS IoT Device Shadow.
- Praktik terbaik keamanan
  - Kontrol izin: Kontrol izin akses ke petunjuk pengoperasian jarak jauh menggunakan Amazon S3 dan tentukan pengguna IAM mana yang dapat menerapkan instruksi pengoperasian jarak jauh ke armada perangkat AWS IoT menggunakan kebijakan dan peran pengguna IAM.
    - Untuk informasi selengkapnya tentang AWS IoT kebijakan, lihatBuat AWS IoT kebijakan.
    - Untuk informasi selengkapnya tentang peran pengguna IAM, lihatIdentitas dan manajemen akses untuk AWS IoT.
- Skalabilitas
  - Penerapan pekerjaan yang ditargetkan: Kontrol perangkat mana yang menerima dokumen pekerjaan dari pekerjaan dengan penerapan pekerjaan yang ditargetkan menggunakan kriteria pengelompokan perangkat tertentu yang dimasukkan dalam dokumen pekerjaan Anda saat membuat pekerjaan. Membuat AWS IoT sesuatu untuk setiap perangkat dan menyimpan informasi itu di AWS IoT registri memungkinkan Anda melakukan pencarian yang ditargetkan menggunakan pengindeksan armada. Anda dapat membuat grup kustom berdasarkan hasil pencarian pengindeksan armada untuk mendukung penerapan pekerjaan target Anda. Untuk

informasi selengkapnya, lihat Mengelola perangkat dengan AWS IoT. Gunakan pekerjaan untuk melakukan snapshot vs pekerjaan berkelanjutan.

- Status pekerjaan: Lacak status peluncuran dokumen pekerjaan ke armada perangkat Anda dan status pekerjaan keseluruhan dari tingkat armada perangkat selain status implementasi individual dokumen pekerjaan di setiap perangkat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pekerjaan dan status eksekusi pekerjaan.
- Skalabilitas perangkat baru: Menerapkan dokumen pekerjaan Anda dengan mudah ke perangkat baru dengan menambahkannya ke grup kustom yang sudah ada yang dibuat menggunakan pengindeksan armada melalui pekerjaan berkelanjutan. Ini akan menghemat waktu Anda karena harus menyebarkan dokumen pekerjaan ke setiap perangkat baru secara terpisah. Atau, Anda dapat menggunakan pendekatan yang lebih bertarget dengan snapshot dengan menerapkan dokumen pekerjaan ke grup perangkat yang telah ditentukan sebelumnya sekali dan kemudian pekerjaan selesai.

- Fleksibilitas
  - Konfigurasi Job: Sesuaikan dokumen pekerjaan dan pekerjaan Anda dengan peluncuran konfigurasi pekerjaan opsional, penjadwalan, pembatalan, batas waktu, dan coba lagi untuk memenuhi kebutuhan spesifik Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi Job.
- Hemat biaya
  - Perkenalkan struktur biaya yang lebih efisien untuk mempertahankan armada perangkat Anda dengan memanfaatkan AWS IoT Device Management Jobs untuk menerapkan pembaruan penting dan melakukan tugas pemeliharaan rutin. Solusi do-it-yourself (DIY) untuk memelihara armada perangkat Anda mencakup biaya variabel berulang seperti infrastruktur yang diperlukan untuk meng-host dan mengelola solusi DIY, biaya tenaga kerja untuk mengembangkan, memelihara, dan menskalakan solusi DIY, dan biaya transmisi data. Memanfaatkan struktur AWS IoT Device Management Jobs yang transparan dan biaya tetap, Anda tahu persis berapa biaya pelaksanaan pekerjaan untuk perangkat selain biaya transmisi data yang diperlukan untuk memfasilitasi peluncuran dokumen pekerjaan ke armada perangkat Anda dan melacak status pelaksanaan pekerjaan untuk setiap perangkat. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga AWS IoT Core.

Apa itu AWS IoT Jobs?

Gunakan AWS IoT Jobs untuk menentukan satu set operasi jarak jauh yang dapat dikirim dan dijalankan pada satu atau beberapa perangkat yang terhubung AWS IoT.

Untuk membuat pekerjaan, pertama-tama tentukan dokumen pekerjaan yang berisi daftar instruksi yang menjelaskan operasi yang harus dilakukan perangkat dari jarak jauh. Untuk melakukan operasi ini, tentukan daftar target, yang merupakan hal-hal individual, kelompok benda, atau keduanya. Dokumen pekerjaan dan target bersama-sama merupakan penyebaran.

Setiap penerapan dapat memiliki konfigurasi tambahan:

- Peluncuran: Konfigurasi ini menentukan berapa banyak perangkat yang menerima dokumen pekerjaan setiap menit.
- Batalkan: Jika sejumlah perangkat tidak menerima pemberitahuan pekerjaan, gunakan konfigurasi ini untuk membatalkan pekerjaan. Ini menghindari pengiriman pembaruan yang buruk ke seluruh armada.
- Timeout: Jika respons tidak diterima dari target pekerjaan Anda dalam durasi tertentu, pekerjaan itu bisa gagal. Anda dapat melacak pekerjaan yang berjalan di perangkat ini.
- Coba lagi: Jika perangkat melaporkan kegagalan atau waktu kerja habis, Anda dapat menggunakan AWS IoT Pekerjaan untuk mengirim ulang dokumen pekerjaan ke perangkat secara otomatis.
- Penjadwalan: Konfigurasi ini memungkinkan Anda menjadwalkan pekerjaan untuk tanggal dan waktu yang akan datang. Ini juga memungkinkan Anda untuk membuat jendela pemeliharaan berulang yang memperbarui perangkat selama periode lalu lintas rendah yang telah ditentukan sebelumnya.

AWS IoT Jobs mengirim pesan untuk menginformasikan target bahwa pekerjaan tersedia. Target memulai pelaksanaan pekerjaan dengan mengunduh dokumen pekerjaan, melakukan operasi yang ditentukannya, dan melaporkan kemajuannya. AWS IoT Anda dapat melacak kemajuan pekerjaan untuk target tertentu atau untuk semua target dengan menjalankan perintah yang disediakan oleh AWS IoT Jobs. Ketika pekerjaan dimulai, ia memiliki status Sedang berlangsung. Perangkat kemudian melaporkan pembaruan tambahan saat menampilkan status ini hingga pekerjaan berhasil, gagal, atau habis waktu.

Topik berikut menjelaskan beberapa konsep kunci pekerjaan dan siklus hidup pekerjaan dan eksekusi pekerjaan.

Topik

- Konsep kunci pekerjaan
- Pekerjaan dan status eksekusi pekerjaan

Konsep kunci pekerjaan

Konsep berikut memberikan rincian tentang AWS IoT Jobs dan cara membuat dan menerapkan pekerjaan untuk menjalankan operasi jarak jauh di perangkat Anda.

Konsep dasar

Berikut ini adalah konsep dasar yang harus Anda ketahui saat menggunakan AWS IoT Jobs.

Job

Pekerjaan adalah operasi jarak jauh yang dikirim ke dan dijalankan pada satu atau lebih perangkat yang terhubung AWS IoT. Misalnya, Anda dapat menentukan pekerjaan yang menginstruksikan satu set perangkat untuk mengunduh dan menginstal aplikasi atau menjalankan pembaruan firmware, reboot, memutar sertifikat, atau melakukan operasi pemecahan masalah jarak jauh.

Dokumen Job

Untuk membuat pekerjaan, Anda harus terlebih dahulu membuat dokumen pekerjaan yang merupakan deskripsi operasi jarak jauh yang akan dilakukan oleh perangkat.

Dokumen Job adalah dokumen JSON yang dikodekan UTF-8 dan berisi informasi yang diperlukan perangkat Anda untuk melakukan pekerjaan. Dokumen pekerjaan berisi satu atau lebih URLs tempat perangkat dapat mengunduh pembaruan atau data lainnya. Dokumen pekerjaan dapat disimpan dalam bucket Amazon S3, atau disertakan sebaris dengan perintah yang membuat pekerjaan.

> **Note**
>
> Dalam tanggapan MQTT, `jobDocument` bidang adalah objek JSON. Dalam tanggapan HTTP, ini adalah representasi string dari objek JSON.

Target

Saat Anda membuat pekerjaan, Anda menentukan daftar target yang merupakan perangkat yang harus melakukan operasi. Targetnya bisa berupa benda atau kelompok benda atau keduanya. Layanan AWS IoT Jobs mengirimkan pesan ke setiap target untuk menginformasikan bahwa pekerjaan tersedia.

Deployment

Setelah Anda membuat pekerjaan dengan menyediakan dokumen pekerjaan dan menentukan daftar target Anda, dokumen pekerjaan kemudian disebarkan ke perangkat target jarak jauh yang ingin Anda lakukan pembaruannya. Untuk pekerjaan snapshot, pekerjaan akan selesai setelah menerapkan ke perangkat target. Untuk pekerjaan berkelanjutan, pekerjaan dikerahkan ke sekelompok perangkat saat ditambahkan ke grup.

Eksekusi Job

Eksekusi pekerjaan adalah contoh pekerjaan pada perangkat target. Target memulai eksekusi pekerjaan dengan mengunduh dokumen pekerjaan. Kemudian melakukan operasi yang ditentukan dalam dokumen, dan melaporkan kemajuannya ke AWS IoT. Nomor eksekusi adalah pengidentifikasi unik dari eksekusi pekerjaan pada target tertentu. Layanan AWS IoT Jobs menyediakan perintah untuk melacak kemajuan pelaksanaan pekerjaan pada target dan kemajuan pekerjaan di semua target.

Konsep tipe pekerjaan

Konsep-konsep berikut dapat membantu Anda memahami lebih banyak tentang berbagai jenis pekerjaan yang dapat Anda buat dengan AWS IoT Jobs.

Pekerjaan snapshot

Secara default, pekerjaan dikirim ke semua target yang Anda tentukan saat Anda membuat pekerjaan. Setelah target tersebut menyelesaikan pekerjaan (atau melaporkan bahwa mereka tidak dapat melakukannya), pekerjaan selesai.

Pekerjaan berkelanjutan

Pekerjaan berkelanjutan dikirim ke semua target yang Anda tentukan saat Anda membuat pekerjaan. Ini terus berjalan dan dikirim ke perangkat baru (hal-hal) yang ditambahkan ke grup target. Misalnya, pekerjaan berkelanjutan dapat digunakan untuk onboard atau upgrade perangkat saat ditambahkan ke grup. Anda dapat membuat pekerjaan berkelanjutan dengan menetapkan parameter opsional saat Anda membuat pekerjaan.

> **Note**
>
> Saat menargetkan armada IoT Anda menggunakan grup benda dinamis, kami sarankan Anda menggunakan pekerjaan berkelanjutan alih-alih pekerjaan snapshot. Dengan

menggunakan pekerjaan berkelanjutan, perangkat yang bergabung dengan grup menerima eksekusi pekerjaan bahkan setelah pekerjaan dibuat.

Ditandatangani URLs

Untuk akses data yang aman dan terbatas waktu yang tidak disertakan dalam dokumen pekerjaan, Anda dapat menggunakan Amazon S3 yang telah ditetapkan sebelumnya. URLs Tempatkan data Anda di bucket Amazon S3 dan tambahkan tautan placeholder ke data dalam dokumen pekerjaan. Ketika AWS IoT Jobs menerima permintaan untuk dokumen pekerjaan, itu mem-parsing dokumen pekerjaan dengan mencari tautan placeholder, dan kemudian mengganti tautan dengan Amazon S3 yang telah ditetapkan sebelumnya. URLs

Tautan placeholder dalam format berikut:

```
${aws:iot:s3-presigned-url:https://s3.amazonaws.com/bucket/key}
```

di *bucket* mana nama ember Anda dan *key* merupakan objek dalam ember yang Anda tautkan.

Di Wilayah Beijing dan Ningxia, URLs pekerjaan yang ditetapkan sebelumnya hanya jika pemilik sumber daya memiliki lisensi ICP (Penyedia Konten Internet). Untuk informasi selengkapnya, lihat Amazon Simple Storage Service di dokumentasi Memulai AWS Layanan di Tiongkok.

Konsep konfigurasi Job

Konsep berikut dapat membantu Anda memahami cara mengkonfigurasi pekerjaan.

Peluncuran

Anda dapat menentukan seberapa cepat target diberi tahu tentang eksekusi pekerjaan yang tertunda. Ini memungkinkan Anda membuat peluncuran bertahap untuk mengelola pembaruan, reboot, dan operasi lainnya dengan lebih baik. Anda dapat membuat konfigurasi peluncuran dengan menggunakan tingkat peluncuran statis atau tingkat peluncuran eksponensial. Untuk menentukan jumlah maksimum target pekerjaan yang akan diinformasikan per menit, gunakan tingkat peluncuran statis.

Untuk contoh pengaturan tarif peluncuran dan untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi peluncuran pekerjaan, lihat. Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi

Penjadwalan

Penjadwalan pekerjaan memungkinkan Anda menjadwalkan jangka waktu peluncuran dokumen pekerjaan ke semua perangkat dalam kelompok sasaran untuk pekerjaan berkelanjutan dan snapshot. Selain itu, Anda dapat membuat jendela pemeliharaan opsional yang berisi tanggal dan waktu tertentu pekerjaan akan meluncurkan dokumen pekerjaan ke semua perangkat dalam grup target. Jendela pemeliharaan adalah contoh berulang dengan frekuensi tanggal dan waktu harian, mingguan, bulanan, atau kustom yang dipilih selama pekerjaan awal atau pembuatan templat pekerjaan. Hanya pekerjaan berkelanjutan yang dapat dijadwalkan untuk melakukan peluncuran selama jendela pemeliharaan.

Penjadwalan Pekerjaan khusus untuk pekerjaan Anda. Eksekusi Job Individual tidak dapat dijadwalkan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi.

Batalkan

Anda dapat membuat serangkaian kondisi untuk membatalkan peluncuran ketika kriteria yang Anda tentukan telah terpenuhi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi.

Timeout

Batas waktu kerja memberi tahu Anda setiap kali penerapan pekerjaan macet di `IN_PROGRESS` negara bagian untuk jangka waktu yang sangat lama. Ada dua jenis pengatur waktu: pengatur waktu dalam proses dan pengatur waktu langkah. Ketika pekerjaan itu`IN_PROGRESS`, Anda dapat memantau dan melacak kemajuan penyebaran pekerjaan Anda.

Konfigurasi peluncuran dan pembatalan khusus untuk pekerjaan Anda, sedangkan konfigurasi batas waktu khusus untuk penerapan pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi.

Mencoba lagi

Job retries memungkinkan untuk mencoba kembali eksekusi pekerjaan ketika pekerjaan gagal, waktu habis, atau keduanya. Anda dapat memiliki hingga 10 percobaan ulang untuk melaksanakan pekerjaan. Anda dapat memantau dan melacak kemajuan upaya percobaan ulang Anda dan apakah eksekusi pekerjaan berhasil.

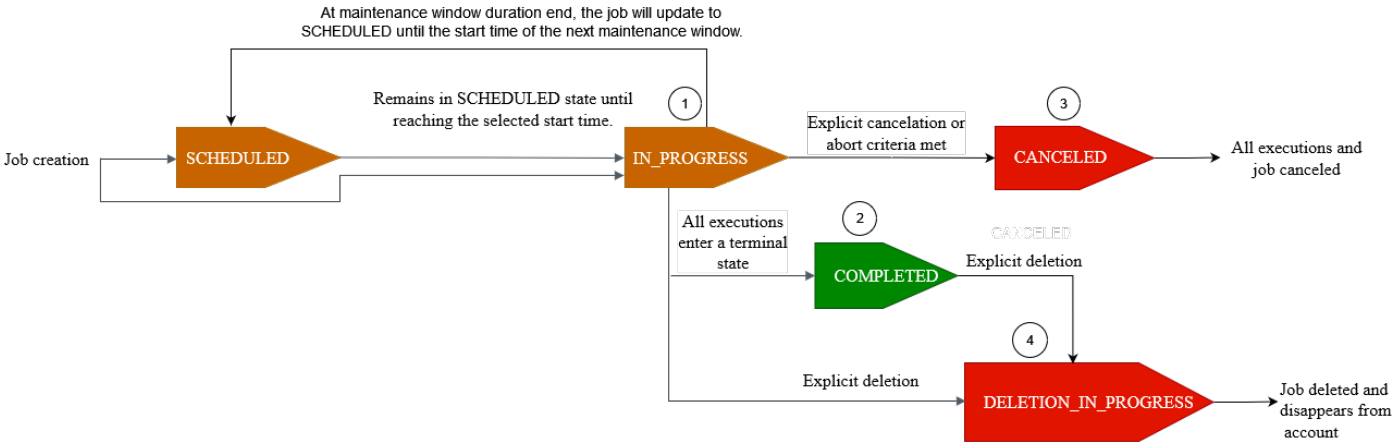
Konfigurasi peluncuran dan pembatalan khusus untuk pekerjaan Anda, sedangkan konfigurasi batas waktu dan coba lagi khusus untuk eksekusi pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi.

Pekerjaan dan status eksekusi pekerjaan

Bagian berikut menjelaskan siklus hidup AWS IoT pekerjaan dan siklus hidup pelaksanaan pekerjaan.

Status Job

Diagram berikut menunjukkan keadaan AWS IoT pekerjaan yang berbeda.



Pekerjaan yang Anda buat menggunakan AWS IoT Jobs dapat berada di salah satu status berikut:

- DIJADWALKAN

  Selama pembuatan templat pekerjaan atau pekerjaan awal menggunakan AWS IoT konsol, CreateJobAPI, atau CreateJobTemplateAPI, Anda dapat memilih konfigurasi penjadwalan opsional di AWS IoT konsol atau `SchedulingConfig` di CreateJobAPI atau CreateJobTemplateAPI. Saat Anda memulai pekerjaan terjadwal yang berisi status pekerjaan tertentu `startTime` `endTimeendBehavior`, dan, pembaruan status pekerjaan`SCHEDULED`. Ketika pekerjaan mencapai yang Anda pilih `startTime` atau jendela pemeliharaan berikutnya (jika Anda memilih peluncuran pekerjaan selama jendela pemeliharaan), status akan diperbarui dari `SCHEDULED` ke `IN_PROGRESS` dan mulai peluncuran dokumen pekerjaan ke semua perangkat dalam grup target. `startTime`
- IN_PROGRESS

  Saat Anda membuat pekerjaan menggunakan AWS IoT konsol atau CreateJobAPI, status pekerjaan akan diperbarui ke`IN_PROGRESS`. Selama penciptaan lapangan kerja, AWS IoT Jobs mulai meluncurkan eksekusi pekerjaan ke perangkat di grup target Anda. Setelah semua eksekusi pekerjaan diluncurkan, AWS IoT Jobs menunggu perangkat untuk menyelesaikan tindakan jarak jauh.

Untuk informasi tentang konkurensi dan batasan yang berlaku untuk pekerjaan yang sedang berlangsung, lihat. AWS IoT Batas pekerjaan

> **Note**
>
> Ketika `IN_PROGRESS` pekerjaan mencapai akhir jendela pemeliharaan saat ini, peluncuran dokumen pekerjaan akan berhenti. Pekerjaan akan diperbarui `SCHEDULED` hingga jendela `startTime` pemeliharaan berikutnya.

- DISELESAIKAN

  Pekerjaan berkelanjutan ditangani dengan salah satu cara berikut:

  - Untuk pekerjaan berkelanjutan tanpa konfigurasi penjadwalan opsional yang dipilih, selalu dalam proses dan terus berjalan untuk perangkat baru yang ditambahkan ke grup target. Itu tidak akan pernah mencapai status status`COMPLETED`.
  - Untuk pekerjaan berkelanjutan dengan konfigurasi penjadwalan opsional yang dipilih, berikut ini benar:
    - Jika `endTime` diberikan, pekerjaan berkelanjutan akan mencapai `COMPLETED` status ketika `endTime` telah berlalu dan semua eksekusi pekerjaan telah mencapai status status terminal.
    - Jika tidak disediakan dalam konfigurasi penjadwalan opsional, pekerjaan berkelanjutan akan terus melakukan peluncuran dokumen pekerjaan. `endTime`

  Untuk pekerjaan snapshot, status pekerjaan berubah menjadi `COMPLETED` saat semua eksekusi pekerjaannya memasuki status terminal, seperti,,`SUCCEEDED`, `FAILED` `TIMED_OUTREMOVED`, atau. `CANCELED`

- MEMBATALKAN

  Saat Anda membatalkan pekerjaan menggunakan AWS IoT konsol, CancelJobAPI, atauKonfigurasi pembatalan pekerjaan, status pekerjaan akan berubah menjadi`CANCELED`. Selama pembatalan pekerjaan, AWS IoT Jobs mulai membatalkan eksekusi pekerjaan yang dibuat sebelumnya.

  Untuk informasi tentang konkurensi dan batasan yang berlaku untuk pekerjaan yang dibatalkan, lihat. AWS IoT Batas pekerjaan

- DELETION_IN_PROGRESS

Saat Anda menghapus pekerjaan menggunakan AWS IoT konsol atau DeleteJobAPI, status pekerjaan akan berubah menjadi`DELETION_IN_PROGRESS`. Selama penghapusan pekerjaan, AWS IoT Jobs mulai menghapus eksekusi pekerjaan yang dibuat sebelumnya. Setelah semua eksekusi pekerjaan telah dihapus, pekerjaan menghilang dari AWS akun Anda.

Status eksekusi Job

Tabel berikut menunjukkan status yang berbeda dari eksekusi AWS IoT pekerjaan dan apakah perubahan status diprakarsai oleh perangkat atau oleh AWS IoT Jobs.

Status dan sumber eksekusi Job

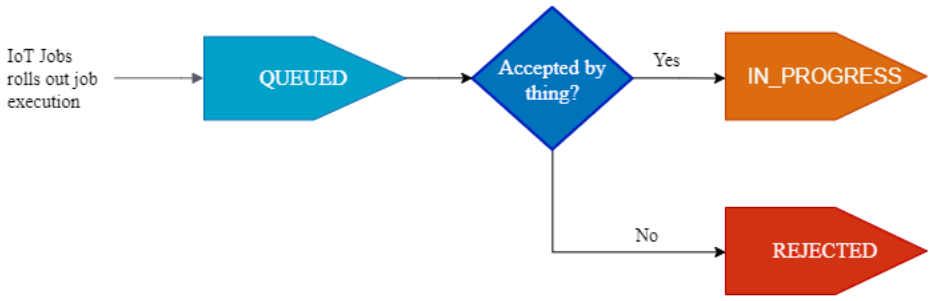
Status eksekusi Job	Dimulai oleh perangkat?	Diprakarsai oleh AWS IoT Jobs?	Status terminal?	Bisa dicoba lagi?
`QUEUED`	Tidak	Ya	Tidak	Tidak berlaku
`IN_PROGRESS`	Ya	Tidak	Tidak	Tidak berlaku
`SUCCEEDED`	Ya	Tidak	Ya	Tidak berlaku
`FAILED`	Ya	Tidak	Ya	Ya
`TIMED_OUT`	Tidak	Ya	Ya	Ya
`REJECTED`	Ya	Tidak	Ya	Tidak
`REMOVED`	Tidak	Ya	Ya	Tidak
`CANCELED`	Tidak	Ya	Ya	Tidak

Bagian berikut menjelaskan lebih lanjut tentang status eksekusi pekerjaan yang diluncurkan saat Anda membuat pekerjaan dengan AWS IoT Jobs.

- DIANTREKAN

  Saat AWS IoT Jobs meluncurkan eksekusi pekerjaan untuk perangkat target, status eksekusi pekerjaan disetel ke`QUEUED`. Eksekusi pekerjaan tetap di `QUEUED` negara bagian sampai:

- Perangkat Anda menerima eksekusi pekerjaan dan memanggil operasi API Pekerjaan dan melaporkan statusnya sebagai`IN_PROGRESS`.
- Anda membatalkan pelaksanaan pekerjaan atau pekerjaan, atau ketika kriteria pembatalan yang Anda tentukan terpenuhi, dan statusnya berubah menjadi`CANCELED`.
- Perangkat Anda dihapus dari grup target dan statusnya berubah menjadi`REMOVED`.



- IN_PROGRESS

  Jika perangkat IoT Anda berlangganan ke yang dicadangkan Topik Job `$notify` dan`$notify-next`, dan perangkat Anda memanggil `StartNextPendingJobExecution` API atau `UpdateJobExecution` API dengan status`IN_PROGRESS`, AWS IoT Jobs akan menyetel status eksekusi pekerjaan. `IN_PROGRESS`

  `UpdateJobExecution`API dapat dipanggil beberapa kali dengan status. `IN_PROGRESS` Anda dapat menentukan detail tambahan tentang langkah-langkah eksekusi menggunakan `statusDetails` objek.

  > **Note**
  >
  > Jika Anda membuat beberapa pekerjaan untuk setiap perangkat, AWS IoT Jobs dan protokol MQTT tidak menjamin pesanan pengiriman.

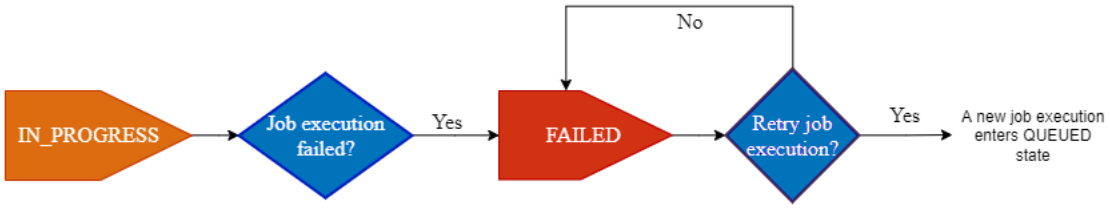
- SUCCEEDED

  Ketika perangkat Anda berhasil menyelesaikan operasi jarak jauh, perangkat harus menjalankan `UpdateJobExecution` API dengan status `SUCCEEDED` untuk menunjukkan bahwa eksekusi pekerjaan berhasil. AWS IoT Jobs kemudian memperbarui dan mengembalikan status eksekusi pekerjaan sebagai`SUCCEEDED`.



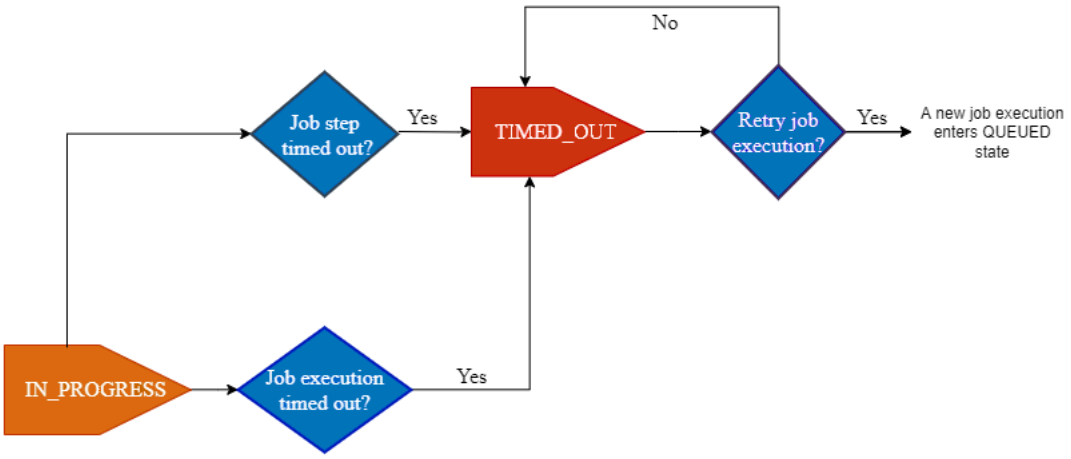
- FAILED

  Ketika perangkat Anda gagal menyelesaikan operasi jarak jauh, perangkat harus menjalankan `UpdateJobExecution` API dengan status `Failed` untuk menunjukkan bahwa eksekusi pekerjaan gagal. AWS IoT Jobs kemudian memperbarui dan mengembalikan status eksekusi pekerjaan sebagai`Failed`. Anda dapat mencoba lagi eksekusi pekerjaan ini untuk perangkat menggunakan file. Konfigurasi percobaan ulang pelaksanaan tugas



- TIMED_OUT

  Saat perangkat Anda gagal menyelesaikan langkah pekerjaan saat statusnya`IN_PROGRESS`, atau saat gagal menyelesaikan operasi jarak jauh dalam durasi waktu tunggu pengatur waktu yang sedang berlangsung, AWS IoT Jobs akan menetapkan status eksekusi pekerjaan menjadi. `TIMED_OUT` Anda juga memiliki pengatur waktu langkah untuk setiap langkah pekerjaan dari pekerjaan yang sedang berlangsung dan hanya berlaku untuk pelaksanaan pekerjaan. Durasi pengatur waktu yang sedang berlangsung ditentukan menggunakan `inProgressTimeoutInMinutes` properti. Konfigurasi batas waktu pelaksanaan tugas Anda dapat mencoba lagi eksekusi pekerjaan ini untuk perangkat menggunakan file. Konfigurasi percobaan ulang pelaksanaan tugas



- MENOLAK

  Ketika perangkat Anda menerima permintaan yang tidak valid atau tidak kompatibel, perangkat harus menjalankan `UpdateJobExecution` API dengan status. `REJECTED` AWS IoT Jobs kemudian memperbarui dan mengembalikan status eksekusi pekerjaan sebagai`REJECTED`.

- DIKELUARKAN

  Jika perangkat Anda tidak lagi menjadi target yang valid untuk eksekusi pekerjaan, seperti saat perangkat terlepas dari grup hal dinamis, AWS IoT Jobs akan menetapkan status eksekusi pekerjaan. `REMOVED` Anda dapat melampirkan kembali benda itu ke grup target Anda dan memulai ulang eksekusi pekerjaan untuk perangkat.

- MEMBATALKAN

  Saat Anda membatalkan pekerjaan atau membatalkan eksekusi pekerjaan menggunakan konsol atau `CancelJobExecution` API, `CancelJob` atau saat kriteria pembatalan yang ditentukan menggunakan tugas Konfigurasi pembatalan pekerjaan terpenuhi, AWS IoT Pekerjaan akan membatalkan pekerjaan tersebut dan menetapkan status eksekusi pekerjaan. `CANCELED`

Mengelola tugas

Gunakan pekerjaan untuk memberi tahu perangkat tentang pembaruan perangkat lunak atau firmware. Anda dapat menggunakan AWS IoT konsol,Manajemen pekerjaan dan pengendalian operasi API, AWS Command Line Interface, atau AWS SDKsuntuk membuat dan mengelola pekerjaan.

Penandatanganan kode untuk pekerjaan

Saat mengirim kode ke perangkat, agar perangkat dapat mendeteksi apakah kode telah dimodifikasi saat transit, kami sarankan Anda menandatangani file kode dengan menggunakan kode AWS CLI. Untuk petunjuk, lihat Membuat dan mengelola lowongan dengan menggunakan AWS CLI.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Untuk apa Penandatanganan Kode AWS IoT? .

Dokumen tugas

Sebelum Anda membuat pekerjaan, Anda harus membuat dokumen pekerjaan. Jika menggunakan penandatanganan kode AWS IoT, Anda harus mengunggah dokumen pekerjaan ke bucket Amazon S3 berversi. Untuk informasi selengkapnya tentang membuat bucket Amazon S3 dan mengunggah file ke dalamnya, lihat Memulai Layanan Penyimpanan Sederhana Amazon di Panduan Memulai Amazon S3.

> **Tip**
>
> Untuk contoh dokumen pekerjaan, lihat contoh jobs-agent.js di AWS IoT SDK untuk JavaScript.

Ditandatangani URLs

Dokumen pekerjaan Anda dapat berisi URL Amazon S3 yang telah ditetapkan sebelumnya yang mengarah ke file kode Anda (atau file lain). Amazon URLs S3 yang telah ditetapkan sebelumnya hanya berlaku untuk jangka waktu terbatas dan dihasilkan saat perangkat meminta dokumen pekerjaan. Karena URL presigned tidak dibuat saat Anda membuat dokumen pekerjaan, gunakan URL placeholder di dokumen pekerjaan Anda sebagai gantinya. URL placeholder terlihat seperti berikut:

```
${aws:iot:s3-presigned-url-v2:https://
s3.region.amazonaws.com/<bucket>/<code file>}
```

di mana:

- *bucket*adalah bucket Amazon S3 yang berisi file kode.
- *code file*adalah kunci Amazon S3 dari file kode.

Saat perangkat meminta dokumen pekerjaan, AWS IoT buat URL yang telah ditetapkan sebelumnya dan ganti URL placeholder dengan URL yang telah ditetapkan sebelumnya. Dokumen pekerjaan Anda kemudian dikirim ke perangkat.

Peran IAM untuk memberikan izin untuk mengunduh file dari S3

Saat Anda membuat pekerjaan yang menggunakan Amazon URLs S3 yang telah ditetapkan sebelumnya, Anda harus memberikan peran IAM. Peran harus memberikan izin untuk mengunduh file dari bucket Amazon S3 tempat data atau pembaruan disimpan. Peran juga harus memberikan izin AWS IoT untuk mengambil peran.

Anda dapat menentukan batas waktu opsional untuk URL yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk informasi selengkapnya, lihat CreateJob.

Berikan izin kepada AWS IoT Jobs untuk mengambil peran Anda

1. Buka hub Peran konsol IAM dan pilih peran Anda.
2. Pada tab Trust Relationships, pilih Edit Trust Relationship dan ganti dokumen kebijakan dengan JSON berikut. Pilih Perbarui Kebijakan Kepercayaan.

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": [
          "iot.amazonaws.com"
        ]
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

3. Untuk melindungi dari masalah deputi yang membingungkan, tambahkan kunci konteks kondisi global `aws:SourceArn`dan `aws:SourceAccount`ke kebijakan.

> **Important**
>
> Anda `aws:SourceArn` harus mematuhi format:`arn:aws:iot:`*`region`*`:`*`account-id`*`:*`. Pastikan itu *`region`* cocok dengan AWS IoT Wilayah Anda dan *`account-id`* cocok dengan ID akun pelanggan Anda. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Pencegahan Deputi Bingung Lintas Layanan.

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service":
          "iot.amazonaws.com"
       },
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Condition": {
         "StringEquals": {
            "aws:SourceAccount": "123456789012"
         },
         "ArnLike": {
              "aws:SourceArn": "arn:aws:iot:*:123456789012:job/*"
         }
       }
     }
   ]
}
```

4. Jika pekerjaan Anda menggunakan dokumen pekerjaan yang merupakan objek Amazon S3, pilih Izin dan gunakan JSON berikut. Ini menambahkan kebijakan yang memberikan izin untuk mengunduh file dari bucket Amazon S3 Anda:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": "s3:GetObject",
            "Resource": "arn:aws:s3:::your_S3_bucket/*"
        }
    ]
}
```

URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file

Jika perangkat Anda perlu mengunggah file ke bucket Amazon S3 selama penerapan pekerjaan, Anda dapat menyertakan placeholder URL yang telah ditetapkan sebelumnya di dokumen pekerjaan Anda:

```
${aws:iot:s3-presigned-url-upload:https://s3.region.amazonaws.com/<bucket>/<key>}
```

Anda dapat menggunakan maksimal dua dari masing-masing`${thingName}`,`${jobId}`, dan `${executionNumber}` sebagai kata kunci yang dicadangkan dalam `key` atribut di URL placeholder unggahan file yang terletak di dokumen pekerjaan Anda. Placeholder lokal yang mewakili kata kunci yang dicadangkan dalam `key` atribut akan diuraikan dan diganti saat eksekusi pekerjaan dibuat. Menggunakan placeholder lokal dengan kata kunci cadangan khusus untuk setiap perangkat memastikan setiap file yang diunggah dari perangkat khusus untuk perangkat tersebut dan tidak ditimpa oleh file yang diunggah serupa dari perangkat lain yang ditargetkan oleh penerapan pekerjaan yang sama. Untuk informasi tentang pemecahan masalah placeholder lokal dalam placeholder URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file selama penerapan pekerjaan, lihat. Pesan Kesalahan Pemecahan Masalah Umum

> **Note**
>
> Nama bucket Amazon S3 tidak dapat berisi placeholder lokal yang mewakili kata kunci yang dicadangkan untuk file yang diunggah. Placeholder lokal harus terletak di atribut. `key`

Placeholder URL yang telah ditetapkan sebelumnya ini akan dikonversi ke URL unggahan yang telah ditetapkan sebelumnya Amazon S3 di dokumen pekerjaan Anda saat perangkat menerimanya. Perangkat Anda akan menggunakan ini untuk mengunggah file ke bucket Amazon S3 tujuan.

> **Note**
>
> Jika bucket dan kunci Amazon S3 tidak disediakan di URL placeholder di atas, AWS IoT Jobs akan secara otomatis menghasilkan kunci untuk setiap perangkat menggunakan maksimal dua dari `${thingName}` masing-masing,, dan. `${jobId}` `${executionNumber}`

URL yang telah ditetapkan sebelumnya menggunakan versi Amazon S3

Menjaga integritas file yang disimpan dalam bucket Amazon S3 sangat penting untuk memastikan penerapan pekerjaan yang aman menggunakan file tersebut ke armada perangkat Anda. Dengan menggunakan versi Amazon S3, Anda dapat menambahkan pengenal versi untuk setiap varian file yang disimpan di bucket Amazon S3 untuk melacak setiap versi file. Ini memberikan wawasan tentang versi file apa yang digunakan ke armada perangkat Anda menggunakan AWS IoT Jobs. Untuk informasi selengkapnya tentang bucket Amazon S3 menggunakan pembuatan versi, lihat Menggunakan pembuatan versi di bucket Amazon S3.

Jika file disimpan di Amazon S3 dan dokumen pekerjaan berisi placeholder URL yang telah ditetapkan sebelumnya, AWS IoT Jobs akan menghasilkan URL yang telah ditetapkan sebelumnya dalam dokumen pekerjaan menggunakan bucket Amazon S3, kunci bucket, dan versi file yang disimpan di bucket Amazon S3. URL presigned yang dihasilkan dalam dokumen pekerjaan ini akan menggantikan placeholder URL presigned awalnya dalam dokumen pekerjaan. Jika Anda memperbarui file yang disimpan di bucket Amazon S3 Anda, versi baru file dan selanjutnya `versionId` akan dibuat untuk memberi sinyal pembaruan yang dibuat dan memberikan kemampuan untuk menargetkan file tertentu dalam penerapan pekerjaan di masa mendatang.

Lihat contoh berikut untuk tampilan Amazon S3 sebelum dan selama yang ditetapkan URLs dalam dokumen pekerjaan Anda menggunakan: `versionId`

Placeholder URL Presigned Amazon S3 (Sebelum Penerapan Job)

```
//Virtual-hosted style URL
${aws:iot:s3-presigned-url-v2:https://bucket-name.s3.region-code.amazonaws.com/key-name%3FversionId%3Dversion-id}

//Path-style URL
${aws:iot:s3-presigned-url-v2:https://s3.region-code.amazonaws.com/bucket-name/key-name%3FversionId%3Dversion-id}
```

URL Presigned Amazon S3 (Selama Penerapan Job)

```
//Virtual-hosted style URL
${aws:iot:s3-presigned-url-v2:https://sample-bucket-name.s3.us-
west-2.amazonaws.com/sample-code-file.png%3FversionId%3Dversion1}

//Path-style
${aws:iot:s3-presigned-url-v2:https://s3.us-west-2.amazonaws.com/sample-bucket-
name/sample-code-file.png%3FversionId%3Dversion1}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang objek URLs yang dihosting virtual dan gaya jalur Amazon S3, lihat permintaan dan permintaan gaya Path-style. Virtual-hosted-style

> **Note**
>
> Jika Anda ingin menambahkan `versionId` ke URL presigned Amazon S3, itu harus sesuai dengan dukungan pengkodean URL. AWS SDK for Java 2.x Untuk informasi selengkapnya, lihat Perubahan dalam mengurai Amazon URIs S3 dari versi 1 ke versi 2.

Perbedaan versi placeholder URL Presigned Amazon S3

Daftar berikut menguraikan perbedaan antara `${aws:iot:s3-presigned-url-v1` placeholder URL presigned Amazon S3 (versi 1) dan (versi 2)`${aws:iot:s3-presigned-url-v2`:

- `${aws:iot:s3-presigned-url-v1`Placeholder URL presigned Amazon S3 tidak mendukung. `version-id`
- Placeholder URL presigned Amazon S3 menerima URL `${aws:iot:s3-presigned-url-v1` Amazon S3 sebagai tidak dikodekan. Placeholder URL Presigned Amazon S3 mengharuskan URL `${aws:iot:s3-presigned-url-v2` Amazon S3 dikodekan agar sesuai dengan standar SDK Amazon S3.

Topik

- Buat dan kelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS
- Buat dan kelola pekerjaan dengan menggunakan AWS CLI

Buat dan kelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS

Bagian ini menjelaskan bagaimana Anda dapat membuat dan mengelola pekerjaan dari AWS IoT konsol. Setelah Anda membuat pekerjaan, Anda dapat melihat informasi tentang pekerjaan di halaman detail, dan mengelola pekerjaan.

> **Note**
>
> Jika Anda ingin melakukan penandatanganan kode untuk AWS IoT pekerjaan, gunakan AWS CLI. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat dan mengelola pekerjaan dengan menggunakan AWS CLI.

Topik

- Buat mengelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS
- Melihat dan mengelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS

Buat mengelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS

Untuk membuat pekerjaan, masuk ke AWS IoT konsol, dan buka hub Pekerjaan di bagian Tindakan Jarak Jauh. Kemudian, lakukan langkah-langkah berikut.

1. Pada halaman Pekerjaan, di kotak dialog Pekerjaan, pilih Buat pekerjaan.
2. Bergantung pada perangkat yang Anda gunakan, Anda dapat membuat pekerjaan khusus, pekerjaan pembaruan FreeRTOS OTA, atau pekerjaan. AWS IoT Greengrass Untuk contoh ini, pilih Buat pekerjaan khusus. Pilih Berikutnya.
3. Pada halaman Properti pekerjaan kustom, di kotak dialog Properti Job, masukkan informasi Anda untuk bidang berikut:
   - Nama: Masukkan nama pekerjaan alfanumerik yang unik.
   - Deskripsi - opsional: Masukkan deskripsi opsional tentang Job Anda.
   - Tag - opsional:

> **Note**
>
> Kami menyarankan agar Anda tidak menggunakan informasi identitas pribadi dalam pekerjaan IDs dan deskripsi Anda.

Pilih Berikutnya.

4. Pada halaman konfigurasi File di kotak dialog Target Job, pilih grup Things or Thing yang ingin Anda jalankan pekerjaan ini.

   Di kotak dialog Dokumen Job, pilih salah satu opsi berikut:

   - Dari file: File pekerjaan JSON yang sebelumnya Anda unggah ke bucket Amazon S3
     - Penandatanganan kode

       Dalam dokumen pekerjaan yang terletak di URL Amazon S3 Anda, **`${aws:iot:code-sign-signature:s3://region.bucket/code-file@code-file-version-id}`** diperlukan sebagai pengganti hingga diganti dengan jalur file kode yang ditandatangani menggunakan profil penandatanganan Kode Anda. File kode baru yang ditandatangani awalnya akan muncul di `SignedImages` folder di bucket sumber Amazon S3 Anda. Dokumen pekerjaan baru yang berisi `Codesigned_` awalan akan dibuat dengan jalur file kode yang ditandatangani menggantikan placeholder tanda kode dan ditempatkan di URL Amazon S3 Anda untuk membuat pekerjaan baru.

     - Sumber daya pra-tanda tangan URLs

       Di menu tarik-turun peran Pra-penandatanganan, pilih peran IAM yang Anda buat di Presigned. URLs Menggunakan `${aws:iot:s3-presigned-url:` presign URLs untuk objek yang terletak di Amazon S3 adalah praktik keamanan terbaik untuk perangkat yang mengunduh objek dari Amazon S3.

       Jika Anda ingin menggunakan presigned URLs untuk placeholder penandatanganan kode, gunakan contoh template berikut:

       ```
       ${aws:iot:s3-presigned-url:${aws:iot:code-sign-signature:<S3 URL>}
       ```

- Dari template: Template pekerjaan yang berisi dokumen pekerjaan dan konfigurasi pekerjaan. Template pekerjaan dapat berupa template pekerjaan khusus yang Anda buat atau template yang AWS dikelola.

  Jika Anda membuat pekerjaan untuk melakukan tindakan jarak jauh yang sering digunakan seperti me-reboot perangkat, Anda dapat menggunakan templat AWS terkelola. Template ini telah dikonfigurasi sebelumnya untuk digunakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buat template pekerjaan khusus dan Buat templat pekerjaan khusus dari templat terkelola.

5. Pada halaman konfigurasi Job di kotak dialog konfigurasi Job, pilih salah satu jenis pekerjaan berikut:

   - Pekerjaan snapshot: Pekerjaan snapshot selesai ketika selesai dijalankan pada perangkat dan grup target.
   - Pekerjaan berkelanjutan: Pekerjaan berkelanjutan berlaku untuk grup benda dan berjalan di perangkat apa pun yang nantinya Anda tambahkan ke grup target tertentu.

6. Di kotak dialog Konfigurasi tambahan - opsional, tinjau konfigurasi Job opsional berikut dan buat pilihan Anda sesuai:

   - Konfigurasi peluncuran
   - Konfigurasi penjadwalan
   - Konfigurasi batas waktu eksekusi Job
   - Eksekusi pekerjaan coba lagi konfigurasi - baru
   - Batalkan konfigurasi

   Lihat bagian berikut untuk informasi tambahan tentang konfigurasi Job:

   - Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi
   - Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi

   Tinjau semua pilihan pekerjaan Anda dan kemudian pilih Kirim untuk membuat pekerjaan Anda.

Melihat dan mengelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS

Setelah Anda membuat pekerjaan, konsol menghasilkan tanda tangan JSON dan menempatkannya di dokumen pekerjaan Anda. Anda dapat menggunakan AWS IoT konsol untuk melihat status, membatalkan, atau menghapus pekerjaan.

Jika Anda memilih pekerjaan yang Anda buat, Anda dapat menemukan:

- Rincian pekerjaan umum, seperti nama pekerjaan, deskripsi, jenis, waktu pembuatan, terakhir diperbarui, dan perkiraan waktu mulai.
- Konfigurasi pekerjaan apa pun yang Anda tentukan dan statusnya.
- Dokumen pekerjaan.
- Eksekusi pekerjaan dan tag opsional apa pun yang Anda tentukan.

Untuk mengelola pekerjaan, buka Hub Job konsol dan pilih apakah Anda ingin mengedit, menghapus, atau membatalkan pekerjaan.

Buat dan kelola pekerjaan dengan menggunakan AWS CLI

Bagian ini menjelaskan cara membuat dan mengelola pekerjaan.

Buat pekerjaan

Untuk membuat AWS IoT pekerjaan, gunakan CreateJob perintah. Pekerjaan diantrian untuk eksekusi pada target (hal-hal atau kelompok hal) yang Anda tentukan. Untuk membuat AWS IoT pekerjaan, Anda memerlukan dokumen pekerjaan yang dapat dimasukkan dalam badan permintaan atau sebagai tautan ke dokumen Amazon S3. Jika pekerjaan termasuk mengunduh file menggunakan Amazon URLs S3 yang telah ditandatangani sebelumnya, Anda memerlukan peran IAM Nama Sumber Daya Amazon (ARN) yang memiliki izin untuk mengunduh file dan memberikan izin ke layanan Pekerjaan AWS IoT untuk mengambil peran tersebut.

Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks saat memasukkan tanggal dan waktu menggunakan perintah API atau perintah AWS CLI, lihat Stempel waktu.

Penandatanganan kode dengan pekerjaan

Jika Anda menggunakan penandatanganan kode untuk AWS IoT, Anda harus memulai pekerjaan penandatanganan kode dan menyertakan output dalam dokumen pekerjaan Anda. Ini akan menggantikan placeholder tanda tangan tanda tangan kode di dokumen pekerjaan Anda, yang

diperlukan sebagai placeholder sampai diganti dengan jalur file kode yang ditandatangani menggunakan profil penandatanganan Kode Anda. Placeholder tanda tangan tanda tangan kode akan terlihat seperti berikut:

```
    ${aws:iot:code-sign-signature:s3://region.bucket/code-file@code-file-version-id}
```

Gunakan start-signing-jobperintah untuk membuat pekerjaan penandatanganan kode. `start-signing-job`mengembalikan ID pekerjaan. Untuk mendapatkan lokasi Amazon S3 tempat tanda tangan disimpan, gunakan perintah. describe-signing-job Anda kemudian dapat mengunduh tanda tangan dari Amazon S3. Untuk informasi selengkapnya tentang pekerjaan penandatanganan kode, lihat Penandatanganan kode untuk AWS IoT.

Dokumen pekerjaan Anda harus berisi placeholder URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk file kode Anda dan keluaran tanda tangan JSON yang ditempatkan di bucket Amazon S3 menggunakan perintah: start-signing-job

```
{
    "presign": "${aws:iot:s3-presigned-url:https://s3.region.amazonaws.com/bucket/
image}",
}
```

Buat pekerjaan dengan dokumen pekerjaan

Perintah berikut menunjukkan cara membuat job menggunakan job document (*job-document.json*) yang disimpan di bucket Amazon S3 (*jobBucket*), dan peran dengan izin untuk mengunduh file dari Amazon *S3DownloadRole* S3 ().

```
aws iot create-job  \
      --job-id 010  \
      --targets arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne  \
      --document-source https://s3.amazonaws.com/amzn-s3-demo-bucket/job-document.json
 \
      --timeout-config inProgressTimeoutInMinutes=100 \
      --job-executions-rollout-config "{ \"exponentialRate\": { \"baseRatePerMinute
\": 50, \"incrementFactor\": 2, \"rateIncreaseCriteria\": { \"numberOfNotifiedThings
\": 1000, \"numberOfSucceededThings\": 1000}}, \"maximumPerMinute\": 1000}" \
      --abort-config "{ \"criteriaList\": [ { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType
\": \"FAILED\", \"minNumberOfExecutedThings\": 100, \"thresholdPercentage\": 20},
 { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType\": \"TIMED_OUT\", \"minNumberOfExecutedThings
\": 200, \"thresholdPercentage\": 50}]}" \
```

```
      --presigned-url-config "{\"roleArn\":\"arn:aws:iam::123456789012:role/
S3DownloadRole\", \"expiresInSec\":3600}"
```

Pekerjaan dijalankan*thingOne*.

`timeout-config`Parameter opsional menentukan jumlah waktu yang dimiliki setiap perangkat untuk menyelesaikan pelaksanaan pekerjaannya. Timer dimulai ketika status eksekusi pekerjaan diatur ke`IN_PROGRESS`. Jika status eksekusi pekerjaan tidak disetel ke status terminal lain sebelum waktu berakhir, status tersebut disetel ke`TIMED_OUT`.

Timer yang sedang berlangsung tidak dapat diperbarui dan berlaku untuk semua eksekusi pekerjaan untuk pekerjaan tersebut. Setiap kali eksekusi pekerjaan tetap dalam `IN_PROGRESS` status lebih lama dari interval ini, itu gagal dan beralih ke `TIMED_OUT` status terminal. AWS IoT juga menerbitkan pemberitahuan MQTT.

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat konfigurasi untuk peluncuran dan pembatalan pekerjaan, lihat Peluncuran Pekerjaan dan Batalkan Konfigurasi.

> **Note**
>
> Dokumen Job yang ditetapkan sebagai file Amazon S3 diambil pada saat Anda membuat pekerjaan. Jika Anda mengubah konten file Amazon S3 yang Anda gunakan sebagai sumber dokumen pekerjaan Anda setelah Anda membuat dokumen pekerjaan, maka apa yang dikirim ke target pekerjaan tidak berubah.

Perbarui pekerjaan

Untuk memperbarui pekerjaan, gunakan UpdateJob perintah. Anda dapat memperbarui`description`,`presignedUrlConfig`, `jobExecutionsRolloutConfig`,`abortConfig`, dan `timeoutConfig` bidang pekerjaan.

```
aws iot update-job  \
  --job-id 010  \
  --description "updated description" \
  --timeout-config inProgressTimeoutInMinutes=100 \
  --job-executions-rollout-config "{ \"exponentialRate\": { \"baseRatePerMinute\": 50,
 \"incrementFactor\": 2, \"rateIncreaseCriteria\": { \"numberOfNotifiedThings\": 1000,
 \"numberOfSucceededThings\": 1000}, \"maximumPerMinute\": 1000}}" \
  --abort-config "{ \"criteriaList\": [ { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType
\": \"FAILED\", \"minNumberOfExecutedThings\": 100, \"thresholdPercentage\": 20},
```

```
 { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType\": \"TIMED_OUT\", \"minNumberOfExecutedThings
\": 200, \"thresholdPercentage\": 50}]}" \
  --presigned-url-config "{\"roleArn\":\"arn:aws:iam::123456789012:role/
S3DownloadRole\", \"expiresInSec\":3600}"
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Peluncuran Pekerjaan dan Batalkan Konfigurasi.

Membatalkan tugas

Untuk membatalkan pekerjaan, gunakan CancelJob perintah. Membatalkan pekerjaan berhenti AWS IoT dari meluncurkan eksekusi pekerjaan baru untuk pekerjaan itu. Ini juga membatalkan eksekusi pekerjaan apa pun yang berada dalam keadaan. `QUEUED` AWS IoT membuat eksekusi pekerjaan apa pun dalam status terminal tidak tersentuh karena perangkat telah menyelesaikan pekerjaan. Jika status eksekusi pekerjaan`IN_PROGRESS`, itu juga tetap tidak tersentuh kecuali Anda menggunakan `--force` parameter opsional.

Perintah berikut menunjukkan cara membatalkan pekerjaan dengan ID 010.

```
aws iot cancel-job --job-id 010
```

Perintah menampilkan output berikut:

```
{
    "jobArn": "string",
    "jobId": "string",
    "description": "string"
}
```

Ketika Anda membatalkan pekerjaan, eksekusi pekerjaan yang berada dalam `QUEUED` keadaan dibatalkan. Eksekusi Job yang berada dalam `IN_PROGRESS` keadaan dibatalkan, tetapi hanya jika Anda menentukan parameter opsional`--force`. Eksekusi Job dalam status terminal tidak dibatalkan.

> **Warning**
>
> Membatalkan pekerjaan yang berada dalam `IN_PROGRESS` status (dengan menyetel `--force` parameter) membatalkan eksekusi pekerjaan apa pun yang sedang berlangsung dan menyebabkan perangkat yang menjalankan pekerjaan tidak dapat memperbarui status

eksekusi pekerjaan. Berhati-hatilah dan pastikan bahwa setiap perangkat yang menjalankan pekerjaan yang dibatalkan dapat pulih ke status yang valid.

Status pekerjaan yang dibatalkan atau salah satu eksekusi pekerjaannya pada akhirnya konsisten. AWS IoT berhenti menjadwalkan eksekusi pekerjaan baru dan eksekusi `QUEUED` pekerjaan untuk pekerjaan itu ke perangkat sesegera mungkin. Mengubah status eksekusi pekerjaan `CANCELED` mungkin memakan waktu, tergantung pada jumlah perangkat dan faktor lainnya.

Jika pekerjaan dibatalkan karena memenuhi kriteria yang ditentukan oleh `AbortConfig` objek, layanan akan menambahkan nilai yang diisi otomatis untuk bidang dan. `comment` `reasonCode` Anda dapat membuat nilai sendiri `reasonCode` saat pembatalan pekerjaan digerakkan oleh pengguna.

Membatalkan eksekusi pekerjaan

Untuk membatalkan eksekusi pekerjaan pada perangkat, gunakan CancelJobExecution perintah. Ini membatalkan eksekusi pekerjaan yang dalam `QUEUED` keadaan. Jika Anda ingin membatalkan eksekusi pekerjaan yang sedang berlangsung, Anda harus menggunakan `--force` parameter.

Perintah berikut menunjukkan cara membatalkan eksekusi pekerjaan dari pekerjaan 010 berjalan`myThing`.

```
aws iot cancel-job-execution --job-id 010 --thing-name myThing
```

Perintah tidak menampilkan output.

Eksekusi pekerjaan yang dalam `QUEUED` keadaan dibatalkan. Eksekusi pekerjaan yang berada dalam `IN_PROGRESS` status dibatalkan, tetapi hanya jika Anda menentukan `--force` parameter opsional. Eksekusi Job dalam status terminal tidak dapat dibatalkan.

> **Warning**
>
> Saat Anda membatalkan eksekusi pekerjaan yang berada dalam `IN_PROGRESS` status, perangkat tidak dapat memperbarui status eksekusi pekerjaan. Berhati-hatilah dan pastikan perangkat dapat pulih ke keadaan yang valid.

Jika eksekusi pekerjaan berada dalam status terminal, atau jika eksekusi pekerjaan dalam `IN_PROGRESS` status dan `--force` parameter tidak disetel `ketrue`, perintah ini menyebabkan`InvalidStateTransitionException`.

Status eksekusi pekerjaan yang dibatalkan pada akhirnya konsisten. Mengubah status eksekusi pekerjaan `CANCELED` mungkin memakan waktu, tergantung pada berbagai faktor.

Hapus pekerjaan

Untuk menghapus pekerjaan dan eksekusi pekerjaannya, gunakan DeleteJob perintah. Secara default, Anda hanya dapat menghapus pekerjaan yang berada dalam status terminal (`SUCCEEDED`atau`CANCELED`). Jika tidak, pengecualian terjadi. Namun, Anda dapat menghapus pekerjaan di `IN_PROGRESS` negara bagian, hanya jika `force` parameter disetel `ketrue`.

Untuk menghapus pekerjaan, jalankan perintah berikut:

```
aws iot delete-job --job-id 010 --force|--no-force
```

Perintah tidak menampilkan output.

> **Warning**
>
> Saat Anda menghapus pekerjaan yang berada dalam `IN_PROGRESS` status, perangkat yang menerapkan pekerjaan tidak dapat mengakses informasi pekerjaan atau memperbarui status eksekusi pekerjaan. Berhati-hatilah dan pastikan bahwa setiap perangkat yang menerapkan pekerjaan yang telah dihapus dapat dipulihkan ke status yang valid.

Diperlukan beberapa waktu untuk menghapus pekerjaan, tergantung pada jumlah eksekusi pekerjaan yang dibuat untuk pekerjaan itu dan faktor lainnya. Sementara pekerjaan sedang dihapus, `DELETION_IN_PROGRESS` muncul sebagai status pekerjaan. Kesalahan terjadi jika Anda mencoba menghapus atau membatalkan pekerjaan dengan status yang sudah ada`DELETION_IN_PROGRESS`.

Hanya 10 pekerjaan yang dapat memiliki status sekaligus. `DELETION_IN_PROGRESS` Jika tidak, `LimitExceededException` terjadi.

Dapatkan dokumen pekerjaan

Untuk mengambil dokumen pekerjaan untuk suatu pekerjaan, gunakan GetJobDocument perintah. Dokumen pekerjaan adalah deskripsi operasi jarak jauh yang akan dilakukan oleh perangkat.

Untuk mendapatkan dokumen pekerjaan, jalankan perintah berikut:

```
aws iot get-job-document --job-id 010
```

Perintah mengembalikan dokumen pekerjaan untuk pekerjaan yang ditentukan:

```
{
    "document": "{\n\t\"operation\":\"install\",\n\t\"url\":\"http://amazon.com/
firmWareUpate-01\",\n\t\"data\":\"${aws:iot:s3-presigned-url:https://s3.amazonaws.com/
amzn-s3-demo-bucket/datafile}\"\n}"
}
```

> **Note**
>
> Saat Anda menggunakan perintah ini untuk mengambil dokumen pekerjaan, placeholder URLs tidak diganti dengan Amazon S3 yang telah ditetapkan sebelumnya. URLs Saat perangkat memanggil operasi GetPendingJobExecutionsAPI, placeholder diganti dengan Amazon S3 URLs URLs yang telah ditetapkan sebelumnya dalam dokumen pekerjaan.

Daftar Lowongan Kerja

Untuk mendapatkan daftar semua pekerjaan di Anda Akun AWS, gunakan ListJobs perintah. Data Job dan data eksekusi pekerjaan disimpan untuk waktu yang terbatas. Jalankan perintah berikut untuk mencantumkan semua pekerjaan di Akun AWS:

```
aws iot list-jobs
```

Perintah mengembalikan semua pekerjaan di akun Anda, diurutkan berdasarkan status pekerjaan:

```
{
    "jobs": [
        {
            "status": "IN_PROGRESS",
            "lastUpdatedAt": 1486687079.743,
            "jobArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/013",
            "createdAt": 1486687079.743,
            "targetSelection": "SNAPSHOT",
            "jobId": "013"
        },
```

```
        {
            "status": "SUCCEEDED",
            "lastUpdatedAt": 1486685868.444,
            "jobArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/012",
            "createdAt": 1486685868.444,
            "completedAt": 148668789.690,
            "targetSelection": "SNAPSHOT",
            "jobId": "012"
        },
        {
            "status": "CANCELED",
            "lastUpdatedAt": 1486678850.575,
            "jobArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/011",
            "createdAt": 1486678850.575,
            "targetSelection": "SNAPSHOT",
            "jobId": "011"
        }
    ]
}
```

Jelaskan pekerjaan

Untuk mendapatkan status pekerjaan, jalankan DescribeJob perintah. Perintah berikut menunjukkan cara mendeskripsikan pekerjaan:

```
$ aws iot describe-job --job-id 010
```

Perintah mengembalikan status pekerjaan yang ditentukan. Contoh:

```
{
    "documentSource": "https://s3.amazonaws.com/amzn-s3-demo-bucket/job-
document.json",
    "job": {
        "status": "IN_PROGRESS",
        "jobArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/010",
        "targets": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/myThing"
        ],
        "jobProcessDetails": {
            "numberOfCanceledThings": 0,
            "numberOfFailedThings": 0,
            "numberOfInProgressThings": 0,
            "numberOfQueuedThings": 0,
```

```
            "numberOfRejectedThings": 0,
            "numberOfRemovedThings": 0,
            "numberOfSucceededThings": 0,
            "numberOfTimedOutThings": 0,
            "processingTargets": [
                arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne,
                arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/thinggroupOne,
                arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingTwo,
                arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/thinggroupTwo
            ]
        },
        "presignedUrlConfig": {
            "expiresInSec": 60,
            "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/S3DownloadRole"
        },
        "jobId": "010",
        "lastUpdatedAt": 1486593195.006,
        "createdAt": 1486593195.006,
        "targetSelection": "SNAPSHOT",
        "jobExecutionsRolloutConfig": {
            "exponentialRate": {
                "baseRatePerMinute": integer,
                "incrementFactor": integer,
                "rateIncreaseCriteria": {
                    "numberOfNotifiedThings": integer, // Set one or the other
                    "numberOfSucceededThings": integer // of these two values.
                },
            "maximumPerMinute": integer
         }
        },
        "abortConfig": {
            "criteriaList": [
                {
                    "action": "string",
                    "failureType": "string",
                    "minNumberOfExecutedThings": integer,
                    "thresholdPercentage": integer
                }
            ]
        },
        "timeoutConfig": {
           "inProgressTimeoutInMinutes": number
          }
    }
```

```
}
```

Daftar eksekusi untuk suatu pekerjaan

Pekerjaan yang berjalan pada perangkat tertentu diwakili oleh objek eksekusi pekerjaan. Jalankan ListJobExecutionsForJob perintah untuk membuat daftar semua eksekusi pekerjaan untuk suatu pekerjaan. Berikut ini menunjukkan cara membuat daftar eksekusi untuk suatu pekerjaan:

```
aws iot list-job-executions-for-job --job-id 010
```

Perintah mengembalikan daftar eksekusi pekerjaan:

```
{
    "executionSummaries": [
    {
        "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne",
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "QUEUED",
            "lastUpdatedAt": 1486593196.378,
            "queuedAt": 1486593196.378,
            "executionNumber": 1234567890
        }
    },
    {
        "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingTwo",
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "IN_PROGRESS",
            "lastUpdatedAt": 1486593345.659,
            "queuedAt": 1486593196.378,
            "startedAt": 1486593345.659,
            "executionNumber": 4567890123
        }
    }
    ]
}
```

Buat daftar eksekusi pekerjaan untuk suatu hal

Jalankan ListJobExecutionsForThing perintah untuk membuat daftar semua eksekusi pekerjaan yang berjalan pada suatu hal. Berikut ini menunjukkan cara membuat daftar eksekusi pekerjaan untuk suatu hal:

```
aws iot list-job-executions-for-thing --thing-name thingOne
```

Perintah mengembalikan daftar eksekusi pekerjaan yang sedang berjalan atau telah berjalan pada hal yang ditentukan:


```
{
    "executionSummaries": [
    {
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "QUEUED",
            "lastUpdatedAt": 1486687082.071,
            "queuedAt": 1486687082.071,
            "executionNumber": 9876543210
        },
        "jobId": "013"
    },
    {
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "IN_PROGRESS",
            "startAt": 1486685870.729,
            "lastUpdatedAt": 1486685870.729,
            "queuedAt": 1486685870.729,
            "executionNumber": 1357924680
        },
        "jobId": "012"
    },
    {
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "SUCCEEDED",
            "startAt": 1486678853.415,
            "lastUpdatedAt": 1486678853.415,
            "queuedAt": 1486678853.415,
            "executionNumber": 4357680912
        },
        "jobId": "011"
    },
    {
        "jobExecutionSummary": {
            "status": "CANCELED",
            "startAt": 1486593196.378,
            "lastUpdatedAt": 1486593196.378,
            "queuedAt": 1486593196.378,
            "executionNumber": 2143174250
```

```
        },
        "jobId": "010"
    }
    ]
}
```

Jelaskan eksekusi pekerjaan

Jalankan DescribeJobExecution perintah untuk mendapatkan status eksekusi pekerjaan. Anda harus menentukan ID pekerjaan dan nama benda dan, secara opsional, nomor eksekusi untuk mengidentifikasi eksekusi pekerjaan. Berikut ini menunjukkan cara menggambarkan eksekusi pekerjaan:

```
aws iot describe-job-execution --job-id 017 --thing-name thingOne
```

Perintah mengembalikan file JobExecution. Contoh:

```
{
    "execution": {
        "jobId": "017",
        "executionNumber": 4516820379,
        "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thingOne",
        "versionNumber": 123,
        "createdAt": 1489084805.285,
        "lastUpdatedAt": 1489086279.937,
        "startedAt": 1489086279.937,
        "status": "IN_PROGRESS",
        "approximateSecondsBeforeTimedOut": 100,
        "statusDetails": {
            "status": "IN_PROGRESS",
            "detailsMap": {
                "percentComplete": "10"
            }
        }
    }
}
```

Hapus eksekusi pekerjaan

Jalankan DeleteJobExecution perintah untuk menghapus eksekusi pekerjaan. Anda harus menentukan ID pekerjaan, nama benda, dan nomor eksekusi untuk mengidentifikasi eksekusi pekerjaan. Berikut ini menunjukkan cara menghapus eksekusi pekerjaan:

```
aws iot delete-job-execution --job-id 017 --thing-name thingOne --execution-number
 1234567890 --force|--no-force
```

Perintah tidak menampilkan output.

Secara default, status eksekusi pekerjaan harus `QUEUED` atau dalam status terminal (`SUCCEEDED`,,`FAILED`,`REJECTED`, `TIMED_OUTREMOVED`, atau`CANCELED`). Jika tidak, kesalahan akan muncul. Untuk menghapus eksekusi pekerjaan dengan status`IN_PROGRESS`, Anda dapat mengatur `force` parameter ke`true`.

> **Warning**
>
> Saat Anda menghapus eksekusi pekerjaan dengan status`IN_PROGRESS`, perangkat yang menjalankan pekerjaan tidak dapat mengakses informasi pekerjaan atau memperbarui status eksekusi pekerjaan. Berhati-hatilah dan pastikan perangkat dapat pulih ke keadaan yang valid.

Templat tugas

Gunakan templat pekerjaan untuk mengkonfigurasi pekerjaan yang dapat Anda terapkan ke beberapa set perangkat target. Untuk menerapkan tindakan jarak jauh yang sering dilakukan ke perangkat Anda, seperti me-reboot atau menginstal aplikasi, Anda dapat menggunakan template untuk menentukan konfigurasi standar. Untuk melakukan operasi seperti menerapkan patch keamanan dan perbaikan bug, Anda dapat membuat template dari pekerjaan yang ada.

Saat membuat templat pekerjaan, tentukan konfigurasi dan sumber daya tambahan berikut.

- Properti Job
- Dokumen dan target pekerjaan
- Kriteria peluncuran, penjadwalan, dan pembatalan

- Kriteria batas waktu dan coba lagi

Template khusus dan AWS terkelola

Bergantung pada tindakan jarak jauh yang ingin Anda lakukan, Anda dapat membuat templat pekerjaan khusus atau menggunakan templat AWS terkelola. Gunakan templat pekerjaan khusus untuk menyediakan dokumen pekerjaan kustom Anda sendiri dan buat pekerjaan yang dapat digunakan kembali untuk diterapkan ke perangkat Anda. AWS template terkelola adalah template pekerjaan yang disediakan oleh AWS IoT Jobs untuk tindakan yang umum dilakukan. Template ini memiliki dokumen pekerjaan yang telah ditentukan untuk beberapa tindakan jarak jauh sehingga Anda tidak perlu membuat dokumen pekerjaan Anda sendiri. Template terkelola membantu Anda membuat pekerjaan yang dapat digunakan kembali untuk peluncuran yang lebih cepat ke perangkat Anda.

Topik

- Gunakan templat AWS terkelola untuk menerapkan operasi jarak jauh yang umum
- Buat templat pekerjaan khusus

Gunakan templat AWS terkelola untuk menerapkan operasi jarak jauh yang umum

AWS template terkelola adalah template pekerjaan yang disediakan oleh AWS. Mereka digunakan untuk tindakan jarak jauh yang sering dilakukan seperti me-reboot, mengunduh file, atau menginstal aplikasi di perangkat Anda. Template ini memiliki dokumen pekerjaan yang telah ditentukan untuk setiap tindakan jarak jauh sehingga Anda tidak perlu membuat dokumen pekerjaan Anda sendiri.

Anda dapat memilih dari satu set konfigurasi yang telah ditentukan dan membuat pekerjaan menggunakan template ini tanpa menulis kode tambahan apa pun. Dengan menggunakan templat terkelola, Anda dapat melihat dokumen pekerjaan yang disebarkan ke armada Anda. Anda dapat membuat pekerjaan menggunakan template ini dan membuat template pekerjaan khusus yang dapat Anda gunakan kembali untuk operasi jarak jauh Anda.

Apa isi template terkelola?

Setiap template yang AWS dikelola berisi:

- Lingkungan untuk menjalankan perintah dalam dokumen pekerjaan.

- Dokumen pekerjaan yang menentukan nama operasi dan parameternya. Misalnya, jika Anda menggunakan templat file Unduh, nama operasinya adalah Unduh file dan parameternya dapat berupa:
  - URL file yang ingin Anda unduh ke perangkat Anda. Ini bisa berupa sumber daya internet atau URL Amazon Simple Storage Service ((Amazon S3) publik atau yang telah ditandatangani sebelumnya.
  - Jalur file lokal pada perangkat untuk menyimpan file yang diunduh.

  Untuk informasi lebih lanjut tentang dokumen pekerjaan dan parameternya, lihatTindakan jarak jauh template terkelola dan dokumen pekerjaan.

Prasyarat

Agar perangkat dapat menjalankan tindakan jarak jauh yang ditentukan oleh dokumen pekerjaan templat terkelola, Anda harus:

- Instal perangkat lunak tertentu di perangkat Anda

  Gunakan perangkat lunak perangkat Anda sendiri dan penangan pekerjaan, atau Klien AWS IoT Perangkat. Tergantung pada kasus bisnis Anda, Anda juga dapat menjalankan keduanya sehingga mereka melakukan fungsi yang berbeda.

  - Gunakan perangkat lunak perangkat Anda sendiri dan penangan pekerjaan

    Anda dapat menulis kode Anda sendiri untuk perangkat dengan menggunakan AWS IoT Device SDK dan perpustakaan penangan yang mendukung operasi jarak jauh. Untuk menerapkan dan menjalankan pekerjaan, verifikasi bahwa pustaka agen perangkat telah diinstal dengan benar dan berjalan di perangkat.

    Anda juga dapat memilih untuk menggunakan penangan Anda sendiri yang mendukung operasi jarak jauh. Untuk informasi selengkapnya, lihat Contoh penangan pekerjaan di GitHub repositori Klien AWS IoT Perangkat.

  - Gunakan Klien AWS IoT Perangkat

    Atau, Anda dapat menginstal dan menjalankan AWS IoT Device Client di perangkat Anda karena mendukung penggunaan semua template terkelola langsung dari konsol secara default.

    Device Client adalah perangkat lunak sumber terbuka yang ditulis dalam C ++ yang dapat Anda kompilasi dan instal pada perangkat IoT berbasis Linux yang disematkan. Klien Perangkat

memiliki klien dasar dan fitur sisi klien diskrit. Klien dasar membangun konektivitas dengan AWS IoT lebih dari protokol MQTT dan dapat terhubung dengan fitur sisi klien yang berbeda.

Untuk melakukan operasi jarak jauh pada perangkat Anda, gunakan fitur Pekerjaan sisi klien dari Klien Perangkat. Fitur ini berisi parser untuk menerima dokumen pekerjaan dan penangan pekerjaan yang menerapkan tindakan jarak jauh yang ditentukan dalam dokumen pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya tentang Klien Perangkat dan fitur-fiturnya, lihat Klien AWS IoT Perangkat.

Saat berjalan di perangkat, Klien Perangkat menerima dokumen pekerjaan dan memiliki implementasi khusus platform yang digunakan untuk menjalankan perintah dalam dokumen. Untuk informasi selengkapnya tentang pengaturan Klien Perangkat dan menggunakan fitur Pekerjaan, lihat AWS IoT tutorial.

- Gunakan lingkungan yang didukung

  Untuk setiap template terkelola, Anda akan menemukan informasi tentang lingkungan yang dapat Anda gunakan untuk menjalankan tindakan jarak jauh. Kami menyarankan Anda menggunakan template dengan lingkungan Linux yang didukung seperti yang ditentukan dalam template. Gunakan AWS IoT Device Client untuk menjalankan tindakan jarak jauh template terkelola karena mendukung mikroprosesor umum dan lingkungan Linux, seperti Debian dan Ubuntu.

Tindakan jarak jauh template terkelola dan dokumen pekerjaan

Bagian berikut mencantumkan berbagai templat AWS terkelola untuk AWS IoT Pekerjaan, dan menjelaskan tindakan jarak jauh yang dapat dilakukan pada perangkat. Bagian berikut memiliki informasi tentang dokumen pekerjaan dan deskripsi parameter dokumen pekerjaan untuk setiap tindakan jarak jauh. Perangkat lunak sisi perangkat Anda menggunakan nama templat dan parameter untuk melakukan tindakan jarak jauh.

AWS template terkelola menerima parameter input yang Anda tentukan nilainya saat membuat pekerjaan menggunakan templat. Semua template yang dikelola memiliki dua parameter input opsional yang sama: `runAsUser` dan`pathToHandler`. Kecuali untuk `AWS-Reboot` template, template memerlukan parameter input tambahan yang harus Anda tentukan nilainya saat membuat pekerjaan menggunakan templat. Parameter input yang diperlukan ini bervariasi tergantung pada template yang Anda pilih. Misalnya, jika Anda memilih `AWS-Download-File` template, Anda harus menentukan daftar paket untuk menginstal, dan URL untuk men-download file dari.

Tentukan nilai untuk parameter input saat menggunakan AWS IoT konsol atau AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk membuat pekerjaan yang menggunakan templat terkelola. Saat menggunakan CLI, berikan nilai-nilai ini dengan menggunakan objek. `document-parameters` Untuk informasi selengkapnya, lihat DocumentParameters.

> **Note**
>
> Gunakan `document-parameters` hanya saat membuat pekerjaan dari template AWS terkelola. Parameter ini tidak dapat digunakan dengan template pekerjaan khusus atau untuk membuat pekerjaan dari mereka.

Berikut ini menunjukkan deskripsi parameter input opsional umum. Anda akan melihat deskripsi parameter input lain yang diperlukan oleh setiap template terkelola di bagian berikutnya.

`runAsUser`

Parameter ini menentukan apakah akan menjalankan job handler sebagai pengguna lain. Jika tidak ditentukan selama pembuatan pekerjaan, penangan pekerjaan dijalankan sebagai pengguna yang sama dengan Klien Perangkat. Saat Anda menjalankan job handler sebagai pengguna lain, tentukan nilai string yang tidak lebih dari 256 karakter.

`pathToHandler`

Jalur ke penangan pekerjaan yang berjalan di perangkat. Jika tidak ditentukan selama pembuatan pekerjaan, Klien Perangkat menggunakan direktori kerja saat ini.

Berikut ini menunjukkan berbagai tindakan jarak jauh, dokumen pekerjaan mereka, dan parameter yang mereka terima. Semua template ini mendukung lingkungan Linux untuk menjalankan operasi jarak jauh pada perangkat.

AWS—Unduh—File

Nama templat

`AWS-Download-File`

Deskripsi templat

Template terkelola yang disediakan oleh AWS untuk mengunduh file.

Parameter input

Template ini memiliki parameter yang diperlukan berikut. Anda juga dapat menentukan parameter opsional `runAsUser` dan`pathToHandler`.

`downloadUrl`

URL untuk mengunduh file dari. Ini bisa berupa sumber daya internet, objek di Amazon S3 yang dapat diakses publik, atau objek di Amazon S3 yang hanya dapat diakses oleh perangkat Anda menggunakan URL yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan izin yang telah ditetapkan sebelumnya URLs dan pemberian izin, lihat. Ditandatangani URLs

`filePath`

Jalur file lokal yang menunjukkan lokasi di perangkat untuk menyimpan file yang diunduh.

Perilaku perangkat

Perangkat mengunduh file dari lokasi yang ditentukan, memverifikasi bahwa unduhan selesai, dan menyimpannya secara lokal.

Dokumen tugas

Berikut ini menunjukkan dokumen pekerjaan dan versi terbarunya. Template menunjukkan path ke job handler dan shell script,`download-file.sh`, yang harus dijalankan oleh job handler untuk men-download file. Ini juga menunjukkan parameter yang diperlukan `downloadUrl` dan`filePath`.

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Download-File",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "download-file.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:downloadUrl}",
            "${aws:iot:parameter:filePath}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
```

```
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS—Instal—Aplikasi

Nama templat

`AWS-Install-Application`

Deskripsi templat

Template terkelola yang disediakan oleh AWS untuk menginstal satu atau lebih aplikasi.

Parameter input

Template ini memiliki parameter yang diperlukan sebagai berikut,`packages`. Anda juga dapat menentukan parameter opsional `runAsUser` dan`pathToHandler`.

`packages`

Daftar terpisah spasi dari satu atau lebih aplikasi yang akan diinstal.

Perilaku perangkat

Perangkat menginstal aplikasi seperti yang ditentukan dalam dokumen pekerjaan.

Dokumen tugas

Berikut ini menunjukkan dokumen pekerjaan dan versi terbarunya. Template menunjukkan path ke job handler dan shell script,`install-packages.sh`, yang harus dijalankan oleh job handler untuk men-download file. Ini juga menunjukkan parameter yang diperlukan`packages`.

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Install-Application",
```

```
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "install-packages.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:packages}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS—Reboot

Nama templat

`AWS-Reboot`

Deskripsi templat

Template terkelola yang disediakan oleh AWS untuk me-reboot perangkat Anda.

Parameter input

Template ini tidak memiliki parameter yang diperlukan. Anda dapat menentukan parameter opsional `runAsUser` dan`pathToHandler`.

Perilaku perangkat

Perangkat berhasil reboot.

Dokumen tugas

Berikut ini menunjukkan dokumen pekerjaan dan versi terbarunya. Template menunjukkan path ke job handler dan shell script`reboot.sh`, yang harus dijalankan oleh job handler untuk me-reboot perangkat.

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
```

```
    {
      "action": {
        "name": "Reboot",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "reboot.sh",
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS—Hapus—Aplikasi

Nama templat

`AWS-Remove-Application`

Deskripsi templat

Template terkelola yang disediakan oleh AWS untuk menghapus satu atau beberapa aplikasi.

Parameter input

Template ini memiliki parameter yang diperlukan sebagai berikut,`packages`. Anda juga dapat menentukan parameter opsional `runAsUser` dan`pathToHandler`.

`packages`

Daftar terpisah spasi dari satu atau lebih aplikasi yang akan dihapus instalasinya.

Perilaku perangkat

Perangkat menghapus instalan aplikasi seperti yang ditentukan dalam dokumen pekerjaan.

Dokumen tugas

Berikut ini menunjukkan dokumen pekerjaan dan versi terbarunya. Template menunjukkan path ke job handler dan shell script,`remove-packages.sh`, yang harus dijalankan oleh job handler untuk men-download file. Ini juga menunjukkan parameter yang diperlukan`packages`.

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Remove-Application",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "remove-packages.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:packages}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS—Restart — Aplikasi

Nama templat

`AWS-Restart-Application`

Deskripsi templat

Template terkelola yang disediakan oleh AWS untuk menghentikan dan memulai ulang satu atau beberapa layanan.

Parameter input

Template ini memiliki parameter yang diperlukan sebagai berikut,`services`. Anda juga dapat menentukan parameter opsional `runAsUser` dan`pathToHandler`.

Layanan

Daftar terpisah spasi dari satu atau lebih aplikasi yang akan dimulai ulang.

Perilaku perangkat

Aplikasi yang ditentukan dihentikan dan kemudian dimulai ulang pada perangkat.

Dokumen tugas

Berikut ini menunjukkan dokumen pekerjaan dan versi terbarunya. Template menunjukkan path ke job handler dan shell script`restart-services.sh`, yang harus dijalankan oleh job handler untuk me-restart layanan sistem. Ini juga menunjukkan parameter yang diperlukan`services`.

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Restart-Application",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "restart-services.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:services}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS—Mulai—Aplikasi

Nama templat

`AWS-Start-Application`

Deskripsi templat

Template terkelola yang disediakan oleh AWS untuk memulai satu atau lebih layanan.

Parameter input

Template ini memiliki parameter yang diperlukan sebagai berikut,`services`. Anda juga dapat menentukan parameter opsional `runAsUser` dan`pathToHandler`.

`services`

Daftar terpisah spasi dari satu atau lebih aplikasi yang akan dimulai.

Perilaku perangkat

Aplikasi yang ditentukan mulai berjalan pada perangkat.

Dokumen tugas

Berikut ini menunjukkan dokumen pekerjaan dan versi terbarunya. Template menunjukkan path ke job handler dan shell script`start-services.sh`, yang harus dijalankan oleh job handler untuk memulai layanan sistem. Ini juga menunjukkan parameter yang diperlukan`services`.

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Start-Application",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "start-services.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:services}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS—Berhenti—Aplikasi

Nama templat

`AWS-Stop-Application`

Deskripsi templat

Template terkelola yang disediakan oleh AWS untuk menghentikan satu atau beberapa layanan.

Parameter input

Template ini memiliki parameter yang diperlukan sebagai berikut,`services`. Anda juga dapat menentukan parameter opsional `runAsUser` dan`pathToHandler`.

`services`

Daftar terpisah spasi dari satu atau lebih aplikasi yang akan dihentikan.

Perilaku perangkat

Aplikasi yang ditentukan berhenti berjalan pada perangkat.

Dokumen tugas

Berikut ini menunjukkan dokumen pekerjaan dan versi terbarunya. Template menunjukkan path ke job handler dan shell script`stop-services.sh`, yang harus dijalankan oleh job handler untuk menghentikan layanan sistem. Ini juga menunjukkan parameter yang diperlukan`services`.

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Stop-Application",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "stop-services.sh",
          "args": [
            "${aws:iot:parameter:services}"
          ],
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

AWS—Jalankan — Perintah

Nama templat

`AWS-Run-Command`

Deskripsi templat

Template terkelola yang disediakan oleh AWS untuk menjalankan perintah shell.

Parameter input

Template ini memiliki parameter yang diperlukan sebagai berikut,`command`. Anda juga dapat menentukan parameter opsional`runAsUser`.

`command`

Sebuah string perintah yang dipisahkan koma. Setiap koma yang terkandung dalam perintah itu sendiri harus lolos.

Perilaku perangkat

Perangkat menjalankan perintah shell seperti yang ditentukan dalam dokumen pekerjaan.

Dokumen tugas

Berikut ini menunjukkan dokumen pekerjaan dan versi terbarunya. Template menunjukkan jalur ke perintah pekerjaan dan perintah yang Anda berikan yang akan dijalankan perangkat.

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Run-Command",
        "type": "runCommand",
        "input": {
          "command": "${aws:iot:parameter:command}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
  ]
}
```

Topik

- Buat pekerjaan dari template AWS terkelola dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS
- Buat pekerjaan dari template AWS terkelola dengan menggunakan AWS CLI

Buat pekerjaan dari template AWS terkelola dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS

Gunakan Konsol Manajemen AWS untuk mendapatkan informasi tentang templat AWS terkelola dan buat pekerjaan dengan menggunakan templat ini. Anda kemudian dapat menyimpan pekerjaan yang Anda buat sebagai template kustom Anda sendiri.

Dapatkan detail tentang templat terkelola

Anda bisa mendapatkan informasi tentang berbagai templat terkelola yang tersedia untuk digunakan dari AWS IoT konsol.

1. Untuk melihat templat terkelola yang tersedia, buka hub Job templates di AWS IoT konsol dan pilih tab Managed templates.
2. Untuk melihat detail, pilih templat terkelola.

Halaman detail berisi informasi berikut:

- Nama, deskripsi, dan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari template yang dikelola.
- Lingkungan di mana operasi jarak jauh dapat dilakukan, seperti Linux.
- Dokumen pekerjaan JSON yang menentukan jalur ke penangan pekerjaan dan perintah yang akan dijalankan di perangkat. Misalnya, berikut ini menunjukkan contoh dokumen pekerjaan untuk template AWS-reboot. Template menunjukkan path ke job handler dan shell script`reboot.sh`, yang harus dijalankan oleh job handler untuk me-reboot perangkat.

```
{
  "version": "1.0",
  "steps": [
    {
      "action": {
        "name": "Reboot",
        "type": "runHandler",
        "input": {
          "handler": "reboot.sh",
          "path": "${aws:iot:parameter:pathToHandler}"
        },
        "runAsUser": "${aws:iot:parameter:runAsUser}"
      }
    }
```

```
  ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang dokumen pekerjaan dan parameternya untuk berbagai tindakan jarak jauh, lihatTindakan jarak jauh template terkelola dan dokumen pekerjaan.

- Versi terbaru dokumen tugas.

Buat pekerjaan menggunakan templat terkelola

Anda dapat menggunakan konsol AWS Manajemen untuk memilih templat AWS terkelola yang akan digunakan untuk membuat pekerjaan. Dalam bagian ini, akan ditunjukkan caranya.

Anda juga dapat memulai alur kerja pembuatan pekerjaan dan kemudian memilih template AWS terkelola yang ingin Anda gunakan saat membuat pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya tentang alur kerja ini, lihatBuat dan kelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS.

1. Pilih template AWS terkelola

   Buka hub Job templates di AWS IoT konsol, pilih tab Managed templates, lalu pilih template Anda.

2. Buat pekerjaan menggunakan template terkelola Anda

   1. Di halaman detail template Anda, pilih Buat pekerjaan.

      Konsol beralih ke langkah Properti pekerjaan kustom dari alur kerja Buat pekerjaan di mana konfigurasi template Anda telah ditambahkan.

   2. Masukkan nama pekerjaan alfanumerik yang unik, serta deskripsi dan tag opsional, lalu pilih Berikutnya.

   3. Pilih hal-hal atau kelompok benda sebagai target pekerjaan yang ingin Anda jalankan dalam pekerjaan ini.

   4. Di bagian Dokumen Job, template Anda ditampilkan dengan pengaturan konfigurasi dan parameter input. Masukkan nilai untuk parameter input template yang Anda pilih. Misalnya, jika Anda memilih template AWS-Download-File:

      - Untuk DownloadUrl, masukkan URL file yang akan diunduh, misalnya:`https://example.com/index.html`.
      - Untuk FilePath, masukkan jalur pada perangkat untuk menyimpan file yang diunduh, misalnya:. *path/to/file*

Anda juga dapat secara opsional memasukkan nilai untuk parameter `runAsUser` dan`pathToHandler`. Untuk informasi selengkapnya tentang parameter masukan dari setiap template, lihatTindakan jarak jauh template terkelola dan dokumen pekerjaan.

5. Pada halaman konfigurasi Job, pilih jenis pekerjaan sebagai pekerjaan berkelanjutan atau snapshot. Pekerjaan snapshot selesai ketika selesai dijalankan pada perangkat dan grup target. Pekerjaan berkelanjutan berlaku untuk grup benda dan berjalan di perangkat apa pun yang Anda tambahkan ke grup target tertentu.
6. Terus tambahkan konfigurasi tambahan untuk pekerjaan Anda dan kemudian tinjau dan buat pekerjaan Anda. Untuk informasi tentang konfigurasi tambahan, lihat:
   - Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi
   - Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi

Buat templat pekerjaan khusus dari templat terkelola

Anda dapat menggunakan template AWS terkelola dan pekerjaan khusus sebagai titik awal untuk membuat template pekerjaan kustom Anda sendiri. Untuk membuat templat pekerjaan khusus, pertama-tama buat pekerjaan dari templat AWS terkelola Anda seperti yang dijelaskan di bagian sebelumnya.

Anda kemudian dapat menyimpan pekerjaan kustom sebagai template untuk membuat template pekerjaan kustom Anda sendiri. Untuk menyimpan sebagai template:

1. Buka hub Job AWS IoT konsol dan pilih job yang berisi template terkelola Anda.
2. Pilih Simpan sebagai templat pekerjaan dan kemudian buat templat pekerjaan khusus Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang membuat templat pekerjaan kustom, lihatBuat template pekerjaan dari pekerjaan yang ada.

Buat pekerjaan dari template AWS terkelola dengan menggunakan AWS CLI

Gunakan AWS CLI untuk mendapatkan informasi tentang templat AWS terkelola dan buat pekerjaan dengan menggunakan templat ini. Anda kemudian dapat menyimpan pekerjaan sebagai template dan kemudian membuat template kustom Anda sendiri.

Daftar template terkelola

`list-managed-job-templates` AWS CLI Perintah ini mencantumkan semua template pekerjaan di Anda Akun AWS.

```
aws iot list-managed-job-templates
```

Secara default, menjalankan perintah ini menampilkan semua template AWS terkelola yang tersedia dan detailnya.

```
{
    "managedJobTemplates": [
        {
            "templateArn": "arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Reboot:1.0",
            "templateName": "AWS-Reboot",
            "description": "A managed job template for rebooting the device.",
            "environments": [
                "LINUX"
            ],
            "templateVersion": "1.0"
        },
        {
            "templateArn": "arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Remove-
Application:1.0",
            "templateName": "AWS-Remove-Application",
            "description": "A managed job template for uninstalling one or more
 applications.",
            "environments": [
                "LINUX"
            ],
            "templateVersion": "1.0"
        },
        {
            "templateArn": "arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Stop-Application:1.0",
            "templateName": "AWS-Stop-Application",
            "description": "A managed job template for stopping one or more system
 services.",
            "environments": [
                "LINUX"
            ],
            "templateVersion": "1.0"
        },

        ...

        {
```

```
            "templateArn": "arn:aws:iot:us-east-1::jobtemplate/AWS-Restart-
Application:1.0",
            "templateName": "AWS-Restart-Application",
            "description": "A managed job template for restarting one or more system
 services.",
            "environments": [
                "LINUX"
            ],
            "templateVersion": "1.0"
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat ListManagedJobTemplates.

Dapatkan detail tentang template terkelola

`describe-managed-job-template` AWS CLI Perintah mendapatkan rincian tentang template pekerjaan tertentu. Tentukan nama template pekerjaan dan versi templat opsional. Jika versi template tidak ditentukan, versi default yang telah ditentukan akan dikembalikan. Berikut ini menunjukkan contoh menjalankan perintah untuk mendapatkan rincian tentang `AWS-Download-File` template.

```
aws iot describe-managed-job-template \
    --template-name AWS-Download-File
```

Perintah menampilkan detail template dan ARN, dokumen pekerjaannya, dan `documentParameters` parameternya, yang merupakan daftar pasangan nilai kunci dari parameter input template. Untuk informasi tentang berbagai templat dan parameter input, lihatTindakan jarak jauh template terkelola dan dokumen pekerjaan.

> **Note**
>
> `documentParameters`Objek yang dikembalikan saat Anda menggunakan API ini hanya boleh digunakan saat membuat pekerjaan dari templat AWS terkelola. Objek tidak boleh digunakan untuk template pekerjaan khusus. Untuk contoh yang menunjukkan cara menggunakan parameter ini, lihatBuat pekerjaan dengan menggunakan templat terkelola.

```
{
    "templateName": "AWS-Download-File",
    "templateArn": "arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Download-File:1.0",
    "description": "A managed job template for downloading a file.",
    "templateVersion": "1.0",
    "environments": [
        "LINUX"
    ],
    "documentParameters": [
        {
            "key": "downloadUrl",
            "description": "URL of file to download.",
            "regex": "(.*?)",
            "example": "http://www.example.com/index.html",
            "optional": false
        },
        {
            "key": "filePath",
            "description": "Path on the device where downloaded file is written.",
            "regex": "(.*?)",
            "example": "/path/to/file",
            "optional": false
        },
        {
            "key": "runAsUser",
            "description": "Execute handler as another user. If not specified, then
 handler is executed as the same user as device client.",
            "regex": "(.){0,256}",
            "example": "user1",
            "optional": true
        },
        {
            "key": "pathToHandler",
            "description": "Path to handler on the device. If not specified, then
 device client will use the current working directory.",
            "regex": "(.){0,4096}",
            "example": "/path/to/handler/script",
            "optional": true
        }
    ],
    "document": "{\"version\":\"1.0\",\"steps\":[{\"action\":{\"name
\":\"Download-File\",\"type\":\"runHandler\",\"input\":{\"handler\":
\"download-file.sh\",\"args\":[\"${aws:iot:parameter:downloadUrl}\",
```

```
\"${aws:iot:parameter:filePath}\"],\"path\":\"${aws:iot:parameter:pathToHandler}\"},
\"runAsUser\":\"${aws:iot:parameter:runAsUser}\"}}]}"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat DescribeManagedJobTemplate.

Buat pekerjaan dengan menggunakan templat terkelola

`create-job` AWS CLI Perintah ini dapat digunakan untuk membuat pekerjaan dari template pekerjaan. Ini menargetkan perangkat bernama `thingOne` dan menentukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari template terkelola untuk digunakan sebagai dasar untuk pekerjaan itu. Anda dapat mengganti konfigurasi lanjutan, seperti batas waktu dan membatalkan konfigurasi, dengan meneruskan parameter terkait perintah. `create-job`

Contoh menunjukkan cara membuat pekerjaan yang menggunakan `AWS-Download-File` template. Ini juga menunjukkan cara menentukan parameter input template dengan menggunakan `document-parameters` parameter.

> **Note**
>
> Gunakan `document-parameters` objek hanya dengan template AWS terkelola. Objek ini tidak boleh digunakan dengan template pekerjaan khusus.

```
aws iot create-job \
   --targets arn:aws:iot:region:account-id:thing/thingOne \
   --job-id "new-managed-template-job" \
   --job-template-arn arn:aws:iot:region::jobtemplate/AWS-Download-File:1.0 \
   --document-parameters downloadUrl=https://example.com/index.html,filePath=path/to/
file
```

di mana:

- *region*adalah Wilayah AWS.
- *account-id*adalah Akun AWS nomor unik.
- *thingOne*adalah nama hal IoT yang menjadi sasaran pekerjaan.
- *AWS-Download-File:1.0*adalah nama template yang dikelola.

- `https://example.com/index.html`adalah URL untuk mengunduh file dari.
- `https://pathto/file/index`adalah jalur pada perangkat untuk menyimpan file yang diunduh.

Jalankan perintah berikut untuk membuat pekerjaan untuk template,*AWS-Download-File*.

```
{
    "jobArn": "arn:aws:iot:region:account-id:job/new-managed-template-job",
    "jobId": "new-managed-template-job",
    "description": "A managed job template for downloading a file."
}
```

Buat templat pekerjaan khusus dari templat terkelola

1. Buat pekerjaan menggunakan template terkelola seperti yang dijelaskan di bagian sebelumnya.
2. Buat template pekerjaan khusus dengan menggunakan ARN dari pekerjaan yang Anda buat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buat template pekerjaan dari pekerjaan yang ada.

Buat templat pekerjaan khusus

Anda dapat membuat template pekerjaan dengan menggunakan AWS CLI dan AWS IoT konsol. Anda juga dapat membuat pekerjaan dari templat pekerjaan dengan menggunakan aplikasi web AWS CLI, AWS IoT konsol, dan Fleet Hub for AWS IoT Device Management. Untuk informasi selengkapnya tentang bekerja dengan templat pekerjaan di aplikasi Fleet Hub, lihat Bekerja dengan templat pekerjaan di Fleet Hub for AWS IoT Device Management.

> **Note**
>
> Jumlah total pola substitusi dalam dokumen pekerjaan harus kurang dari atau sama dengan sepuluh.

Topik

- Buat templat pekerjaan khusus dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS
- Buat templat pekerjaan khusus dengan menggunakan AWS CLI

Buat templat pekerjaan khusus dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS

Topik ini menjelaskan cara membuat, menghapus, dan melihat detail tentang templat pekerjaan menggunakan AWS IoT konsol.

Buat template pekerjaan khusus

Anda dapat membuat template pekerjaan kustom asli atau membuat template pekerjaan dari pekerjaan yang ada. Anda juga dapat membuat template pekerjaan kustom dari pekerjaan yang ada yang dibuat menggunakan template AWS terkelola. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buat templat pekerjaan khusus dari templat terkelola.

Buat template pekerjaan asli

1. Mulai membuat template pekerjaan Anda

   1. Buka hub Job templates di AWS IoT konsol dan pilih tab Custom templates.
   2. Pilih Buat template pekerjaan.

   > **Note**
   >
   > Anda juga dapat menavigasi ke halaman Templat Job dari halaman Layanan terkait di Fleet Hub.

2. Tentukan properti template pekerjaan

   Di halaman Buat templat pekerjaan, masukkan pengidentifikasi alfanumerik untuk nama pekerjaan Anda dan deskripsi alfanumerik untuk memberikan detail tambahan tentang templat tersebut.

   > **Note**
   >
   > Kami tidak menyarankan menggunakan informasi identitas pribadi dalam pekerjaan IDs atau deskripsi Anda.

3. Berikan dokumen pekerjaan

   Berikan file pekerjaan JSON yang disimpan dalam bucket S3 atau sebagai dokumen pekerjaan inline yang ditentukan dalam pekerjaan. File pekerjaan ini akan menjadi dokumen pekerjaan saat Anda membuat pekerjaan menggunakan template ini.

Jika file pekerjaan disimpan dalam bucket S3, masukkan URL S3 atau pilih Browse S3, lalu navigasikan ke dokumen pekerjaan Anda dan pilih.

> **Note**
>
> Anda hanya dapat memilih bucket S3 di Wilayah Anda saat ini.

4. Terus tambahkan konfigurasi tambahan untuk pekerjaan Anda dan kemudian tinjau dan buat pekerjaan Anda. Untuk informasi tentang konfigurasi tambahan dan opsional, lihat tautan berikut:

   - Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi
   - Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi

Buat template pekerjaan dari pekerjaan yang ada

1. Pilih pekerjaan Anda

   1. Pergi ke hub Job AWS IoT konsol dan pilih pekerjaan yang ingin Anda gunakan sebagai dasar untuk template pekerjaan Anda.
   2. Pilih Simpan sebagai templat pekerjaan.

> **Note**
>
> Secara opsional, Anda dapat memilih dokumen pekerjaan yang berbeda atau mengedit konfigurasi lanjutan dari pekerjaan asli, lalu memilih Buat templat pekerjaan. Template pekerjaan baru Anda muncul di halaman Job templates.

2. Tentukan properti template pekerjaan

   Di halaman Buat templat pekerjaan, masukkan pengidentifikasi alfanumerik untuk nama pekerjaan Anda dan deskripsi alfanumerik untuk memberikan detail tambahan tentang templat tersebut.

> **Note**
>
> Dokumen pekerjaan adalah file pekerjaan yang Anda tentukan saat membuat template. Jika dokumen pekerjaan ditentukan dalam pekerjaan alih-alih lokasi S3, Anda dapat melihat dokumen pekerjaan di halaman detail pekerjaan ini.

3. Terus tambahkan konfigurasi tambahan untuk pekerjaan Anda dan kemudian tinjau dan buat pekerjaan Anda. Untuk informasi tentang konfigurasi tambahan, lihat:

   - Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi
   - Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi

Buat pekerjaan dari template pekerjaan khusus

Anda dapat membuat pekerjaan dari template pekerjaan khusus dengan membuka halaman detail template pekerjaan Anda seperti yang dijelaskan dalam topik ini. Anda juga dapat membuat pekerjaan atau dengan memilih template pekerjaan yang ingin Anda gunakan saat menjalankan alur kerja pembuatan pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buat dan kelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS.

Topik ini menunjukkan cara membuat pekerjaan dari halaman detail template pekerjaan khusus. Anda juga dapat membuat pekerjaan dari template yang AWS dikelola. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buat pekerjaan menggunakan templat terkelola.

1. Pilih templat pekerjaan khusus Anda

   Buka hub Job templates di AWS IoT konsol dan pilih tab Custom templates, lalu pilih template Anda.

2. Buat pekerjaan menggunakan template kustom Anda

   Untuk membuat pekerjaan:

   1. Di halaman detail template Anda, pilih Buat pekerjaan.

      Konsol beralih ke langkah Properti pekerjaan kustom dari alur kerja Buat pekerjaan di mana konfigurasi template Anda telah ditambahkan.

   2. Masukkan nama pekerjaan alfanumerik yang unik, serta deskripsi dan tag opsional, lalu pilih Berikutnya.

3. Pilih hal-hal atau kelompok benda sebagai target pekerjaan yang ingin Anda jalankan dalam pekerjaan ini.

   Di bagian Dokumen Job, template Anda ditampilkan dengan pengaturan konfigurasinya. Jika Anda ingin menggunakan dokumen pekerjaan yang berbeda, pilih Browse dan pilih bucket dan dokumen yang berbeda. Pilih Berikutnya.
4. Pada halaman konfigurasi Job, pilih jenis pekerjaan sebagai pekerjaan berkelanjutan atau snapshot. Pekerjaan snapshot selesai ketika selesai dijalankan pada perangkat dan grup target. Pekerjaan berkelanjutan berlaku untuk grup benda dan berjalan di perangkat apa pun yang Anda tambahkan ke grup target tertentu.
5. Terus tambahkan konfigurasi tambahan untuk pekerjaan Anda dan kemudian tinjau dan buat pekerjaan Anda. Untuk informasi tentang konfigurasi tambahan, lihat:
   - Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi
   - Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi

> **Note**
>
> Saat pekerjaan yang dibuat dari templat pekerjaan memperbarui parameter yang ada yang disediakan oleh templat pekerjaan, parameter yang diperbarui tersebut akan mengganti parameter yang ada yang disediakan oleh templat pekerjaan untuk pekerjaan itu.

Anda juga dapat membuat pekerjaan dari templat pekerjaan dengan aplikasi web Fleet Hub. Untuk informasi tentang membuat lowongan kerja di Fleet Hub, lihat Bekerja dengan templat pekerjaan di Fleet Hub for AWS IoT Device Management.

Hapus template pekerjaan

Untuk menghapus template pekerjaan, pertama-tama buka hub Job templates di AWS IoT konsol dan pilih tab Custom templates. Kemudian, pilih template pekerjaan yang ingin Anda hapus dan pilih Berikutnya.

> **Note**
>
> Penghapusan bersifat permanen dan templat pekerjaan tidak lagi muncul di tab Template khusus.

Buat templat pekerjaan khusus dengan menggunakan AWS CLI

Topik ini menjelaskan cara membuat, menghapus, dan mengambil detail tentang template pekerjaan dengan menggunakan. AWS CLI

Buat template pekerjaan dari awal

AWS CLI Perintah berikut menunjukkan cara membuat job menggunakan job document (*job-document.json*) yang disimpan dalam bucket S3 dan peran dengan izin untuk mengunduh file dari Amazon S3 *S3DownloadRole* ().

```
aws iot create-job-template  \
      --job-template-id 010  \
      --description "My custom job template for updating the device firmware"
      --document-source https://s3.amazonaws.com/amzn-s3-demo-bucket/job-document.json
 \
      --timeout-config inProgressTimeoutInMinutes=100 \
      --job-executions-rollout-config "{ \"exponentialRate\": { \"baseRatePerMinute\":
 50, \"incrementFactor\": 2, \"rateIncreaseCriteria\": { \"numberOfNotifiedThings\":
 1000, \"numberOfSucceededThings\": 1000}}, \"maximumPerMinute\": 1000}" \
      --abort-config "{ \"criteriaList\": [ { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType
\": \"FAILED\", \"minNumberOfExecutedThings\": 100, \"thresholdPercentage\": 20},
 { \"action\": \"CANCEL\", \"failureType\": \"TIMED_OUT\", \"minNumberOfExecutedThings
\": 200, \"thresholdPercentage\": 50}]}" \
      --presigned-url-config "{\"roleArn\":\"arn:aws:iam::123456789012:role/
S3DownloadRole\", \"expiresInSec\":3600}"
```

`timeout-config`Parameter opsional menentukan jumlah waktu yang dimiliki setiap perangkat untuk menyelesaikan menjalankan pekerjaan. Timer dimulai ketika status eksekusi pekerjaan diatur ke`IN_PROGRESS`. Jika status eksekusi pekerjaan tidak disetel ke status terminal lain sebelum waktu berakhir, status tersebut disetel ke`TIMED_OUT`.

Timer yang sedang berlangsung tidak dapat diperbarui dan berlaku untuk semua peluncuran pekerjaan untuk pekerjaan tersebut. Setiap kali peluncuran pekerjaan tetap dalam `IN_PROGRESS` status lebih lama dari interval ini, peluncuran pekerjaan gagal dan beralih ke `TIMED_OUT` status terminal. AWS IoT juga menerbitkan pemberitahuan MQTT.

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat konfigurasi tentang peluncuran dan pembatalan pekerjaan, lihat Peluncuran pekerjaan dan membatalkan konfigurasi.

> **Note**
>
> Dokumen Job yang ditetapkan sebagai file Amazon S3 diambil pada saat Anda membuat pekerjaan. Jika Anda mengubah konten file Amazon S3 yang Anda gunakan sebagai sumber dokumen pekerjaan Anda setelah Anda membuat pekerjaan, apa yang dikirim ke target pekerjaan tidak berubah.

Buat template pekerjaan dari pekerjaan yang ada

AWS CLI Perintah berikut membuat template pekerjaan dengan menentukan Amazon Resource Name (ARN) dari pekerjaan yang ada. Template pekerjaan baru menggunakan semua konfigurasi yang ditentukan dalam pekerjaan. Secara opsional, Anda dapat mengubah konfigurasi apa pun di pekerjaan yang ada dengan menggunakan salah satu parameter opsional.

```
aws iot create-job-template  \
      --job-arn arn:aws:iot:region:123456789012:job/job-name  \
      --timeout-config inProgressTimeoutInMinutes=100
```

Dapatkan detail tentang template pekerjaan

AWS CLI Perintah berikut mendapatkan rincian tentang template pekerjaan tertentu.

```
aws iot describe-job-template \
      --job-template-id template-id
```

Perintah menampilkan output berikut.

```
{
   "abortConfig": {
      "criteriaList": [
         {
            "action": "string",
            "failureType": "string",
            "minNumberOfExecutedThings": number,
```

```
            "thresholdPercentage": number
         }
      ]
   },
   "createdAt": number,
   "description": "string",
   "document": "string",
   "documentSource": "string",
   "jobExecutionsRolloutConfig": {
      "exponentialRate": {
         "baseRatePerMinute": number,
         "incrementFactor": number,
         "rateIncreaseCriteria": {
            "numberOfNotifiedThings": number,
            "numberOfSucceededThings": number
         }
      },
      "maximumPerMinute": number
   },
   "jobTemplateArn": "string",
   "jobTemplateId": "string",
   "presignedUrlConfig": {
      "expiresInSec": number,
      "roleArn": "string"
   },
   "timeoutConfig": {
      "inProgressTimeoutInMinutes": number
   }
}
```

Daftar templat pekerjaan

AWS CLI Perintah berikut mencantumkan semua template pekerjaan di Anda Akun AWS.

```
 aws iot list-job-templates
```

Perintah menampilkan output berikut.

```
{
```

```
   "jobTemplates": [
      {
         "createdAt": number,
         "description": "string",
         "jobTemplateArn": "string",
         "jobTemplateId": "string"
      }
   ],
   "nextToken": "string"
}
```

Untuk mengambil halaman hasil tambahan, gunakan nilai `nextToken` bidang.

Hapus template pekerjaan

AWS CLI Perintah berikut menghapus template pekerjaan tertentu.

```
aws iot delete-job-template \
      --job-template-id template-id
```

Perintah tidak menampilkan output.

Buat pekerjaan dari template pekerjaan khusus

AWS CLI Perintah berikut membuat pekerjaan dari template pekerjaan kustom. Ini menargetkan perangkat bernama `thing0ne` dan menentukan Amazon Resource Name (ARN) dari template pekerjaan untuk digunakan sebagai dasar untuk pekerjaan. Anda dapat mengganti konfigurasi lanjutan, seperti batas waktu dan membatalkan konfigurasi, dengan meneruskan parameter terkait perintah. `create-job`

> **Warning**
>
> `document-parameters`Objek harus digunakan dengan `create-job` perintah hanya saat membuat pekerjaan dari template yang AWS dikelola. Objek ini tidak boleh digunakan dengan template pekerjaan khusus. Untuk contoh yang menunjukkan cara membuat pekerjaan menggunakan parameter ini, lihatBuat pekerjaan dengan menggunakan templat terkelola.

```
aws iot create-job \
      --targets arn:aws:iot:region:123456789012:thing/thingOne  \
      --job-template-arn arn:aws:iot:region:123456789012:jobtemplate/template-id
```

Konfigurasi Job

Anda dapat memiliki konfigurasi tambahan berikut untuk setiap pekerjaan yang Anda terapkan ke target yang ditentukan.

- Peluncuran: Mendefinisikan berapa banyak perangkat yang menerima dokumen pekerjaan setiap menit.
- Penjadwalan: Menjadwalkan pekerjaan untuk tanggal dan waktu masa depan selain menggunakan jendela pemeliharaan berulang.
- Batalkan: Membatalkan pekerjaan dalam kasus seperti ketika beberapa perangkat tidak menerima pemberitahuan pekerjaan, atau perangkat Anda melaporkan kegagalan eksekusi pekerjaannya.
- Timeout: Jika tidak ada respons dari target pekerjaan Anda dalam durasi tertentu setelah eksekusi pekerjaan mereka dimulai, pekerjaan itu bisa gagal.
- Coba lagi: Mencoba ulang eksekusi pekerjaan jika perangkat Anda melaporkan kegagalan saat mencoba menyelesaikan eksekusi pekerjaan, atau jika waktu eksekusi pekerjaan Anda habis.

Dengan menggunakan konfigurasi ini, Anda dapat memantau status eksekusi pekerjaan Anda dan menghindari pembaruan yang buruk dikirim ke seluruh armada.

Topik

- Cara kerja konfigurasi tugas
- Tentukan konfigurasi tambahan

Cara kerja konfigurasi tugas

Anda menggunakan konfigurasi peluncuran dan pembatalan saat Anda menerapkan pekerjaan, serta konfigurasi batas waktu dan coba lagi untuk eksekusi pekerjaan. Bagian berikut menunjukkan informasi selengkapnya tentang cara kerja konfigurasi ini.

Topik

- Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi
- Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi

Peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan konfigurasi

Anda dapat menggunakan konfigurasi peluncuran pekerjaan, penjadwalan, dan membatalkan untuk menentukan berapa banyak perangkat yang menerima dokumen pekerjaan, menjadwalkan peluncuran pekerjaan, dan menentukan kriteria untuk membatalkan pekerjaan.

Konfigurasi peluncuran tugas

Anda dapat menentukan seberapa cepat target diberi tahu tentang eksekusi pekerjaan yang tertunda. Anda juga dapat membuat peluncuran bertahap untuk mengelola pembaruan, reboot, dan operasi lainnya. Untuk menentukan bagaimana target Anda diberi tahu, gunakan tarif peluncuran pekerjaan.

Tarif peluncuran Job

Anda dapat membuat konfigurasi peluncuran dengan menggunakan tingkat peluncuran konstan atau tingkat peluncuran eksponensial. Untuk menentukan jumlah maksimum target pekerjaan yang akan diinformasikan per menit, gunakan tingkat peluncuran konstan.

AWS IoT pekerjaan dapat digunakan menggunakan tingkat peluncuran eksponensial karena berbagai kriteria dan ambang batas terpenuhi. Jika jumlah pekerjaan yang gagal cocok dengan serangkaian kriteria yang Anda tentukan, maka Anda dapat membatalkan peluncuran pekerjaan. Anda menetapkan kriteria tingkat peluncuran pekerjaan saat Anda membuat pekerjaan dengan menggunakan objek. `JobExecutionsRolloutConfig` Anda juga menetapkan kriteria pembatalan pekerjaan pada penciptaan pekerjaan dengan menggunakan `AbortConfig`objek.

Contoh berikut menunjukkan cara kerja tingkat peluncuran. Misalnya, peluncuran pekerjaan dengan tingkat dasar 50 per menit, faktor kenaikan 2, dan jumlah perangkat yang diberitahukan dan berhasil masing-masing sebagai 1.000, akan berfungsi sebagai berikut: Pekerjaan akan dimulai pada tingkat 50 eksekusi pekerjaan per menit dan berlanjut pada tingkat itu sampai 1.000 hal telah menerima pemberitahuan pelaksanaan pekerjaan, atau 1.000 eksekusi pekerjaan yang berhasil telah terjadi.

Tabel berikut menggambarkan bagaimana peluncuran akan dilanjutkan selama empat kenaikan pertama.

Tingkat peluncuran per menit	50	100	200	400

Jumlah perangkat yang diberitahukan atau eksekusi pekerjaan yang berhasil untuk memenuhi kenaikan tarif	1.000	2.000	3.000	4.000

> **Note**
>
> Jika Anda berada pada batas maksimum bersamaan 500 Jobs (`isConcurrent = True`), maka semua pekerjaan aktif akan tetap dengan status `IN-PROGRESS` dan tidak meluncurkan eksekusi pekerjaan baru sampai jumlah pekerjaan bersamaan adalah 499 atau kurang (. `isConcurrent = False`) Ini berlaku untuk snapshot dan pekerjaan berkelanjutan. Jika`isConcurrent = True`, pekerjaan saat ini meluncurkan eksekusi pekerjaan ke semua perangkat di grup target Anda. Jika`isConcurrent = False`, pekerjaan telah menyelesaikan peluncuran semua eksekusi pekerjaan ke semua perangkat di grup target Anda. Ini akan memperbarui status statusnya setelah semua perangkat dalam grup target Anda mencapai status terminal, atau persentase ambang batas grup target Anda jika Anda memilih konfigurasi pembatalan pekerjaan. Status tingkat Job menyatakan untuk `isConcurrent = True` dan `isConcurrent = False` keduanya`IN_PROGRESS`. Untuk informasi selengkapnya tentang batas pekerjaan aktif dan bersamaan, lihatBatas pekerjaan aktif dan bersamaan.

Tarif peluncuran Job untuk pekerjaan berkelanjutan menggunakan grup benda dinamis

Ketika Anda menggunakan pekerjaan berkelanjutan untuk meluncurkan operasi jarak jauh pada armada Anda, AWS IoT Jobs meluncurkan eksekusi pekerjaan untuk perangkat dalam kelompok hal target Anda. Untuk perangkat baru yang ditambahkan ke grup benda dinamis, eksekusi pekerjaan ini terus diluncurkan ke perangkat tersebut bahkan setelah pekerjaan dibuat.

Konfigurasi peluncuran dapat mengontrol tingkat peluncuran hanya untuk perangkat yang ditambahkan ke grup hingga pembuatan lapangan kerja. Setelah pekerjaan dibuat, untuk perangkat baru apa pun, eksekusi pekerjaan dibuat dalam waktu dekat segera setelah perangkat bergabung dengan grup sasaran.

Konfigurasi penjadwalan pekerjaan

Anda dapat menjadwalkan pekerjaan berkelanjutan atau snapshot hingga satu tahun sebelumnya menggunakan waktu mulai yang telah ditentukan, waktu akhir, dan perilaku akhir untuk apa yang

akan terjadi pada setiap eksekusi pekerjaan setelah mencapai waktu akhir. Selain itu, Anda dapat membuat jendela pemeliharaan berulang opsional dengan frekuensi fleksibel, waktu mulai, dan durasi untuk pekerjaan berkelanjutan untuk meluncurkan dokumen pekerjaan ke semua perangkat dalam grup target.

Konfigurasi penjadwalan pekerjaan

Waktu mulai

Waktu mulai dari pekerjaan terjadwal adalah tanggal dan waktu di masa depan bahwa pekerjaan akan memulai peluncuran dokumen pekerjaan ke semua perangkat dalam kelompok sasaran. Waktu mulai untuk pekerjaan terjadwal berlaku untuk pekerjaan berkelanjutan dan pekerjaan snapshot. Ketika pekerjaan terjadwal awalnya dibuat, ia mempertahankan status statusSCHEDULED. Setelah tiba di `startTime` yang Anda pilih, itu memperbarui `IN_PROGRESS` dan memulai peluncuran dokumen pekerjaan. `startTime`Harus kurang dari atau sama dengan satu tahun dari tanggal dan waktu awal Anda membuat pekerjaan yang dijadwalkan.

Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks `startTime` saat menggunakan perintah API atau perintah AWS CLI, lihat Timestamp.

Untuk pekerjaan dengan konfigurasi penjadwalan opsional yang berlangsung selama jendela pemeliharaan berulang di lokasi yang mengamati waktu musim panas (DST), waktu akan berubah satu jam saat beralih dari DST ke waktu standar dan dari waktu standar ke DST.

> **Note**
>
> Zona waktu yang ditampilkan di Konsol Manajemen AWS adalah zona waktu sistem Anda saat ini. Namun, zona waktu ini akan diubah menjadi UTC dalam sistem.

Waktu akhir

Waktu akhir dari pekerjaan terjadwal adalah tanggal dan waktu masa depan bahwa pekerjaan akan menghentikan peluncuran dokumen pekerjaan ke perangkat yang tersisa dalam kelompok sasaran. Waktu akhir untuk pekerjaan terjadwal berlaku untuk pekerjaan berkelanjutan dan pekerjaan snapshot. Setelah pekerjaan terjadwal tiba di yang dipilih`endTime`, dan semua eksekusi pekerjaan telah mencapai status terminal, itu memperbarui status statusnya dari `IN_PROGRESS` ke`COMPLETED`. `endTime`Harus kurang dari atau sama dengan dua tahun dari tanggal dan waktu awal Anda membuat pekerjaan yang dijadwalkan. Durasi minimum antara `startTime` dan `endTime` 30 menit.

Upaya percobaan ulang eksekusi Job akan terjadi sampai pekerjaan mencapai`endTime`, maka `endBehavior` wasiat mendikte bagaimana untuk melanjutkan.

Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks `endTime` saat menggunakan perintah API atau perintah AWS CLI, lihat Timestamp.

Untuk pekerjaan dengan konfigurasi penjadwalan opsional yang berlangsung selama jendela pemeliharaan berulang di lokasi yang mengamati waktu musim panas (DST), waktu akan berubah satu jam saat beralih dari DST ke waktu standar dan dari waktu standar ke DST.

> **Note**
>
> Zona waktu yang ditampilkan di Konsol Manajemen AWS adalah zona waktu sistem Anda saat ini. Namun, zona waktu ini akan diubah menjadi UTC dalam sistem.

Akhiri perilaku

Perilaku akhir dari pekerjaan terjadwal menentukan apa yang terjadi pada pekerjaan dan semua eksekusi pekerjaan yang belum selesai ketika pekerjaan mencapai yang dipilih. `endTime`

Berikut ini mencantumkan perilaku akhir yang dapat Anda pilih saat membuat templat pekerjaan atau pekerjaan:

- `STOP_ROLLOUT`
  - `STOP_ROLLOUT`menghentikan peluncuran dokumen pekerjaan ke semua perangkat yang tersisa dalam kelompok sasaran untuk pekerjaan itu. Selain itu, semua `QUEUED` dan eksekusi `IN_PROGRESS` pekerjaan akan berlanjut sampai mereka mencapai status terminal. Ini adalah perilaku akhir default kecuali Anda memilih `CANCEL` atau`FORCE_CANCEL`.
- `CANCEL`
  - `CANCEL`menghentikan peluncuran dokumen pekerjaan ke semua perangkat yang tersisa dalam kelompok sasaran untuk pekerjaan itu. Selain itu, semua eksekusi `QUEUED` pekerjaan akan dibatalkan sementara semua eksekusi `IN_PROGRESS` pekerjaan akan berlanjut hingga mencapai status terminal.
- `FORCE_CANCEL`
  - `FORCE_CANCEL`menghentikan peluncuran dokumen pekerjaan ke semua perangkat yang tersisa dalam kelompok sasaran untuk pekerjaan itu. Selain itu, semua eksekusi `QUEUED` dan `IN_PROGRESS` pekerjaan akan dibatalkan.

> **Note**
>
> Untuk memilihendbehavior, Anda harus memilih endtime

Durasi maks

Durasi maksimum pekerjaan terjadwal harus kurang dari atau sama dengan dua tahun terlepas dari startTime danendTime.

Tabel berikut mencantumkan skenario durasi umum dari pekerjaan terjadwal:

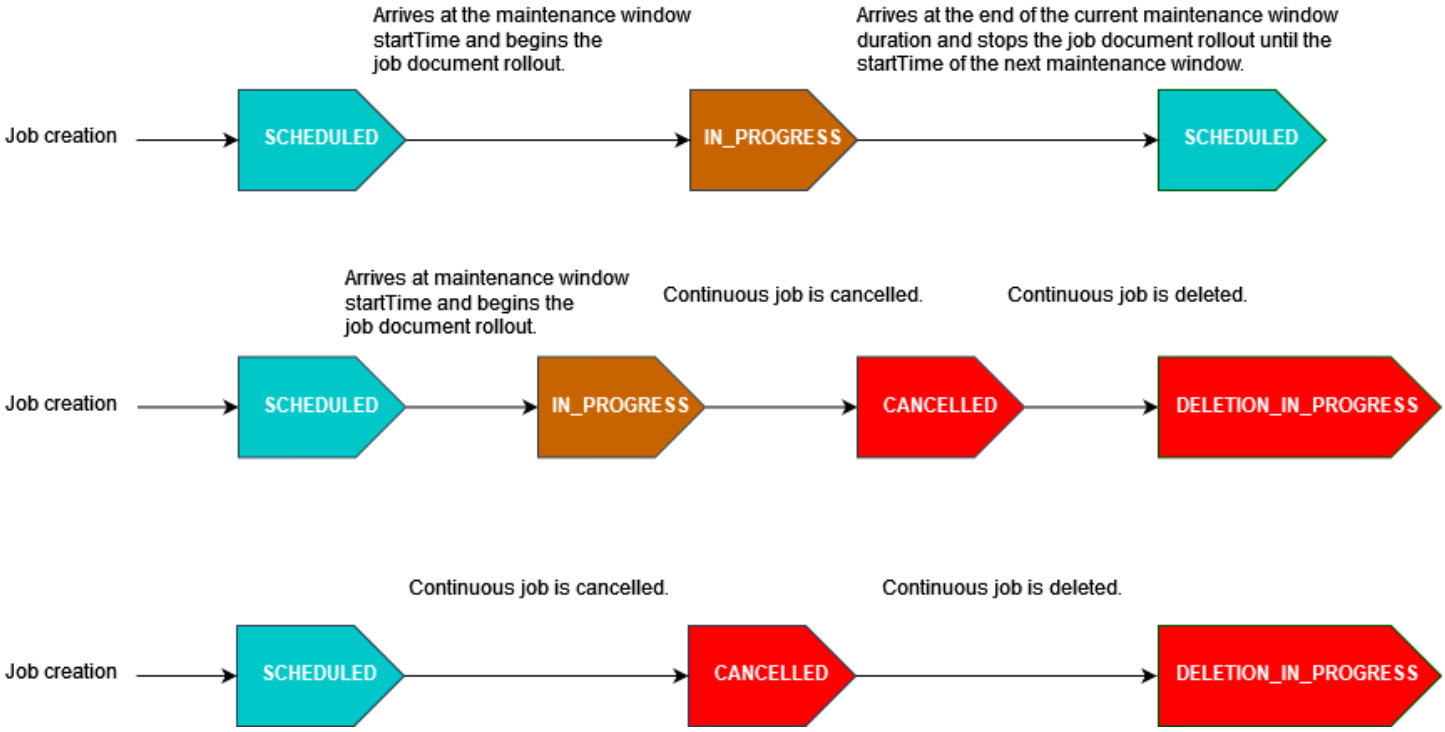
Nomor contoh Job Terjadwal	startTime	EndTime	Durasi maks
1	Segera setelah penciptaan lapangan kerja awal.	Satu tahun setelah penciptaan lapangan kerja awal.	Satu tahun
2	Satu bulan setelah penciptaan lapangan kerja awal.	13 bulan setelah penciptaan lapangan kerja awal.	Satu tahun
3	Satu tahun setelah penciptaan lapangan kerja awal.	Dua tahun setelah penciptaan lapangan kerja awal.	Satu tahun
4	Segera setelah penciptaan lapangan kerja awal.	Dua tahun setelah penciptaan lapangan kerja awal.	Dua tahun

Jendela pemeliharaan berulang

Jendela pemeliharaan adalah konfigurasi opsional dalam konfigurasi penjadwalan Konsol Manajemen AWS dan di SchedulingConfig dalam CreateJob dan CreateJobTemplate APIs. Anda dapat mengatur jendela pemeliharaan berulang dengan waktu mulai, durasi, dan frekuensi yang telah ditentukan sebelumnya (harian, mingguan, atau bulanan) bahwa jendela

pemeliharaan terjadi. Jadwal pemeliharaan hanya berlaku untuk tugas kontinu. Durasi maksimum jendela pemeliharaan berulang adalah 23 jam, 50 menit.

Diagram berikut menggambarkan status status pekerjaan untuk berbagai skenario pekerjaan terjadwal dengan jendela pemeliharaan opsional:



Untuk informasi selengkapnya tentang status status pekerjaan, lihatPekerjaan dan status eksekusi pekerjaan.

> **Note**
>
> Jika pekerjaan tiba di `endTime` selama jendela pemeliharaan, itu akan diperbarui dari `IN_PROGRESS` ke`COMPLETED`. Selain itu, setiap eksekusi pekerjaan yang tersisa akan mengikuti `endBehavior` untuk pekerjaan itu.

Ekspresi cron

Untuk pekerjaan terjadwal yang meluncurkan dokumen pekerjaan selama jendela pemeliharaan dengan frekuensi khusus, frekuensi kustom dimasukkan menggunakan ekspresi cron. Ekspresi cron memiliki enam bidang wajib, yang dipisahkan oleh spasi putih.

Sintaksis

```
cron(fields)
```

Bidang	Nilai-nilai	Wildcard
Menit	0-59	, - * /
Jam	0-23	, - * /
D ay-of-month	1-31	, - * ? / L W
Bulan	1-12 atau JAN-DES	, - * /
D ay-of-week	1-7 atau MGG-SBT	, - * ? L #
Tahun	1970-2199	, - * /

Wildcard

- Wildcard , (koma) mencakup nilai tambahan. Di field Bulan, JAN, FEB, MAR akan mencakup Januari, Februari, dan Maret.
- Wildcard - (tanda hubung) menentukan rentang. Di field Tanggal, 1-15 akan mencakup tanggal 1 hingga 15 pada bulan yang ditentukan.
- Wildcard * (bintang) mencakup semua nilai di bidang. Di field Jam, * akan mencakup setiap jam. Anda tidak dapat menggunakan* di kedua Day-of-week bidang Day-of-month dan. Jika Anda menggunakannya di satu bidang, Anda harus menggunakan ? di bidang lain.
- Wildcard / (garis miring) menentukan tambahan. Di bidang menit, Anda bisa memasukkan 1/10 untuk menentukan setiap menit kesepuluh, mulai dari menit pertama jam (sebagai contoh, menit ke-11, 21, dan 31, dan seterusnya).
- Wildcard ? (tanda tanya) menentukan satu atau yang lain. Di Day-of-month lapangan, Anda bisa masuk 7 dan jika Anda tidak peduli hari apa dalam minggu ke-7, Anda bisa masuk? di Day-of-week lapangan.
- Wildcard L di kolom Day-of-month atau Day-of-week menentukan hari terakhir pada bulan atau minggu.
- **W**Wildcard di Day-of-month lapangan menentukan hari kerja. Di Day-of-month lapangan, **3W** tentukan hari kerja yang paling dekat dengan hari ketiga bulan itu.

- Wildcard # di Day-of-week bidang menentukan contoh tertentu dari hari yang ditentukan dalam seminggu dalam sebulan. Sebagai contoh, 3#2 akan menjadi hari Selasa kedua setiap bulan: 3 mengacu pada hari Selasa karena itu adalah hari ketiga setiap minggu, dan 2 mengacu pada hari kedua dari jenis tersebut dalam bulan tersebut.

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan karakter '#', Anda hanya dapat menentukan satu ekspresi di day-of-week bidang. Misalnya, `"3#1,6#3"` tidak valid karena ditafsirkan sebagai dua ekspresi.

Pembatasan

- Anda tidak dapat menentukan kolom Day-of-month dan Day-of-week dalam ekspresi cron yang sama. Jika Anda menentukan nilai (atau *) di salah satu bidang, Anda harus menggunakan? di sisi lain.

Contoh

Lihat contoh string cron berikut saat menggunakan ekspresi cron untuk jendela `startTime` pemeliharaan berulang.

Menit	Jam	Hari dalam sebulan	Bulan	Hari dalam seminggu	Tahun	Arti
0	10	*	*	?	*	Jalankan pada pukul 10:00 pagi (UTC) setiap hari
15	12	*	*	?	*	Jalankan pada pukul 12.15 (UTC) setiap hari

Menit	Jam	Hari dalam sebulan	Bulan	Hari dalam seminggu	Tahun	Arti
0	18	?	*	MON-FRI	*	Jalankan pada pukul 18.00 (UTC) setiap Senin hingga Jumat
0	8	1	*	?	*	Jalankan pada pukul 8:00 (UTC) setiap tanggal satu di bulannya

Logika akhir durasi jendela pemeliharaan berulang

Ketika peluncuran pekerjaan selama jendela pemeliharaan mencapai akhir durasi kejadian jendela pemeliharaan saat ini, tindakan berikut akan terjadi:

- Job akan menghentikan semua peluncuran dokumen pekerjaan ke perangkat yang tersisa di grup target Anda. Ini akan dilanjutkan `startTime` di jendela pemeliharaan berikutnya.
- Semua eksekusi pekerjaan dengan status `QUEUED` akan tetap ada `QUEUED` sampai jendela `startTime` pemeliharaan berikutnya terjadi. Di jendela berikutnya, mereka dapat beralih ke `IN_PROGRESS` saat perangkat siap untuk mulai melakukan tindakan yang ditentukan dalam dokumen pekerjaan.
- Semua eksekusi pekerjaan dengan status `IN_PROGRESS` akan terus melakukan tindakan yang ditentukan dalam dokumen pekerjaan sampai mencapai status terminal. Setiap upaya coba lagi seperti yang ditentukan dalam `JobExecutionsRetryConfig` akan dilakukan di `startTime` jendela pemeliharaan berikutnya.

Konfigurasi pembatalan pekerjaan

Gunakan konfigurasi ini untuk membuat kriteria untuk membatalkan pekerjaan ketika persentase ambang perangkat memenuhi kriteria tersebut. Misalnya, Anda dapat menggunakan konfigurasi ini untuk membatalkan pekerjaan dalam kasus berikut:

- Ketika persentase ambang batas perangkat tidak menerima pemberitahuan eksekusi pekerjaan, seperti saat perangkat Anda tidak kompatibel untuk pembaruan Over-The-Air (OTA). Dalam hal ini, perangkat Anda dapat melaporkan `REJECTED` status.
- Ketika persentase ambang batas perangkat melaporkan kegagalan untuk eksekusi pekerjaannya, seperti saat perangkat Anda mengalami pemutusan saat mencoba mengunduh dokumen pekerjaan dari URL Amazon S3. Dalam kasus seperti itu, perangkat Anda harus diprogram untuk melaporkan `FAILURE` statusnya. AWS IoT
- Ketika `TIMED_OUT` status dilaporkan karena waktu eksekusi pekerjaan habis untuk persentase ambang perangkat setelah eksekusi pekerjaan dimulai.
- Ketika ada beberapa kegagalan coba lagi. Saat Anda menambahkan konfigurasi coba lagi, setiap upaya coba lagi dapat dikenakan biaya tambahan untuk Anda. Akun AWS Dalam kasus seperti itu, membatalkan pekerjaan dapat membatalkan eksekusi pekerjaan yang diantrian dan menghindari upaya coba lagi untuk eksekusi ini. Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi coba lagi dan menggunakannya dengan konfigurasi batalkan, lihat. Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi

Anda dapat mengatur kondisi pembatalan pekerjaan dengan menggunakan AWS IoT konsol atau AWS IoT Jobs API.

Konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan dan coba lagi

Gunakan konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan untuk mengirim Anda Pemberitahuan pekerjaan ketika eksekusi pekerjaan telah berlangsung lebih lama dari durasi yang ditetapkan. Gunakan konfigurasi coba ulang eksekusi pekerjaan untuk mencoba kembali eksekusi saat pekerjaan gagal atau habis waktu.

Konfigurasi batas waktu pelaksanaan tugas

Gunakan konfigurasi batas waktu eksekusi pekerjaan untuk memberi tahu Anda setiap kali eksekusi pekerjaan macet di `IN_PROGRESS` status untuk jangka waktu yang sangat lama. Ketika pekerjaan itu`IN_PROGRESS`, Anda dapat memantau kemajuan pelaksanaan pekerjaan Anda.

Timer untuk batas waktu kerja

Ada dua jenis pengatur waktu: pengatur waktu dalam proses dan pengatur waktu langkah.

Pengatur waktu dalam proses

Saat Anda membuat pekerjaan atau templat pekerjaan, Anda dapat menentukan nilai untuk pengatur waktu yang sedang berlangsung antara 1 menit dan 7 hari. Anda dapat memperbarui nilai timer ini hingga dimulainya eksekusi pekerjaan Anda. Setelah timer Anda dimulai, itu tidak dapat diperbarui, dan nilai timer berlaku untuk semua eksekusi pekerjaan untuk pekerjaan tersebut. Setiap kali eksekusi pekerjaan tetap dalam `IN_PROGRESS` status lebih lama dari interval ini, eksekusi pekerjaan gagal dan beralih ke `TIMED_OUT` status terminal. AWS IoT juga menerbitkan pemberitahuan MQTT.

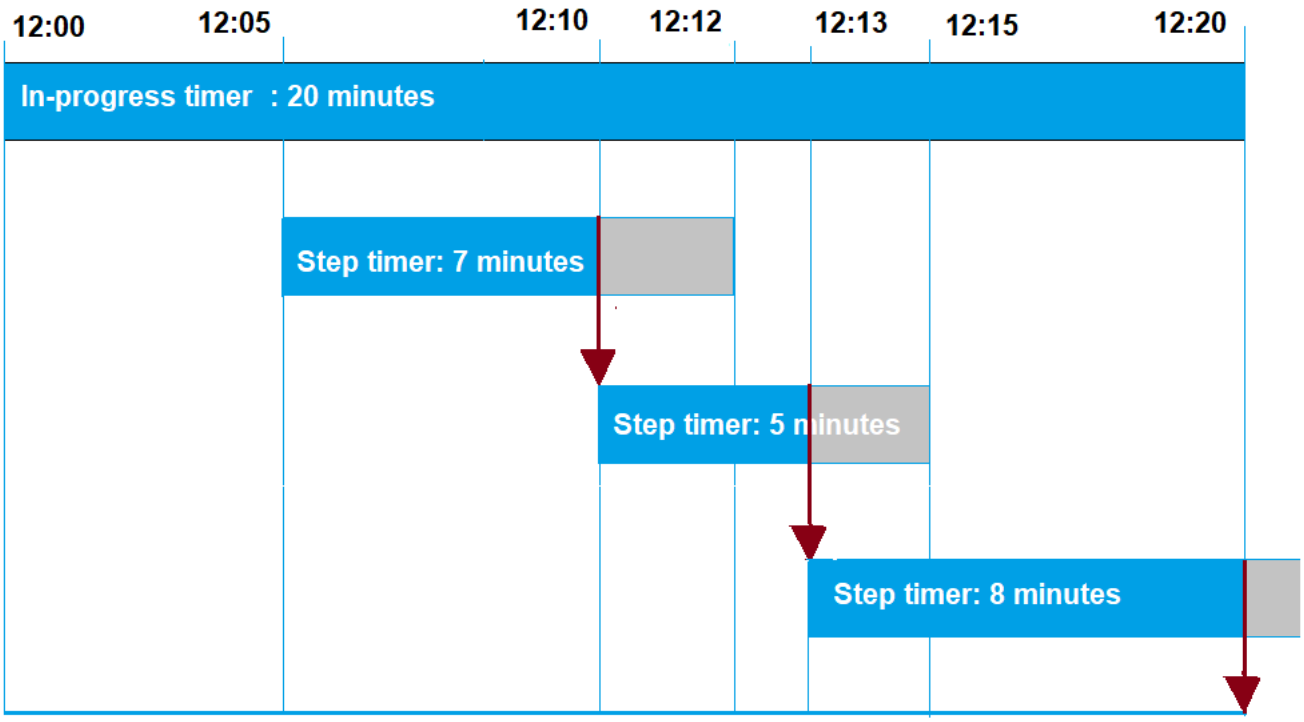
Pengatur waktu langkah

Anda juga dapat mengatur pengatur waktu langkah yang hanya berlaku untuk eksekusi pekerjaan yang ingin Anda perbarui. Timer ini tidak berpengaruh pada timer yang sedang berlangsung. Setiap kali Anda memperbarui eksekusi pekerjaan, Anda dapat menetapkan nilai baru untuk pengatur waktu langkah. Anda juga dapat membuat pengatur waktu langkah baru saat memulai eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya untuk suatu hal. Jika eksekusi pekerjaan tetap dalam `IN_PROGRESS` status lebih lama dari interval pengatur waktu langkah, itu gagal dan beralih ke `TIMED_OUT` status terminal.

> **Note**
>
> Anda dapat mengatur timer yang sedang berlangsung dengan menggunakan AWS IoT konsol atau AWS IoT Jobs API. Untuk menentukan pengatur waktu langkah, gunakan API.

Bagaimana pengatur waktu bekerja untuk batas waktu kerja

Berikut ini menggambarkan cara-cara di mana batas waktu yang sedang berlangsung dan batas waktu langkah berinteraksi satu sama lain dalam periode batas waktu 20 menit.



Berikut ini menunjukkan langkah-langkah yang berbeda:

1. 12:00

   Pekerjaan baru dibuat dan timer dalam proses selama dua puluh menit dimulai saat membuat pekerjaan. Timer yang sedang berlangsung mulai berjalan dan eksekusi pekerjaan beralih ke `IN_PROGRESS` status.

2. 12:05PM

   Timer langkah baru dengan nilai 7 menit dibuat. Pelaksanaan pekerjaan sekarang akan habis pada 12:12 PM.

3. 12:10PM

   Timer langkah baru dengan nilai 5 menit dibuat. Ketika pengatur waktu langkah baru dibuat, pengatur waktu langkah sebelumnya dibuang, dan eksekusi pekerjaan sekarang akan habis pada pukul 12:15.

4. 12:13PM

   Timer langkah baru dengan nilai 9 menit dibuat. Timer langkah sebelumnya dibuang dan eksekusi pekerjaan sekarang akan habis pada pukul 12:20 karena waktu yang sedang berlangsung habis

pada pukul 12:20. Pengatur waktu langkah tidak dapat melebihi batas absolut pengatur waktu yang sedang berlangsung.

Konfigurasi percobaan ulang pelaksanaan tugas

Anda dapat menggunakan konfigurasi coba lagi untuk mencoba kembali eksekusi pekerjaan ketika serangkaian kriteria tertentu terpenuhi. Coba lagi dapat dicoba ketika waktu kerja habis atau ketika perangkat gagal. Untuk mencoba kembali eksekusi karena kegagalan batas waktu, Anda harus mengaktifkan konfigurasi batas waktu.

Cara menggunakan konfigurasi coba lagi

Gunakan langkah-langkah berikut untuk mencoba kembali konfigurasi:

1. Tentukan apakah akan menggunakan konfigurasi coba lagi untuk`FAILED`,`TIMED_OUT`, atau kedua kriteria kegagalan. Untuk `TIMED_OUT` status, setelah status dilaporkan, AWS IoT Jobs secara otomatis mencoba ulang eksekusi pekerjaan untuk perangkat.
2. Untuk `FAILED` status, periksa apakah kegagalan eksekusi pekerjaan Anda dapat dicoba lagi. Jika dapat dicoba ulang, program perangkat Anda untuk melaporkan `FAILURE` statusnya. AWS IoT Bagian berikut menjelaskan lebih lanjut tentang kegagalan yang dapat dicoba ulang dan tidak dapat dicoba kembali.
3. Tentukan jumlah percobaan ulang yang akan digunakan untuk setiap jenis kegagalan dengan menggunakan informasi sebelumnya. Untuk satu perangkat, Anda dapat menentukan hingga 10 percobaan ulang untuk kedua jenis kegagalan yang digabungkan. Upaya coba lagi berhenti secara otomatis ketika eksekusi berhasil atau ketika mencapai jumlah upaya yang ditentukan.
4. Tambahkan konfigurasi batal untuk membatalkan pekerjaan jika ada kegagalan coba lagi berulang untuk menghindari biaya tambahan yang dikeluarkan dengan sejumlah besar upaya coba lagi.

> **Note**
>
> Ketika pekerjaan mencapai akhir dari kejadian jendela pemeliharaan berulang, semua eksekusi `IN_PROGRESS` pekerjaan akan terus melakukan tindakan yang diidentifikasi dalam dokumen pekerjaan sampai mereka mencapai status terminal. Jika eksekusi pekerjaan mencapai status terminal `FAILED` atau `TIMED_OUT` di luar jendela pemeliharaan, upaya coba lagi akan terjadi di jendela berikutnya jika upaya tidak habis. Pada `startTime` kemunculan

jendela pemeliharaan berikutnya, eksekusi pekerjaan baru akan dibuat dan memasukkan status status QUEUED hingga perangkat siap untuk memulai.

Coba lagi dan batalkan konfigurasi

Setiap upaya coba lagi menimbulkan biaya tambahan untuk Anda. Akun AWS Untuk menghindari biaya tambahan dari kegagalan percobaan ulang berulang, kami sarankan menambahkan konfigurasi batal. Untuk informasi selengkapnya tentang harga, silakan lihat harga AWS IoT Device Management.

Anda mungkin mengalami beberapa kegagalan coba lagi ketika persentase ambang batas tinggi perangkat Anda baik waktu habis atau melaporkan kegagalan. Dalam hal ini, Anda dapat menggunakan konfigurasi batal untuk membatalkan pekerjaan dan menghindari eksekusi pekerjaan antrian atau upaya coba lagi lebih lanjut.

> **Note**
>
> Ketika kriteria pembatalan terpenuhi untuk membatalkan eksekusi pekerjaan, hanya eksekusi QUEUED pekerjaan yang dibatalkan. Setiap percobaan ulang antrian untuk perangkat tidak akan dicoba. Namun, eksekusi pekerjaan saat ini yang memiliki IN_PROGRESS status tidak akan dibatalkan.

Sebelum mencoba kembali eksekusi pekerjaan yang gagal, kami juga menyarankan Anda memeriksa apakah kegagalan eksekusi pekerjaan Anda dapat dicoba kembali, seperti yang dijelaskan di bagian berikut.

Coba lagi untuk jenis kegagalan **FAILED**

Untuk mencoba mencoba ulang untuk jenis kegagalanFAILED, perangkat Anda harus diprogram untuk melaporkan FAILURE status eksekusi pekerjaan yang gagal. AWS IoT Tetapkan konfigurasi coba lagi dengan kriteria untuk mencoba lagi eksekusi FAILED pekerjaan dan tentukan jumlah percobaan ulang yang akan dilakukan. Ketika AWS IoT Jobs mendeteksi FAILURE status, maka secara otomatis akan mencoba untuk mencoba kembali eksekusi pekerjaan untuk perangkat. Percobaan ulang berlanjut sampai eksekusi pekerjaan berhasil atau ketika mencapai jumlah maksimum upaya coba lagi.

Anda dapat melacak setiap percobaan ulang dan pekerjaan yang berjalan pada perangkat ini. Dengan melacak status eksekusi, setelah jumlah percobaan ulang yang ditentukan telah dicoba, Anda dapat menggunakan perangkat Anda untuk melaporkan kegagalan dan memulai percobaan ulang lainnya.

Kegagalan yang dapat dicoba ulang dan tidak dapat dicoba kembali

Kegagalan eksekusi pekerjaan Anda dapat dicoba kembali atau tidak dapat dicoba kembali. Setiap upaya coba lagi dapat menimbulkan biaya untuk Anda. Akun AWS Untuk menghindari biaya tambahan dari beberapa upaya coba lagi, pertama-tama pertimbangkan untuk memeriksa apakah kegagalan eksekusi pekerjaan Anda dapat dicoba kembali. Contoh kegagalan yang dapat dicoba ulang mencakup kesalahan koneksi yang ditemui perangkat Anda saat mencoba mengunduh dokumen pekerjaan dari URL Amazon S3. Jika kegagalan eksekusi pekerjaan Anda dapat dicoba ulang, program perangkat Anda untuk melaporkan `FAILURE` status jika eksekusi pekerjaan gagal. Kemudian, atur konfigurasi coba lagi untuk mencoba lagi `FAILED` eksekusi.

Jika eksekusi tidak dapat dicoba lagi, untuk menghindari percobaan ulang dan berpotensi menimbulkan biaya tambahan ke akun Anda, kami sarankan Anda memprogram perangkat untuk melaporkan statusnya. `REJECTED` AWS IoT Contoh kegagalan yang tidak dapat dicoba ulang termasuk saat perangkat Anda tidak kompatibel dalam menerima pembaruan pekerjaan, atau saat mengalami kesalahan memori saat menjalankan pekerjaan. Dalam kasus ini, AWS IoT Jobs tidak akan mencoba lagi eksekusi pekerjaan karena mencoba kembali eksekusi pekerjaan hanya ketika mendeteksi status atau`FAILED`. `TIMED_OUT`

Setelah Anda menentukan bahwa kegagalan eksekusi pekerjaan dapat dicoba ulang, jika upaya coba lagi masih gagal, pertimbangkan untuk memeriksa log perangkat.

> **Note**
>
> Ketika pekerjaan dengan konfigurasi penjadwalan opsional mencapai`endTime`, yang dipilih `endBehavior` akan menghentikan peluncuran dokumen pekerjaan ke semua perangkat yang tersisa di grup target dan menentukan cara melanjutkan eksekusi pekerjaan yang tersisa. Upaya dicoba lagi jika dipilih melalui konfigurasi coba lagi.

Coba lagi untuk jenis kegagalan **`TIMEOUT`**

Jika Anda mengaktifkan batas waktu saat membuat pekerjaan, AWS IoT Jobs akan mencoba kembali eksekusi pekerjaan untuk perangkat saat status berubah dari `IN_PROGRESS` ke. `TIMED_OUT`

Perubahan status ini dapat terjadi saat waktu pengatur waktu yang sedang berlangsung habis, atau saat pengatur waktu langkah yang Anda tentukan masuk `IN_PROGRESS` dan kemudian habis waktu. Percobaan ulang berlanjut sampai eksekusi pekerjaan berhasil, atau ketika mencapai jumlah maksimum upaya coba lagi untuk jenis kegagalan ini.

Pekerjaan berkelanjutan dan pembaruan keanggotaan grup

Untuk pekerjaan berkelanjutan yang memiliki status pekerjaan sebagai`IN_PROGRESS`, jumlah upaya coba lagi diatur ulang ke nol ketika ada pembaruan untuk keanggotaan grup sesuatu. Misalnya, pertimbangkan bahwa Anda menentukan lima upaya coba lagi dan tiga percobaan ulang telah dilakukan. Jika sesuatu sekarang dihapus dari grup benda dan kemudian bergabung kembali dengan grup, seperti dengan grup benda dinamis, jumlah upaya coba lagi diatur ulang ke nol. Anda sekarang dapat melakukan lima upaya coba lagi untuk kelompok hal Anda alih-alih dua upaya yang tersisa. Selain itu, ketika sesuatu dihapus dari grup benda, upaya coba lagi tambahan dibatalkan.

Tentukan konfigurasi tambahan

Saat Anda membuat templat pekerjaan atau pekerjaan, Anda dapat menentukan konfigurasi tambahan ini. Berikut ini menunjukkan kapan Anda dapat menentukan konfigurasi ini.

- Saat membuat template pekerjaan khusus. Pengaturan konfigurasi tambahan yang Anda tentukan akan disimpan saat Anda membuat pekerjaan dari template.
- Saat membuat pekerjaan khusus dengan menggunakan file pekerjaan. File pekerjaan dapat berupa file JSON yang diunggah dalam bucket S3.
- Saat membuat pekerjaan khusus dengan menggunakan template pekerjaan khusus. Jika templat sudah memiliki pengaturan ini yang ditentukan, Anda dapat menggunakannya kembali atau menggantinya dengan menentukan pengaturan konfigurasi baru.
- Saat membuat pekerjaan khusus dengan menggunakan templat AWS terkelola.

Topik

- Tentukan konfigurasi pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS
- Menentukan konfigurasi pekerjaan dengan menggunakan AWS IoT Jobs API

Tentukan konfigurasi pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS

Anda dapat menambahkan konfigurasi yang berbeda untuk pekerjaan Anda dengan menggunakan AWS IoT konsol. Setelah Anda membuat pekerjaan, Anda dapat melihat detail status konfigurasi

pekerjaan Anda di halaman detail pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi yang berbeda dan cara kerjanya, lihatCara kerja konfigurasi tugas.

Tambahkan konfigurasi pekerjaan saat Anda membuat pekerjaan atau templat pekerjaan.

Saat membuat template pekerjaan khusus

Untuk menentukan konfigurasi peluncuran saat membuat template pekerjaan khusus

1. Buka hub Job templates di AWS IoT konsol dan pilih Create job template.
2. Tentukan properti template pekerjaan, berikan dokumen pekerjaan, perluas konfigurasi yang ingin Anda tambahkan, lalu tentukan parameter konfigurasi.

Saat membuat pekerjaan khusus

Untuk menentukan konfigurasi peluncuran saat membuat pekerjaan khusus

1. Buka hub Job AWS IoT konsol dan pilih Create job.
2. Pilih Buat pekerjaan khusus dan tentukan properti pekerjaan, target, dan apakah akan menggunakan file pekerjaan atau templat untuk dokumen pekerjaan. Anda dapat menggunakan templat khusus atau templat AWS terkelola.
3. Pilih konfigurasi pekerjaan dan kemudian perluas konfigurasi Peluncuran untuk menentukan apakah akan menggunakan tingkat Konstan atau Tingkat eksponensial. Kemudian, tentukan parameter konfigurasi.

Bagian selanjutnya menunjukkan parameter yang dapat Anda tentukan untuk setiap konfigurasi.

Konfigurasi peluncuran

Anda dapat menentukan apakah akan menggunakan tingkat peluncuran konstan atau tingkat eksponensial.

- Tetapkan tingkat peluncuran konstan

  Untuk menetapkan tingkat konstan untuk eksekusi pekerjaan, pilih Tingkat konstan, lalu tentukan Maksimum per menit untuk batas atas tarif. Nilai ini opsional dan berkisar dari 1 hingga 1000. Jika Anda tidak mengaturnya, ia menggunakan 1000 sebagai nilai default.
- Tetapkan tingkat peluncuran eksponensial

Untuk menetapkan laju eksponensial, pilih Tingkat eksponensial dan kemudian tentukan parameter ini:

- Tarif dasar per menit

  Tingkat di mana pekerjaan dijalankan hingga Jumlah perangkat yang diberitahukan atau ambang batas Jumlah perangkat yang berhasil terpenuhi untuk kriteria kenaikan tarif.
- Faktor kenaikan

  Faktor eksponensial dimana tingkat peluncuran meningkat setelah Jumlah perangkat yang diberitahukan atau ambang batas Jumlah perangkat yang berhasil terpenuhi untuk kriteria kenaikan tarif.
- Kriteria kenaikan tarif

  Ambang batas untuk Jumlah perangkat yang diberitahukan atau Jumlah perangkat yang berhasil.

Batalkan konfigurasi

Pilih Tambahkan konfigurasi baru dan tentukan parameter berikut untuk setiap konfigurasi:

- Jenis kegagalan

  Menentukan jenis kegagalan yang memulai pekerjaan abort. Ini termasuk GAGAL, DITOLAK, TIMED_OUT, atau SEMUA.
- Faktor kenaikan

  Menentukan jumlah eksekusi pekerjaan selesai yang harus terjadi sebelum kriteria pembatalan pekerjaan telah dipenuhi.
- Persentase ambang

  Menentukan jumlah total hal-hal yang dieksekusi yang memulai pekerjaan abort.

Konfigurasi penjadwalan

Setiap pekerjaan dapat dimulai segera setelah pembuatan awal, dijadwalkan untuk dimulai di kemudian hari dan waktu, atau berlangsung selama jendela pemeliharaan berulang.

Pilih Tambahkan konfigurasi baru dan tentukan parameter berikut untuk setiap konfigurasi:

- Job dimulai

  Tentukan tanggal dan waktu kapan pekerjaan akan dimulai.

- Jendela pemeliharaan berulang

  Jendela pemeliharaan berulang menentukan tanggal dan waktu tertentu pekerjaan dapat menyebarkan dokumen pekerjaan ke perangkat target dalam pekerjaan. Jendela pemeliharaan dapat diulang setiap hari, mingguan, bulanan, atau pengulangan hari dan waktu khusus.

- Job berakhir

  Tentukan tanggal dan waktu kapan pekerjaan akan berakhir.

- Perilaku akhir pekerjaan

  Pilih perilaku akhir untuk semua eksekusi pekerjaan yang belum selesai saat pekerjaan selesai.

> **Note**
>
> Ketika pekerjaan dengan konfigurasi penjadwalan opsional dan waktu akhir yang dipilih mencapai waktu akhir, pekerjaan menghentikan peluncuran ke semua perangkat yang tersisa di grup target. Ini juga memanfaatkan perilaku akhir yang dipilih tentang cara melanjutkan eksekusi pekerjaan yang tersisa dan upaya coba lagi mereka per konfigurasi coba lagi.

Konfigurasi waktu habis

Secara default, tidak ada batas waktu dan pekerjaan Anda dibatalkan atau dihapus. Untuk menggunakan batas waktu, pilih Aktifkan batas waktu, lalu tentukan nilai batas waktu antara 1 menit dan 7 hari.

Coba lagi konfigurasi

> **Note**
>
> Setelah pekerjaan dibuat, jumlah percobaan ulang tidak dapat diperbarui. Anda hanya dapat menghapus konfigurasi coba lagi untuk semua jenis kegagalan. Saat Anda membuat pekerjaan, pertimbangkan jumlah percobaan ulang yang sesuai untuk digunakan untuk konfigurasi Anda. Untuk menghindari timbulnya biaya berlebih karena potensi kegagalan coba lagi, tambahkan konfigurasi batal.

Pilih Tambahkan konfigurasi baru dan tentukan parameter berikut untuk setiap konfigurasi:

- Jenis kegagalan

  Menentukan jenis kegagalan yang harus memicu percobaan ulang eksekusi pekerjaan. Ini termasuk Gagal, Timeout, dan Semua.

- Jumlah percobaan

  Menentukan jumlah percobaan ulang untuk jenis Kegagalan yang dipilih. Untuk kedua jenis kegagalan yang digabungkan, hingga 10 percobaan ulang dapat dicoba.

Menentukan konfigurasi pekerjaan dengan menggunakan AWS IoT Jobs API

Anda dapat menggunakan CreateJobatau CreateJobTemplateAPI untuk menentukan konfigurasi pekerjaan yang berbeda. Bagian berikut menjelaskan cara menambahkan konfigurasi ini. Setelah menambahkan konfigurasi, Anda dapat menggunakan JobExecutionSummarydan JobExecutionSummaryForJobmelihat statusnya.

Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi yang berbeda dan cara kerjanya, lihatCara kerja konfigurasi tugas.

Konfigurasi peluncuran

Anda dapat menentukan tingkat peluncuran konstan atau tingkat peluncuran eksponensial untuk konfigurasi peluncuran Anda.

- Tetapkan tingkat peluncuran konstan

  Untuk menetapkan tingkat peluncuran konstan, gunakan `JobExecutionsRolloutConfig`objek untuk menambahkan `maximumPerMinute` parameter ke permintaan. `CreateJob` Parameter ini menentukan batas atas tingkat di mana eksekusi pekerjaan dapat terjadi. Nilai ini opsional dan berkisar dari 1 hingga 1000. Jika Anda tidak menetapkan nilai, itu menggunakan 1000 sebagai nilai default.

  ```
  "jobExecutionsRolloutConfig": {
      "maximumPerMinute": 1000
  }
  ```

- Tetapkan tingkat peluncuran eksponensial

Untuk menetapkan tingkat peluncuran pekerjaan variabel, gunakan objek. `JobExecutionsRolloutConfig` Anda dapat mengonfigurasi `ExponentialRolloutRate` properti saat menjalankan operasi `CreateJob` API. Contoh berikut menetapkan tingkat peluncuran eksponensial dengan menggunakan parameter. `exponentialRate` Untuk informasi tentang parameter, lihat `ExponentialRolloutRate`.

```
{
...
  "jobExecutionsRolloutConfig": {
    "exponentialRate": {
      "baseRatePerMinute": 50,
      "incrementFactor": 2,
      "rateIncreaseCriteria": {
        "numberOfNotifiedThings": 1000,
        "numberOfSucceededThings": 1000
      },
      "maximumPerMinute": 1000
    }
  }
...
}
```

Dimana parameternya:

baseRatePerMenit

Menentukan tingkat di mana pekerjaan dieksekusi sampai `numberOfSucceededThings` ambang batas `numberOfNotifiedThings` atau telah terpenuhi.

IncrementFactor

Menentukan faktor eksponensial dimana tingkat peluncuran meningkat setelah ambang batas `numberOfNotifiedThings` atau `numberOfSucceededThings` terpenuhi.

rateIncreaseCriteria

Menentukan baik `numberOfNotifiedThings` atau `numberOfSucceededThings` ambang batas.

Batalkan konfigurasi

Untuk menambahkan konfigurasi ini dengan menggunakan API, tentukan `AbortConfig`parameter saat Anda menjalankan `CreateJob`, atau operasi `CreateJobTemplate`API. Contoh berikut menunjukkan konfigurasi abort untuk peluncuran pekerjaan yang mengalami beberapa eksekusi gagal, seperti yang ditentukan dengan operasi API. `CreateJob`

> **Note**
>
> Menghapus eksekusi pekerjaan memengaruhi nilai komputasi dari total eksekusi yang diselesaikan. Ketika pekerjaan dibatalkan, layanan akan membuat pembatalan otomatis `comment` dan `reasonCode` untuk membedakan pembatalan yang digerakkan pengguna dari pembatalan pembatalan pekerjaan.

```
"abortConfig": {
   "criteriaList": [
      {
         "action": "CANCEL",
         "failureType": "FAILED",
         "minNumberOfExecutedThings": 100,
         "thresholdPercentage": 20
      },
      {
         "action": "CANCEL",
         "failureType": "TIMED_OUT",
         "minNumberOfExecutedThings": 200,
         "thresholdPercentage": 50
      }
   ]
 }
```

Dimana parameternya:

aksi

Menentukan tindakan yang harus diambil ketika kriteria abort telah dipenuhi. Parameter ini diperlukan, dan `CANCEL` merupakan satu-satunya nilai yang valid.

FailureType

Menentukan jenis kegagalan yang harus memulai pekerjaan abort. Nilai yang valid adalah `FAILED`, `REJECTED`, `TIMED_OUT`, dan `ALL`.

minNumberOfExecutedThings

Menentukan jumlah eksekusi pekerjaan selesai yang harus terjadi sebelum kriteria pembatalan pekerjaan telah dipenuhi. Dalam contoh ini, AWS IoT tidak memeriksa untuk melihat apakah pembatalan pekerjaan harus terjadi sampai setidaknya 100 perangkat telah menyelesaikan eksekusi pekerjaan.

ThresholdPercentage

Menentukan jumlah total hal-hal yang pekerjaan dijalankan yang dapat memulai pekerjaan abort. Dalam contoh ini, AWS IoT memeriksa secara berurutan dan memulai pembatalan pekerjaan jika persentase ambang terpenuhi. Jika setidaknya 20% dari eksekusi lengkap gagal setelah 100 eksekusi selesai, itu membatalkan peluncuran pekerjaan. Jika kriteria ini tidak terpenuhi, AWS IoT maka periksa apakah setidaknya 50% dari eksekusi selesai habis setelah 200 eksekusi selesai. Jika ini masalahnya, itu membatalkan peluncuran pekerjaan.

Konfigurasi penjadwalan

Untuk menambahkan konfigurasi ini dengan menggunakan API, tentukan opsional `SchedulingConfig`saat Anda menjalankan `CreateJob`, atau operasi `CreateJobTemplate`API.

```
  "SchedulingConfig": {
    "endBehavior": string
    "endTime": string
    "maintenanceWindows": string
    "startTime": string
  }
```

Dimana parameternya:

startTime

Menentukan tanggal dan waktu ketika pekerjaan akan dimulai.

EndTime

Menentukan tanggal dan waktu ketika pekerjaan akan berakhir.

PemeliharaanWindows

Menentukan apakah jendela pemeliharaan opsional dipilih untuk pekerjaan terjadwal untuk meluncurkan dokumen pekerjaan ke semua perangkat dalam grup target. Format string untuk `maintenanceWindow` adalah YYYY/MM/DD untuk tanggal dan hh: mm untuk waktu.

EndBehavior

Menentukan perilaku pekerjaan untuk pekerjaan terjadwal setelah mencapai. `endTime`

> **Note**
>
> Opsional `SchedulingConfig` untuk suatu pekerjaan dapat dilihat di `DescribeJob`dan `DescribeJobTemplate` APIs.

Konfigurasi waktu habis

Untuk menambahkan konfigurasi ini dengan menggunakan API, tentukan `TimeoutConfig`parameter saat Anda menjalankan `CreateJob`, atau operasi `CreateJobTemplate`API.

Untuk menggunakan konfigurasi batas waktu

1. Untuk mengatur timer yang sedang berlangsung saat Anda membuat templat pekerjaan atau pekerjaan, tetapkan nilai untuk `inProgressTimeoutInMinutes` properti TimeoutConfigobjek opsional.

   ```
   "timeoutConfig": {
     "inProgressTimeoutInMinutes": number
   }
   ```

2. Untuk menentukan pengatur waktu langkah untuk eksekusi pekerjaan, tetapkan nilai `stepTimeoutInMinutes` saat Anda menelepon UpdateJobExecution. Pengatur waktu langkah hanya berlaku untuk eksekusi pekerjaan yang Anda perbarui. Anda dapat menetapkan nilai baru untuk timer ini setiap kali Anda memperbarui eksekusi pekerjaan.

> **Note**
>
> `UpdateJobExecution`dapat membuang pengatur waktu langkah yang sudah dibuat dengan membuat pengatur waktu langkah baru dengan nilai -1.

```
{
   ...
    "statusDetails": {
      "string" : "string"
   },
   "stepTimeoutInMinutes": number
}
```

3. Untuk membuat pengatur waktu langkah baru, Anda juga dapat memanggil operasi StartNextPendingJobExecutionAPI.

Coba lagi konfigurasi

> **Note**
>
> Saat Anda membuat pekerjaan, pertimbangkan jumlah percobaan ulang yang sesuai untuk digunakan untuk konfigurasi Anda. Untuk menghindari timbulnya biaya berlebih karena potensi kegagalan coba lagi, tambahkan konfigurasi batal. Setelah pekerjaan dibuat, jumlah percobaan ulang tidak dapat diperbarui. Anda hanya dapat mengatur jumlah percobaan ulang ke 0 dengan menggunakan operasi UpdateJobAPI.

Untuk menambahkan konfigurasi ini dengan menggunakan API, tentukan `jobExecutionsRetryConfig`parameter saat Anda menjalankan `CreateJob`, atau operasi `CreateJobTemplate`API.

```
{
...
  "jobExecutionsRetryConfig": {
      "criteriaList": [
         {
            "failureType": "string",
```

```
            "numberOfRetries": number
         }
      ]
  }
...
}
```

Di mana Criterialist adalah array yang menentukan daftar kriteria yang menentukan jumlah percobaan ulang yang diizinkan untuk setiap jenis kegagalan untuk pekerjaan.

Perangkat dan pekerjaan

Perangkat dapat berkomunikasi dengan AWS IoT Jobs menggunakan MQTT, HTTP Signature Version 4, atau HTTP TLS. Untuk menentukan titik akhir yang akan digunakan saat perangkat Anda berkomunikasi dengan AWS IoT Jobs, jalankan perintah. DescribeEndpoint Misalnya, jika Anda menjalankan perintah ini:

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

Anda mendapatkan hasil yang mirip dengan yang berikut ini:

```
{
    "endpointAddress": "a1b2c3d4e5f6g7-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
}
```

Menggunakan protokol MQTT

Perangkat dapat berkomunikasi dengan AWS IoT Jobs menggunakan protokol MQTT. Perangkat berlangganan topik MQTT untuk diberi tahu tentang pekerjaan baru dan menerima tanggapan dari layanan Pekerjaan. AWS IoT Perangkat mempublikasikan topik MQTT untuk menanyakan atau memperbarui status peluncuran pekerjaan. Setiap perangkat memiliki topik MQTT umum sendiri. Untuk informasi selengkapnya tentang menerbitkan dan berlangganan topik MQTT, lihat. Protokol komunikasi perangkat

Dengan metode komunikasi ini, perangkat Anda menggunakan sertifikat khusus perangkat dan kunci privat untuk mengautentikasi dengan Jobs. AWS IoT

Perangkat Anda dapat berlangganan topik berikut. `thing-name`adalah nama benda yang terkait dengan perangkat.

- **`$aws/things/thing-name/jobs/notify`**

  Berlangganan topik ini untuk memberi tahu Anda saat peluncuran pekerjaan ditambahkan atau dihapus dari daftar peluncuran pekerjaan yang tertunda.

- **`$aws/things/thing-name/jobs/notify-next`**

  Berlangganan topik ini untuk memberi tahu Anda ketika eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya telah berubah.

- **`$aws/things/thing-name/jobs/request-name/accepted`**

  Layanan AWS IoT Jobs menerbitkan pesan sukses dan gagal pada topik MQTT. Topik dibentuk dengan menambahkan `accepted` atau `rejected` ke topik yang digunakan untuk membuat permintaan. Di sini, `request-name` adalah nama permintaan seperti `Get` dan topiknya dapat berupa:`$aws/things/myThing/jobs/get`. AWS IoTJobs kemudian menerbitkan pesan sukses tentang `$aws/things/myThing/jobs/get/accepted` topik tersebut.

- **`$aws/things/thing-name/jobs/request-name/rejected`**

  Di sini, `request-name` adalah nama permintaan sepertiGet. Jika permintaan gagal, AWS IoT Jobs menerbitkan pesan kegagalan pada `$aws/things/myThing/jobs/get/rejected` topik tersebut.

Anda juga dapat menggunakan operasi HTTPS API berikut:

- Perbarui status eksekusi pekerjaan dengan memanggil `UpdateJobExecution`API.
- Kueri status eksekusi pekerjaan dengan memanggil `DescribeJobExecution`API.
- Ambil daftar eksekusi pekerjaan yang tertunda dengan memanggil API. `GetPendingJobExecutions`
- Ambil eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya dengan memanggil `DescribeJobExecution`API dengan `jobId` as`$next`.
- Dapatkan dan mulai eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya dengan memanggil `StartNextPendingJobExecution`API.

Menggunakan HTTP Signature Versi 4

Perangkat dapat berkomunikasi dengan AWS IoT Jobs menggunakan HTTP Signature Version 4 pada port 443. Ini adalah metode yang digunakan oleh AWS SDKs dan CLI. Untuk informasi

selengkapnya tentang alat tersebut, lihat Referensi AWS CLI Perintah: iot-jobs-data atau AWSSDKs dan Alat dan lihat IotJobsDataPlane bagian untuk bahasa pilihan Anda.

Dengan metode komunikasi ini, perangkat Anda menggunakan kredensyal IAM untuk mengautentikasi dengan Jobs. AWS IoT

Perintah berikut tersedia menggunakan metode ini:

- DescribeJobExecution

```
aws iot-jobs-data describe-job-execution ...
```

- GetPendingJobExecutions

```
aws iot-jobs-data get-pending-job-executions ...
```

- StartNextPendingJobExecution

```
aws iot-jobs-data start-next-pending-job-execution ...
```

- UpdateJobExecution

```
aws iot-jobs-data update-job-execution ...
```

Menggunakan HTTP TLS

Perangkat dapat berkomunikasi dengan AWS IoT Jobs menggunakan HTTP TLS pada port 8443 menggunakan klien perangkat lunak pihak ketiga yang mendukung protokol ini.

Dengan metode ini, perangkat Anda menggunakan otentikasi berbasis sertifikat X.509 (misalnya, sertifikat khusus perangkat dan kunci privat).

Perintah berikut tersedia menggunakan metode ini:

- DescribeJobExecution
- GetPendingJobExecutions
- StartNextPendingJobExecution
- UpdateJobExecution

Perangkat pemrograman untuk bekerja dengan pekerjaan

Contoh di bagian ini menggunakan MQTT untuk mengilustrasikan cara kerja perangkat dengan layanan Jobs. AWS IoT Atau, Anda dapat menggunakan perintah API atau CLI yang sesuai. Untuk contoh ini, kami mengasumsikan perangkat bernama `MyThing` yang berlangganan topik MQTT berikut:

- `$aws/things/MyThing/jobs/notify` (atau `$aws/things/MyThing/jobs/notify-next`)
- `$aws/things/MyThing/jobs/get/accepted`
- `$aws/things/MyThing/jobs/get/rejected`
- `$aws/things/MyThing/jobs/jobId/get/accepted`
- `$aws/things/MyThing/jobs/jobId/get/rejected`

Jika Anda menggunakan penandatanganan kodeAWS IoT, kode perangkat Anda harus memverifikasi tanda tangan file kode Anda. Tanda tangan ada di dokumen pekerjaan di `codesign` properti. Untuk informasi selengkapnya tentang memverifikasi tanda tangan file kode, lihat Contoh Agen Perangkat.

Topik

- Alur kerja perangkat
- Alur kerja pekerjaan
- Pemberitahuan pekerjaan

Alur kerja perangkat

Perangkat dapat menangani pekerjaan yang dijalankannya menggunakan salah satu cara berikut.

- Dapatkan pekerjaan berikutnya

  1. Saat perangkat pertama kali online, perangkat harus berlangganan `notify-next` topik perangkat.
  2. Panggil DescribeJobExecution API MQTT dengan JoBid `$next` untuk mendapatkan pekerjaan berikutnya, dokumen pekerjaannya, dan detail lainnya, termasuk status apa pun yang disimpan. `statusDetails` Jika dokumen pekerjaan memiliki tanda tangan file kode, Anda harus memverifikasi tanda tangan sebelum melanjutkan dengan memproses permintaan pekerjaan.

3. Panggil API UpdateJobExecution MQTT untuk memperbarui status pekerjaan. Atau, untuk menggabungkan ini dan langkah sebelumnya dalam satu panggilan, perangkat dapat meneleponStartNextPendingJobExecution.
4. (Opsional) Anda dapat menambahkan pengatur waktu langkah dengan menetapkan nilai `stepTimeoutInMinutes` saat Anda memanggil salah satu UpdateJobExecution atauStartNextPendingJobExecution.
5. Lakukan tindakan yang ditentukan oleh dokumen pekerjaan menggunakan UpdateJobExecution MQTT API untuk melaporkan kemajuan pekerjaan.
6. Lanjutkan untuk memantau eksekusi pekerjaan dengan memanggil DescribeJobExecution MQTT API dengan JoBid ini. Jika eksekusi pekerjaan dihapus, DescribeJobExecution mengembalikan file`ResourceNotFoundException`.

   Perangkat harus dapat memulihkan ke keadaan yang valid jika eksekusi pekerjaan dibatalkan atau dihapus saat perangkat menjalankan pekerjaan.
7. Hubungi UpdateJobExecution MQTT API setelah selesai dengan pekerjaan untuk memperbarui status pekerjaan dan melaporkan keberhasilan atau kegagalan.
8. Karena status eksekusi pekerjaan ini telah diubah menjadi status terminal, pekerjaan berikutnya yang tersedia untuk eksekusi (jika ada) berubah. Perangkat diberi tahu bahwa eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya telah berubah. Pada titik ini, perangkat harus melanjutkan seperti yang dijelaskan pada langkah 2.

Jika perangkat tetap online, ia terus menerima pemberitahuan tentang eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya. Ini termasuk data eksekusi pekerjaannya, ketika menyelesaikan pekerjaan atau eksekusi pekerjaan baru yang tertunda ditambahkan. Ketika ini terjadi, perangkat berlanjut seperti yang dijelaskan pada langkah 2.

- Pilih dari pekerjaan yang tersedia

1. Ketika perangkat pertama kali online, itu harus berlangganan `notify` topik hal itu.
2. Hubungi GetPendingJobExecutions MQTT API untuk mendapatkan daftar eksekusi pekerjaan yang tertunda.
3. Jika daftar berisi satu atau lebih eksekusi pekerjaan, pilih salah satu.
4. Hubungi DescribeJobExecution MQTT API untuk mendapatkan dokumen pekerjaan dan detail lainnya, termasuk status apa pun yang disimpan. `statusDetails`

5. Panggil API UpdateJobExecution MQTT untuk memperbarui status pekerjaan. Jika `includeJobDocument` bidang diatur ke `true` dalam perintah ini, perangkat dapat melewati langkah sebelumnya dan mengambil dokumen pekerjaan pada saat ini.
6. Secara opsional, Anda dapat menambahkan pengatur waktu langkah dengan menyetel nilai `stepTimeoutInMinutes` saat Anda meneleponUpdateJobExecution.
7. Lakukan tindakan yang ditentukan oleh dokumen pekerjaan menggunakan UpdateJobExecution MQTT API untuk melaporkan kemajuan pekerjaan.
8. Lanjutkan untuk memantau eksekusi pekerjaan dengan memanggil DescribeJobExecution MQTT API dengan JoBid ini. Jika eksekusi pekerjaan dibatalkan atau dihapus saat perangkat menjalankan pekerjaan, perangkat harus dapat memulihkan ke status yang valid.
9. Hubungi UpdateJobExecution MQTT API setelah selesai dengan pekerjaan untuk memperbarui status pekerjaan dan melaporkan keberhasilan atau kegagalan.

Jika perangkat tetap online, itu akan diberitahu tentang semua eksekusi pekerjaan yang tertunda ketika eksekusi pekerjaan baru yang tertunda tersedia. Ketika ini terjadi, perangkat dapat melanjutkan seperti yang dijelaskan pada langkah 2.

Jika perangkat tidak dapat melakukan pekerjaan, perangkat harus memanggil UpdateJobExecution MQTT API untuk memperbarui status pekerjaan ke. `REJECTED`

Alur kerja pekerjaan

Berikut ini menunjukkan langkah-langkah yang berbeda dalam alur kerja pekerjaan mulai dari memulai pekerjaan baru hingga melaporkan status penyelesaian pelaksanaan pekerjaan.

Memulai pekerjaan baru

Saat pekerjaan baru dibuat, AWS IoT Jobs menerbitkan pesan tentang `$aws/things/`*`thing-name`*`/jobs/notify` topik untuk setiap perangkat target.

Pesan tersebut berisi informasi berikut:

```
{
    "timestamp":1476214217017,
    "jobs":{
        "QUEUED":[{
            "jobId":"0001",
```

```
            "queuedAt":1476214216981,
            "lastUpdatedAt":1476214216981,
            "versionNumber" : 1
        }]
    }
}
```

Perangkat menerima pesan ini tentang `'$aws/things/thingName/jobs/notify'` topik saat eksekusi pekerjaan diantrian.

> **Note**
>
> Untuk pekerjaan dengan opsional`SchedulingConfig`, pekerjaan akan mempertahankan status status awal`SCHEDULED`. Ketika pekerjaan mencapai yang dipilih`startTime`, hal berikut akan terjadi:
>
> - Status status pekerjaan akan diperbarui ke`IN_PROGRESS`.
> - Pekerjaan akan memulai peluncuran dokumen pekerjaan ke semua perangkat dalam kelompok sasaran.

Dapatkan informasi pekerjaan

Untuk mendapatkan informasi selengkapnya tentang eksekusi pekerjaan, perangkat memanggil API DescribeJobExecution MQTT dengan `includeJobDocument` bidang yang disetel ke `true` (default).

Jika permintaan berhasil, layanan AWS IoT Jobs menerbitkan pesan tentang `$aws/things/MyThing/jobs/0023/get/accepted` topik:

```
{
    "clientToken" : "client-001",
    "timestamp" : 1489097434407,
    "execution" : {
        "approximateSecondsBeforeTimedOut": number,
        "jobId" : "023",
        "status" : "QUEUED",
        "queuedAt" : 1489097374841,
        "lastUpdatedAt" : 1489097374841,
        "versionNumber" : 1,
        "jobDocument" : {
            < contents of job document >
```

```
        }
    }
}
```

Jika permintaan gagal, layanan AWS IoT Jobs akan menerbitkan pesan tentang `$aws/things/MyThing/jobs/0023/get/rejected` topik tersebut.

Perangkat sekarang memiliki dokumen pekerjaan yang dapat digunakan untuk melakukan operasi jarak jauh untuk pekerjaan itu. Jika dokumen pekerjaan berisi URL presigned Amazon S3, perangkat dapat menggunakan URL tersebut untuk mengunduh file apa pun yang diperlukan untuk pekerjaan tersebut.

Laporkan status eksekusi pekerjaan

Saat perangkat menjalankan pekerjaan, perangkat dapat memanggil UpdateJobExecution MQTT API untuk memperbarui status eksekusi pekerjaan.

Misalnya, perangkat dapat memperbarui status eksekusi pekerjaan `IN_PROGRESS` dengan memublikasikan pesan berikut tentang `$aws/things/MyThing/jobs/0023/update` topik tersebut:

```
{
    "status":"IN_PROGRESS",
    "statusDetails": {
        "progress":"50%"
    },
    "expectedVersion":"1",
    "clientToken":"client001"
}
```

Pekerjaan merespons dengan menerbitkan pesan ke `$aws/things/MyThing/jobs/0023/update/accepted` atau `$aws/things/MyThing/jobs/0023/update/rejected` topik:

```
{
    "clientToken":"client001",
    "timestamp":1476289222841
}
```

Perangkat dapat menggabungkan dua permintaan sebelumnya dengan menelepon[StartNextPendingJobExecution](). Itu mendapatkan dan memulai eksekusi pekerjaan

tertunda berikutnya dan memungkinkan perangkat untuk memperbarui status eksekusi pekerjaan. Permintaan ini juga mengembalikan dokumen pekerjaan ketika ada eksekusi pekerjaan yang tertunda.

Jika pekerjaan berisi a TimeoutConfig, pengatur waktu yang sedang berlangsung mulai berjalan. Anda juga dapat mengatur pengatur waktu langkah untuk eksekusi pekerjaan dengan menetapkan nilai `stepTimeoutInMinutes` saat Anda menelepon UpdateJobExecution. Pengatur waktu langkah hanya berlaku untuk eksekusi pekerjaan yang Anda perbarui. Anda dapat menetapkan nilai baru untuk timer ini setiap kali Anda memperbarui eksekusi pekerjaan. Anda juga dapat membuat pengatur waktu langkah saat menelepon StartNextPendingJobExecution. Jika eksekusi pekerjaan tetap dalam `IN_PROGRESS` status lebih lama dari interval pengatur waktu langkah, itu gagal dan beralih ke `TIMED_OUT` status terminal. Pengatur waktu langkah tidak berpengaruh pada pengatur waktu yang sedang berlangsung yang Anda atur saat membuat pekerjaan.

`status`Bidang dapat diatur ke`IN_PROGRESS`,`SUCCEEDED`, atau`FAILED`. Anda tidak dapat memperbarui status eksekusi pekerjaan yang sudah dalam status terminal.

Eksekusi laporan selesai

Ketika perangkat selesai menjalankan pekerjaan, ia memanggil UpdateJobExecution MQTT API. Jika pekerjaan berhasil, setel `status` ke `SUCCEEDED` dan, di payload pesan`statusDetails`, tambahkan informasi lain tentang pekerjaan sebagai pasangan nama-nilai. Pengatur waktu dalam proses dan langkah berakhir ketika eksekusi pekerjaan selesai.

Contoh:

```
{
    "status":"SUCCEEDED",
    "statusDetails": {
        "progress":"100%"
    },
    "expectedVersion":"2",
    "clientToken":"client-001"
}
```

Jika pekerjaan tidak berhasil, atur `status` ke `FAILED` dan, di`statusDetails`, tambahkan informasi tentang kesalahan yang terjadi:

```
{
```

```
    "status":"FAILED",
    "statusDetails": {
        "errorCode":"101",
        "errorMsg":"Unable to install update"
    },
    "expectedVersion":"2",
    "clientToken":"client-001"
}
```

> **Note**
>
> `statusDetails`Atribut dapat berisi sejumlah pasangan nama-nilai.

Ketika layanan AWS IoT Jobs menerima pembaruan ini, ia menerbitkan pesan tentang `$aws/things/MyThing/jobs/notify` topik tersebut untuk menunjukkan bahwa pelaksanaan pekerjaan telah selesai:

```
{
    "timestamp":1476290692776,
    "jobs":{}
}
```

Pekerjaan tambahan

Jika ada eksekusi pekerjaan lain yang tertunda untuk perangkat, mereka disertakan dalam pesan yang dipublikasikan ke`$aws/things/MyThing/jobs/notify`.

Contoh:

```
{
    "timestamp":1476290692776,
    "jobs":{
        "QUEUED":[{
            "jobId":"0002",
            "queuedAt":1476290646230,
            "lastUpdatedAt":1476290646230
        }],
        "IN_PROGRESS":[{
            "jobId":"0003",
            "queuedAt":1476290646230,
```

```
            "lastUpdatedAt":1476290646230
        }]
    }
}
```

Pemberitahuan pekerjaan

Layanan AWS IoT Pekerjaan menerbitkan pesan MQTT ke topik yang dipesan saat lowongan tertunda atau saat eksekusi pekerjaan pertama dalam daftar berubah. Perangkat dapat melacak pekerjaan yang tertunda dengan berlangganan topik ini.

Jenis pemberitahuan Job

Notifikasi pekerjaan dipublikasikan ke topik MQTT sebagai muatan JSON. Ada dua jenis notifikasi:

ListNotification

A `ListNotification` berisi daftar tidak lebih dari 15 eksekusi pekerjaan yang tertunda. Mereka diurutkan berdasarkan status (eksekusi `IN_PROGRESS` pekerjaan sebelum eksekusi `QUEUED` pekerjaan) dan kemudian pada saat mereka antri.

A `ListNotification` diterbitkan setiap kali salah satu kriteria berikut terpenuhi.

- Eksekusi pekerjaan baru diantrian atau diubah ke status non-terminal (`IN_PROGRESS`atau). `QUEUED`
- Eksekusi pekerjaan lama berubah menjadi status terminal (`FAILED`,`SUCCEEDED`,`CANCELED`,`TIMED_OUT`,`REJECTED`, atau`REMOVED`).

Untuk informasi selengkapnya tentang batasan dengan dan tanpa konfigurasi penjadwalan, lihatBatas eksekusi Job.

NextNotification

- A `NextNotification` berisi informasi ringkasan tentang eksekusi pekerjaan yang berikutnya dalam antrian.

  A `NextNotification` diterbitkan setiap kali eksekusi pekerjaan pertama dalam daftar berubah.

  - Eksekusi pekerjaan baru ditambahkan ke daftar sebagai`QUEUED`, dan itu yang pertama dalam daftar.

- Status eksekusi pekerjaan yang ada yang bukan yang pertama dalam daftar berubah dari `QUEUED` ke`IN_PROGRESS`, dan menjadi yang pertama dalam daftar. (Ini terjadi ketika tidak ada eksekusi `IN_PROGRESS` pekerjaan lain dalam daftar atau ketika eksekusi pekerjaan yang statusnya berubah dari `QUEUED` ke `IN_PROGRESS` antri lebih awal dari eksekusi `IN_PROGRESS` pekerjaan lainnya dalam daftar.)
- Status eksekusi pekerjaan yang pertama dalam daftar berubah menjadi status terminal dan dihapus dari daftar.

Untuk informasi selengkapnya tentang menerbitkan dan berlangganan topik MQTT, lihat. the section called “Protokol komunikasi perangkat”

> **Note**
>
> Pemberitahuan tidak tersedia saat Anda menggunakan Tanda Tangan HTTP Versi 4 atau HTTP TLS untuk berkomunikasi dengan pekerjaan.

Job tertunda

Layanan AWS IoT Pekerjaan memublikasikan pesan tentang topik MQTT saat pekerjaan ditambahkan atau dihapus dari daftar eksekusi pekerjaan yang tertunda untuk suatu hal atau eksekusi pekerjaan pertama dalam daftar berubah:

- `$aws/things/thingName/jobs/notify`
- `$aws/things/thingName/jobs/notify-next`

Pesan berisi contoh payload berikut:

`$aws/things/thingName/jobs/notify`:

```
{
  "timestamp" : 10011,
  "jobs" : {
    "IN_PROGRESS" : [ {
      "jobId" : "other-job",
      "queuedAt" : 10003,
      "lastUpdatedAt" : 10009,
      "executionNumber" : 1,
```

```
      "versionNumber" : 1
    } ],
    "QUEUED" : [ {
      "jobId" : "this-job",
      "queuedAt" : 10011,
      "lastUpdatedAt" : 10011,
      "executionNumber" : 1,
      "versionNumber" : 0
    } ]
  }
}
```

Jika eksekusi pekerjaan yang dipanggil `this-job` berasal dari pekerjaan dengan konfigurasi penjadwalan opsional yang dipilih dan peluncuran dokumen pekerjaan dijadwalkan berlangsung selama jendela pemeliharaan, itu hanya akan muncul selama jendela pemeliharaan berulang. Di luar jendela pemeliharaan, pekerjaan yang dipanggil `this-job` akan dikeluarkan dari daftar eksekusi pekerjaan yang tertunda seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
{
  "timestamp" : 10011,
  "jobs" : {
    "IN_PROGRESS" : [ {
      "jobId" : "other-job",
      "queuedAt" : 10003,
      "lastUpdatedAt" : 10009,
      "executionNumber" : 1,
      "versionNumber" : 1
    } ],
    "QUEUED" : []
  }
}
```

`$aws/things/`*`thingName`*`/jobs/notify-next`:

```
{
  "timestamp" : 10011,
  "execution" : {
    "jobId" : "other-job",
    "status" : "IN_PROGRESS",
    "queuedAt" : 10009,
    "lastUpdatedAt" : 10009,
    "versionNumber" : 1,
```

```
    "executionNumber" : 1,
    "jobDocument" : {"c":"d"}
  }
}
```

Jika eksekusi pekerjaan yang dipanggil `other-job` berasal dari pekerjaan dengan konfigurasi penjadwalan opsional yang dipilih dan peluncuran dokumen pekerjaan dijadwalkan berlangsung selama jendela pemeliharaan, itu hanya akan muncul selama jendela pemeliharaan berulang. Di luar jendela pemeliharaan, pekerjaan yang dipanggil `other-job` tidak akan terdaftar sebagai eksekusi pekerjaan berikutnya seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
{} //No other pending jobs
```

```
{
  "timestamp" : 10011,
  "execution" : {
      "jobId" : "this-job",
      "queuedAt" : 10011,
      "lastUpdatedAt" : 10011,
      "executionNumber" : 1,
      "versionNumber" : 0,
      "jobDocument" : {"a":"b"}
  }
} // "this-job" is pending next to "other-job"
```

Nilai status eksekusi pekerjaan yang mungkin adalah `QUEUED`IN_PROGRESS,`FAILED`,`SUCCEEDED`,`CANCELED`,`TIMED_OUT`,`REJECTED`, dan`REMOVED`.

Rangkaian contoh berikut menunjukkan pemberitahuan yang dipublikasikan untuk setiap topik saat eksekusi pekerjaan dibuat dan diubah dari satu status ke negara bagian lainnya.

Pertama, satu pekerjaan, disebut`job1`, dibuat. Pemberitahuan ini dipublikasikan ke `jobs/notify` topik:

```
{
  "timestamp": 1517016948,
  "jobs": {
    "QUEUED": [
      {
        "jobId": "job1",
```

```
        "queuedAt": 1517016947,
        "lastUpdatedAt": 1517016947,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      }
    ]
  }
}
```

Pemberitahuan ini dipublikasikan ke `jobs/notify-next` topik:

```
{
  "timestamp": 1517016948,
  "execution": {
    "jobId": "job1",
    "status": "QUEUED",
    "queuedAt": 1517016947,
    "lastUpdatedAt": 1517016947,
    "versionNumber": 1,
    "executionNumber": 1,
    "jobDocument": {
      "operation": "test"
    }
  }
}
```

Ketika pekerjaan lain dibuat (`job2`), pemberitahuan ini dipublikasikan ke `jobs/notify` topik:

```
{
  "timestamp": 1517017192,
  "jobs": {
    "QUEUED": [
      {
        "jobId": "job1",
        "queuedAt": 1517016947,
        "lastUpdatedAt": 1517016947,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      },
      {
        "jobId": "job2",
        "queuedAt": 1517017191,
        "lastUpdatedAt": 1517017191,
```

```
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      }
    ]
  }
}
```

Notifikasi tidak dipublikasikan ke `jobs/notify-next` topik karena pekerjaan berikutnya dalam antrian (`job1`) tidak berubah. Ketika `job1` mulai mengeksekusi, statusnya berubah menjadi`IN_PROGRESS`. Tidak ada pemberitahuan yang dipublikasikan karena daftar pekerjaan dan pekerjaan berikutnya dalam antrian tidak berubah.

Ketika job ketiga (`job3`) ditambahkan, pemberitahuan ini dipublikasikan ke `jobs/notify` topik:

```
{
  "timestamp": 1517017906,
  "jobs": {
    "IN_PROGRESS": [
      {
        "jobId": "job1",
        "queuedAt": 1517016947,
        "lastUpdatedAt": 1517017472,
        "startedAt": 1517017472,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 2
      }
    ],
    "QUEUED": [
      {
        "jobId": "job2",
        "queuedAt": 1517017191,
        "lastUpdatedAt": 1517017191,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      },
      {
        "jobId": "job3",
        "queuedAt": 1517017905,
        "lastUpdatedAt": 1517017905,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      }
    ]
```

```
  }
}
```

Pemberitahuan tidak dipublikasikan ke `jobs/notify-next` topik karena pekerjaan berikutnya dalam antrian masih`job1`.

Ketika `job1` selesai, statusnya berubah menjadi`SUCCEEDED`, dan pemberitahuan ini dipublikasikan ke `jobs/notify` topik:

```
{
  "timestamp": 1517186269,
  "jobs": {
    "QUEUED": [
      {
        "jobId": "job2",
        "queuedAt": 1517017191,
        "lastUpdatedAt": 1517017191,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      },
      {
        "jobId": "job3",
        "queuedAt": 1517017905,
        "lastUpdatedAt": 1517017905,
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 1
      }
    ]
  }
}
```

Pada titik ini, `job1` telah dihapus dari antrian, dan pekerjaan berikutnya yang akan dieksekusi adalah`job2`. Pemberitahuan ini dipublikasikan ke `jobs/notify-next` topik:

```
{
  "timestamp": 1517186269,
  "execution": {
    "jobId": "job2",
    "status": "QUEUED",
    "queuedAt": 1517017191,
    "lastUpdatedAt": 1517017191,
    "versionNumber": 1,
```

```
    "executionNumber": 1,
    "jobDocument": {
      "operation": "test"
    }
  }
}
```

Jika `job3` harus mulai mengeksekusi sebelumnya `job2` (yang tidak disarankan), status `job3` dapat diubah menjadi`IN_PROGRESS`. Jika ini terjadi, `job2` tidak lagi berikutnya dalam antrian, dan pemberitahuan ini diterbitkan ke `jobs/notify-next` topik:

```
{
  "timestamp": 1517186779,
  "execution": {
    "jobId": "job3",
    "status": "IN_PROGRESS",
    "queuedAt": 1517017905,
    "startedAt": 1517186779,
    "lastUpdatedAt": 1517186779,
    "versionNumber": 2,
    "executionNumber": 1,
    "jobDocument": {
      "operation": "test"
    }
  }
}
```

Tidak ada pemberitahuan yang dipublikasikan ke `jobs/notify` topik karena tidak ada pekerjaan yang ditambahkan atau dihapus.

Jika perangkat menolak `job2` dan memperbarui statusnya`REJECTED`, pemberitahuan ini dipublikasikan ke `jobs/notify` topik:

```
{
  "timestamp": 1517189392,
  "jobs": {
    "IN_PROGRESS": [
      {
        "jobId": "job3",
        "queuedAt": 1517017905,
        "lastUpdatedAt": 1517186779,
        "startedAt": 1517186779,
```

```
        "executionNumber": 1,
        "versionNumber": 2
      }
    ]
  }
}
```

Jika `job3` (yang masih dalam proses) dihapus paksa, pemberitahuan ini dipublikasikan ke `jobs/notify` topik:

```
{
  "timestamp": 1517189551,
  "jobs": {}
}
```

Pada titik ini, antrian kosong. Pemberitahuan ini dipublikasikan ke `jobs/notify-next` topik:

```
{
  "timestamp": 1517189551
}
```

AWS IoT pekerjaan operasi API

AWS IoT Jobs API dapat digunakan untuk salah satu dari kategori berikut:

- Tugas administratif seperti manajemen dan kontrol pekerjaan. Ini adalah pesawat kontrol.
- Perangkat yang melakukan pekerjaan tersebut. Ini adalah pesawat data, yang memungkinkan Anda mengirim dan menerima data.

Manajemen dan kontrol Job menggunakan API protokol HTTPS. Perangkat dapat menggunakan MQTT atau API protokol HTTPS. API bidang kontrol dirancang untuk volume panggilan rendah yang khas saat membuat dan melacak pekerjaan. Biasanya membuka koneksi untuk satu permintaan, dan kemudian menutup koneksi setelah respons diterima. Bidang data HTTPS dan MQTT API memungkinkan polling panjang. Operasi API ini dirancang untuk sejumlah besar lalu lintas yang dapat menskalakan ke jutaan perangkat.

Setiap AWS IoT Jobs HTTPS API memiliki perintah yang sesuai yang memungkinkan Anda untuk memanggil API dari AWS Command Line Interface (AWS CLI). Perintahnya huruf kecil, dengan

tanda hubung di antara kata-kata yang membentuk nama API. Misalnya, Anda dapat menjalankan `CreateJob` API pada CLI dengan mengetik:

```
aws iot create-job ...
```

Jika terjadi kesalahan selama operasi, Anda mendapatkan respons kesalahan yang berisi informasi tentang kesalahan tersebut.

ErrorResponse

Berisi informasi tentang kesalahan yang terjadi selama operasi layanan AWS IoT Jobs.

Contoh berikut menunjukkan sintaks operasi ini:

```
{
    "code": "ErrorCode",
    "message": "string",
    "clientToken": "string",
    "timestamp": timestamp,
    "executionState": JobExecutionState
}
```

Berikut ini adalah deskripsi tentang ini`ErrorResponse`:

`code`

ErrorCode dapat diatur ke:

InvalidTopic

Permintaan dikirim ke topik di namespace AWS IoT Jobs yang tidak dipetakan ke operasi API apa pun.

InvalidJson

Isi permintaan tidak dapat ditafsirkan sebagai JSON yang dikodekan UTF-8 yang valid.

InvalidRequest

Isi permintaan tidak valid. Misalnya, kode ini dikembalikan ketika `UpdateJobExecution` permintaan berisi detail status yang tidak valid. Pesan tersebut berisi detail tentang kesalahan tersebut.

InvalidStateTransition

Pembaruan mencoba mengubah eksekusi pekerjaan ke status yang tidak valid karena status eksekusi pekerjaan saat ini. Misalnya, upaya untuk mengubah permintaan dalam status BERHASIL untuk menyatakan IN_PROGRESS. Dalam hal ini, isi pesan kesalahan juga berisi `executionState` bidang.

ResourceNotFound

Yang `JobExecution` ditentukan oleh topik permintaan tidak ada.

VersionMismatch

Versi yang diharapkan yang ditentukan dalam permintaan tidak cocok dengan versi eksekusi pekerjaan di layanan AWS IoT Jobs. Dalam hal ini, isi pesan kesalahan juga berisi `executionState` bidang.

InternalError

Ada kesalahan internal selama pemrosesan permintaan.

RequestThrottled

Permintaan itu dibatasi.

TerminalStateReached

Terjadi ketika perintah untuk menggambarkan pekerjaan dilakukan pada pekerjaan yang berada dalam status terminal.

`message`

String pesan kesalahan.

`clientToken`

String arbitrer yang digunakan untuk mengkorelasikan permintaan dengan jawabannya.

`timestamp`

Waktu, dalam hitungan detik sejak zaman.

`executionState`

Sebuah objek `JobExecutionState`. Bidang ini disertakan hanya jika `code` bidang memiliki nilai `InvalidStateTransition` atau`VersionMismatch`. Hal ini membuatnya tidak perlu dalam

kasus ini untuk melakukan `DescribeJobExecution` permintaan terpisah untuk mendapatkan data status eksekusi pekerjaan saat ini.

Berikut ini mencantumkan operasi Jobs API dan tipe data.

- Manajemen pekerjaan dan kontrol API dan tipe data
- Pekerjaan perangkat MQTT dan HTTPS API operasi dan tipe data

Manajemen pekerjaan dan kontrol API dan tipe data

Perintah berikut tersedia untuk manajemen dan kontrol Job di CLI dan melalui protokol HTTPS.

- Jenis data manajemen dan kontrol pekerjaan
- Manajemen pekerjaan dan pengendalian operasi API

Untuk menentukan *`endpoint-url`* parameter untuk perintah CLI Anda, jalankan perintah ini.

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type=iot:Jobs
```

Perintah ini mengembalikan output berikut.

```
{
"endpointAddress": "account-specific-prefix.jobs.iot.aws-region.amazonaws.com"
}
```

> **Note**
>
> Endpoint Jobs tidak mendukung `x-amzn-http-ca` ALPN.
> Jika Anda menggunakan titik akhir dual-stack (IPv6 and IPv6), gunakan endpoint.
> `iot:Data-ATS` `iot:Jobs`Endpoint hanya IPv4 mendukung.

Jenis data manajemen dan kontrol pekerjaan

Tipe data berikut digunakan oleh aplikasi manajemen dan kontrol untuk berkomunikasi dengan AWS IoT Jobs.

Pekerjaan

`Job`Objek berisi detail tentang pekerjaan. Contoh berikut menunjukkan sintaks:

```
{
    "jobArn": "string",
    "jobId": "string",
    "status": "IN_PROGRESS|CANCELED|SUCCEEDED",
    "forceCanceled": boolean,
    "targetSelection": "CONTINUOUS|SNAPSHOT",
    "comment": "string",
    "targets": ["string"],
    "description": "string",
    "createdAt": timestamp,
    "lastUpdatedAt": timestamp,
    "completedAt": timestamp,
    "jobProcessDetails": {
        "processingTargets": ["string"],
        "numberOfCanceledThings": long,
        "numberOfSucceededThings": long,
        "numberOfFailedThings": long,
        "numberOfRejectedThings": long,
        "numberOfQueuedThings": long,
        "numberOfInProgressThings": long,
        "numberOfRemovedThings": long,
        "numberOfTimedOutThings": long
    },
    "presignedUrlConfig": {
        "expiresInSec": number,
        "roleArn": "string"
    },
    "jobExecutionsRolloutConfig": {
        "exponentialRate": {
           "baseRatePerMinute": integer,
           "incrementFactor": integer,
           "rateIncreaseCriteria": {
              "numberOfNotifiedThings": integer, // Set one or the other
              "numberOfSucceededThings": integer // of these two values.
           },
           "maximumPerMinute": integer
      }
    },
    "abortConfig": {
       "criteriaList": [
```

```
          {
             "action": "string",
             "failureType": "string",
             "minNumberOfExecutedThings": integer,
             "thresholdPercentage": integer
          }
       ]
    },
    "SchedulingConfig": {
      "startTime": string
      "endTime": string
      "timeZone": string


      "endTimeBehavior": string

   },
    "timeoutConfig": {
        "inProgressTimeoutInMinutes": long
    }
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Job atau job.

JobSummary

JobSummaryObjek berisi ringkasan pekerjaan. Contoh berikut menunjukkan sintaks:

```
{
    "jobArn": "string",
    "jobId": "string",
    "status": "IN_PROGRESS|CANCELED|SUCCEEDED|SCHEDULED",
    "targetSelection": "CONTINUOUS|SNAPSHOT",
    "thingGroupId": "string",
    "createdAt": timestamp,
    "lastUpdatedAt": timestamp,
    "completedAt": timestamp
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat JobSummary atau job-summary.

JobExecution

`JobExecution`Objek mewakili pelaksanaan pekerjaan pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan sintaks:

> **Note**
>
> Saat Anda menggunakan operasi API bidang kontrol, tipe `JobExecution` data tidak berisi `JobDocument` bidang. Untuk mendapatkan informasi ini, Anda dapat menggunakan operasi `GetJobDocument`API atau perintah `get-job-document`CLI.

```
{
    "approximateSecondsBeforeTimedOut": 50,
    "executionNumber": 1234567890,
    "forceCanceled": true|false,
    "jobId": "string",
    "lastUpdatedAt": timestamp,
    "queuedAt": timestamp,
    "startedAt": timestamp,
    "status": "QUEUED|IN_PROGRESS|FAILED|SUCCEEDED|CANCELED|TIMED_OUT|REJECTED|
REMOVED",
    "forceCanceled": boolean,
    "statusDetails": {
        "detailsMap": {
            "string": "string" ...
        },
        "status": "string"
    },
    "thingArn": "string",
    "versionNumber": 123
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `JobExecution` atau `job-execution`.

JobExecutionSummary

`JobExecutionSummary`Objek berisi informasi ringkasan eksekusi pekerjaan. Contoh berikut menunjukkan sintaks:

```
{
```

```
    "executionNumber": 1234567890,
    "queuedAt": timestamp,
    "lastUpdatedAt": timestamp,
    "startedAt": timestamp,
    "status": "QUEUED|IN_PROGRESS|FAILED|SUCCEEDED|CANCELED|TIMED_OUT|REJECTED|REMOVED"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `JobExecutionSummary` atau `job-execution-summary`.

JobExecutionSummaryForJob

`JobExecutionSummaryForJob`Objek berisi ringkasan informasi tentang eksekusi pekerjaan untuk pekerjaan tertentu. Contoh berikut menunjukkan sintaks:

```
{
    "executionSummaries": [
        {
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyThing",
            "jobExecutionSummary": {
                "status": "IN_PROGRESS",
                "lastUpdatedAt": 1549395301.389,
                "queuedAt": 1541526002.609,
                "executionNumber": 1
            }
        },
        ...
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `JobExecutionSummaryForJob` atau `job-execution-summary-for-job`.

JobExecutionSummaryForThing

`JobExecutionSummaryForThing`Objek berisi ringkasan informasi tentang eksekusi pekerjaan pada hal tertentu. FThe contoh berikut menunjukkan sintaks:

```
{
    "executionSummaries": [
        {
            "jobExecutionSummary": {
                "status": "IN_PROGRESS",
```

```
                "lastUpdatedAt": 1549395301.389,
                "queuedAt": 1541526002.609,
                "executionNumber": 1
            },
            "jobId": "MyThingJob"
        },
        ...
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat JobExecutionSummaryForThing atau job-execution-summary-for-thing.

Manajemen pekerjaan dan pengendalian operasi API

Gunakan operasi API atau perintah CLI berikut:

AssociateTargetsWithJob

Mengasosiasikan kelompok dengan pekerjaan berkelanjutan. Kriteria berikut harus dipenuhi:

- Pekerjaan harus dibuat dengan `targetSelection` bidang diatur ke`CONTINUOUS`.
- Status pekerjaan saat ini harus`IN_PROGRESS`.
- Jumlah total target yang terkait dengan pekerjaan tidak boleh melebihi 100.

HTTPS request

```
POST /jobs/jobId/targets

{
"targets": [ "string" ],
"comment": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat AssociateTargetsWithJob.

CLI syntax

```
aws iot  associate-targets-with-job \
--targets <value> \
--job-id <value> \
```

```
[--comment <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"targets": [
"string"
],
"jobId": "string",
"comment": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `associate-targets-with-job`.

CancelJob

Membatalkan pekerjaan.

HTTPS request

```
PUT /jobs/jobId/cancel

{
"force": boolean,
"comment": "string",
"reasonCode": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `CancelJob`.

CLI syntax

```
aws iot cancel-job \
    --job-id <value> \
    [--force <value>]  \
    [--comment <value>]  \
    [--reasonCode <value>]  \
    [--cli-input-json <value>] \
    [--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
    "jobId": "string",
    "force": boolean,
    "comment": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `cancel-job`.

CancelJobExecution

Membatalkan eksekusi pekerjaan di perangkat.

HTTPS request

```
PUT /things/thingName/jobs/jobId/cancel

{
"force": boolean,
"expectedVersion": "string",
"statusDetails": {
    "string": "string"
    ...
}
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `CancelJobExecution`.

CLI syntax

```
aws iot cancel-job-execution \
--job-id <value> \
--thing-name <value> \
[--force | --no-force] \
[--expected-version <value>] \
[--status-details <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"jobId": "string",
"thingName": "string",
"force": boolean,
"expectedVersion": long,
"statusDetails": {
"string": "string"
}
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `cancel-job-execution`.

CreateJob

Menciptakan pekerjaan. Anda dapat memberikan dokumen pekerjaan sebagai tautan ke file di bucket Amazon S3 (`documentSource`parameter), atau di badan permintaan (`document`parameter).

Pekerjaan dapat dibuat terus menerus dengan mengatur `targetSelection` parameter opsional ke `CONTINUOUS` (defaultnya adalah`SNAPSHOT`). Pekerjaan berkelanjutan dapat digunakan untuk onboard atau meningkatkan perangkat saat ditambahkan ke grup karena terus berjalan dan diluncurkan pada hal-hal yang baru ditambahkan. Hal ini dapat terjadi bahkan setelah hal-hal dalam kelompok pada saat pekerjaan dibuat telah menyelesaikan pekerjaan.

Pekerjaan dapat memiliki opsional TimeoutConfig, yang menetapkan nilai timer yang sedang berlangsung. Timer yang sedang berlangsung tidak dapat diperbarui dan berlaku untuk semua eksekusi pekerjaan.

Validasi berikut dilakukan pada argumen ke API: `CreateJob`

- `targets`Argumen harus berupa daftar hal atau kelompok benda yang valid ARNs. Semua hal dan kelompok benda harus ada di dalam Anda Akun AWS.
- `documentSource`Argumen harus berupa URL Amazon S3 yang valid ke dokumen pekerjaan. Amazon S3 URLs dalam bentuk:. `https://s3.amazonaws.com/`*`bucketName`*`/`*`objectName`*
- Dokumen yang disimpan dalam URL yang ditentukan oleh `documentSource` argumen harus berupa dokumen JSON yang dikodekan UTF-8.
- Ukuran dokumen pekerjaan dibatasi hingga 32 KB karena batas ukuran pesan MQTT (128 KB) dan enkripsi.
- `jobId`Harus unik dalam diri Anda Akun AWS.

HTTPS request

```
PUT /jobs/jobId

{
"targets": [ "string" ],
"document": "string",
"documentSource": "string",
"description": "string",
"jobTemplateArn": "string",
"presignedUrlConfigData": {
    "roleArn": "string",
    "expiresInSec": "integer"
},
"targetSelection": "CONTINUOUS|SNAPSHOT",
"jobExecutionsRolloutConfig": {
    "exponentialRate": {
       "baseRatePerMinute": integer,
       "incrementFactor": integer,
       "rateIncreaseCriteria": {
          "numberOfNotifiedThings": integer, // Set one or the other
          "numberOfSucceededThings": integer // of these two values.
       },
       "maximumPerMinute": integer
  }
},
"abortConfig": {
   "criteriaList": [
      {
         "action": "string",
         "failureType": "string",
         "minNumberOfExecutedThings": integer,
         "thresholdPercentage": integer
      }
   ]
},
"SchedulingConfig": {
    "startTime": string
    "endTime": string
    "timeZone": string


    "endTimeBehavior": string
```

```
   }
"timeoutConfig": {
  "inProgressTimeoutInMinutes": long
}
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `CreateJob`.

CLI syntax

```
aws iot create-job \
    --job-id <value> \
    --targets <value> \
    [--document-source <value>] \
    [--document <value>] \
    [--description <value>] \
    [--job-template-arn <value>] \
    [--presigned-url-config <value>] \
    [--target-selection <value>] \
    [--job-executions-rollout-config <value>] \
    [--abort-config <value>] \
    [--timeout-config <value>] \
    [--document-parameters <value>]  \
    [--cli-input-json <value>] \
    [--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
    "jobId": "string",
    "targets": [ "string" ],
    "documentSource": "string",
    "document": "string",
    "description": "string",
    "jobTemplateArn": "string",
    "presignedUrlConfig": {
        "roleArn": "string",
        "expiresInSec": long
     },
    "targetSelection": "string",
    "jobExecutionsRolloutConfig": {
          "exponentialRate": {
              "baseRatePerMinute": integer,
```

```
                "incrementFactor": integer,
                "rateIncreaseCriteria": {
                   "numberOfNotifiedThings": integer, // Set one or the other
                   "numberOfSucceededThings": integer // of these two values.
                },
      "maximumPerMinute": integer
      }
    },
    "abortConfig": {
    "criteriaList": [
        {
           "action": "string",
           "failureType": "string",
           "minNumberOfExecutedThings": integer,
           "thresholdPercentage": integer
         }
      ]
    },
    "timeoutConfig": {
          "inProgressTimeoutInMinutes": long
    },
    "documentParameters": {
    "string": "string"
    }
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat [create-job](#).

DeleteJob

Menghapus pekerjaan dan eksekusi pekerjaan terkait.

Menghapus pekerjaan dapat memakan waktu, tergantung pada jumlah eksekusi pekerjaan yang dibuat untuk pekerjaan itu dan berbagai faktor lainnya. Saat pekerjaan sedang dihapus, status pekerjaan ditampilkan sebagai “DELETION_IN_PROGRESS”. Mencoba menghapus atau membatalkan pekerjaan yang statusnya sudah “DELETION_IN_PROGRESS” menghasilkan kesalahan.

HTTPS request

```
DELETE /jobs/jobId?force=force
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat DeleteJob.

CLI syntax

```
aws iot  delete-job \
--job-id <value> \
[--force | --no-force]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"jobId": "string",
"force": boolean
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat delete-job.

DeleteJobExecution

Menghapus eksekusi pekerjaan.

HTTPS request

```
DELETE /things/thingName/jobs/jobId/executionNumber/executionNumber?force=force
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat DeleteJobExecution.

CLI syntax

```
aws iot  delete-job-execution \
--job-id <value> \
--thing-name <value> \
--execution-number <value> \
[--force | --no-force]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
```

```
"jobId": "string",
"thingName": "string",
"executionNumber": long,
"force": boolean
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `delete-job-execution`.

DescribeJob

Mendapat rincian pelaksanaan pekerjaan.

HTTPS request

```
GET /jobs/jobId
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `DescribeJob`.

CLI syntax

```
aws iot describe-job \
--job-id <value>  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"jobId": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `describe-job`.

DescribeJobExecution

Mendapat rincian eksekusi pekerjaan. Status eksekusi pekerjaan harus `SUCCEEDED` atau`FAILED`.

HTTPS request

```
GET /things/thingName/jobs/jobId?executionNumber=executionNumber
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat DescribeJobExecution.

CLI syntax

```
aws iot  describe-job-execution \
--job-id <value> \
--thing-name <value> \
[--execution-number <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"jobId": "string",
"thingName": "string",
"executionNumber": long
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat describe-job-execution.

GetJobDocument

Mendapat dokumen pekerjaan untuk suatu pekerjaan.

> **Note**
>
> Placeholder URLs tidak diganti dengan Amazon S3 URLs presigned dalam dokumen yang dikembalikan. Presigned URLs dibuat hanya jika layanan AWS IoT Jobs menerima permintaan melalui MQTT.

HTTPS request

```
GET /jobs/jobId/job-document
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat GetJobDocument.

CLI syntax

```
aws iot get-job-document \
```

```
--job-id <value>  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"jobId": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `get-job-document`.

ListJobExecutionsForJob

Mendapat daftar eksekusi pekerjaan untuk suatu pekerjaan.

HTTPS request

```
GET /jobs/jobId/things?status=status&maxResults=maxResults&nextToken=nextToken
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `ListJobExecutionsForJob`.

CLI syntax

```
aws iot  list-job-executions-for-job \
--job-id <value> \
[--status <value>] \
[--max-results <value>] \
[--next-token <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"jobId": "string",
"status": "string",
"maxResults": "integer",
"nextToken": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat list-job-executions-for-job.

ListJobExecutionsForThing

Mendapat daftar eksekusi pekerjaan untuk suatu hal.

HTTPS request

```
GET /things/thingName/jobs?status=status&maxResults=maxResults&nextToken=nextToken
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat ListJobExecutionsForThing.

CLI syntax

```
aws iot list-job-executions-for-thing \
--thing-name <value> \
[--status <value>] \
[--max-results <value>] \
[--next-token <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"thingName": "string",
"status": "string",
"maxResults": "integer",
"nextToken": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat list-job-executions-for-thing.

ListJobs

Mendapat daftar pekerjaan di Anda Akun AWS.

HTTPS request

```
GET /jobs?
status=status&targetSelection=targetSelection&thingGroupName=thingGroupName&thingGroupId=thi
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `ListJobs`.

CLI syntax

```
aws iot list-jobs \
[--status <value>] \
[--target-selection <value>] \
[--max-results <value>] \
[--next-token <value>] \
[--thing-group-name <value>] \
[--thing-group-id <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"status": "string",
"targetSelection": "string",
"maxResults": "integer",
"nextToken": "string",
"thingGroupName": "string",
"thingGroupId": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `list-jobs`.

UpdateJob

Memperbarui bidang yang didukung dari pekerjaan yang ditentukan. Nilai yang diperbarui `timeoutConfig` untuk diterapkan hanya untuk peluncuran yang baru dalam proses. Saat ini, peluncuran yang sedang berlangsung terus diluncurkan dengan konfigurasi batas waktu sebelumnya.

HTTPS request

```
PATCH /jobs/jobId
{
"description": "string",
"presignedUrlConfig": {
  "expiresInSec": number,
  "roleArn": "string"
```

```
},
"jobExecutionsRolloutConfig": {
  "exponentialRate": {
     "baseRatePerMinute": number,
     "incrementFactor": number,
     "rateIncreaseCriteria": {
        "numberOfNotifiedThings": number,
        "numberOfSucceededThings": number
     },
  "maximumPerMinute": number
  },
"abortConfig": {
  "criteriaList": [
     {
        "action": "string",
        "failureType": "string",
        "minNumberOfExecutedThings": number,
        "thresholdPercentage": number
     }
  ]
},
"timeoutConfig": {
  "inProgressTimeoutInMinutes": number
}
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `UpdateJob`.

CLI syntax

```
aws iot  update-job \
--job-id <value> \
[--description <value>] \
[--presigned-url-config <value>] \
[--job-executions-rollout-config <value>] \
[--abort-config <value>] \
[--timeout-config <value>] \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
```

```
"description": "string",
"presignedUrlConfig": {
  "expiresInSec": number,
  "roleArn": "string"
},
"jobExecutionsRolloutConfig": {
  "exponentialRate": {
     "baseRatePerMinute": number,
     "incrementFactor": number,
     "rateIncreaseCriteria": {
        "numberOfNotifiedThings": number,
        "numberOfSucceededThings": number
     }
  },
  "maximumPerMinute": number
},
"abortConfig": {
  "criteriaList": [
     {
        "action": "string",
        "failureType": "string",
        "minNumberOfExecutedThings": number,
        "thresholdPercentage": number
     }
  ]
},
"timeoutConfig": {
  "inProgressTimeoutInMinutes": number
}
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `update-job`.

Pekerjaan perangkat MQTT dan HTTPS API operasi dan tipe data

Perintah berikut tersedia melalui protokol MQTT dan HTTPS. Gunakan operasi API ini pada bidang data untuk perangkat yang menjalankan pekerjaan.

Jenis data MQTT dan HTTPS perangkat pekerjaan

Tipe data berikut digunakan untuk berkomunikasi dengan layanan AWS IoT Jobs melalui protokol MQTT dan HTTPS.

JobExecution

`JobExecution`Objek mewakili pelaksanaan pekerjaan pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan sintaks:

> **Note**
>
> Saat Anda menggunakan operasi API bidang data MQTT dan HTTP, tipe `JobExecution` data berisi bidang. `JobDocument` Perangkat Anda dapat menggunakan informasi ini untuk mengambil dokumen pekerjaan dari eksekusi pekerjaan.

```
{
    "jobId" : "string",
    "thingName" : "string",
    "jobDocument" : "string",
    "status": "QUEUED|IN_PROGRESS|FAILED|SUCCEEDED|CANCELED|TIMED_OUT|REJECTED|
REMOVED",
    "statusDetails": {
        "string": "string"
    },
    "queuedAt" : "timestamp",
    "startedAt" : "timestamp",
    "lastUpdatedAt" : "timestamp",
    "versionNumber" : "number",
    "executionNumber": long
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `JobExecution` atau `job-execution`.

JobExecutionState

`JobExecutionState`Berisi informasi tentang keadaan eksekusi pekerjaan. Contoh berikut menunjukkan sintaks:

```
{
    "status": "QUEUED|IN_PROGRESS|FAILED|SUCCEEDED|CANCELED|TIMED_OUT|REJECTED|
REMOVED",
    "statusDetails": {
        "string": "string"
        ...
```

```
    }
    "versionNumber": "number"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `JobExecutionState` atau `job-execution-state`.

JobExecutionSummary

Berisi subset informasi tentang eksekusi pekerjaan. Contoh berikut menunjukkan sintaks:

```
{
    "jobId": "string",
    "queuedAt": timestamp,
    "startedAt": timestamp,
    "lastUpdatedAt": timestamp,
    "versionNumber": "number",
    "executionNumber": long
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `JobExecutionSummary` atau `job-execution-summary`.

Pelajari lebih lanjut tentang operasi MQTT dan HTTPS API di bagian berikut:

- Pekerjaan perangkat operasi MQTT API
- Pekerjaan perangkat HTTP API

Pekerjaan perangkat operasi MQTT API

Anda dapat mengeluarkan perintah perangkat pekerjaan dengan menerbitkan pesan MQTT ke topik Cadangan yang digunakan untuk perintah Pekerjaan.

Klien sisi perangkat Anda harus berlangganan topik pesan respons dari perintah ini. Jika Anda menggunakan Klien AWS IoT Perangkat, perangkat Anda akan secara otomatis berlangganan topik respons. Ini berarti bahwa broker pesan akan mempublikasikan topik pesan respons kepada klien yang menerbitkan pesan perintah, apakah klien Anda telah berlangganan topik pesan respons atau tidak. Pesan respons ini tidak melewati broker pesan dan tidak dapat berlangganan oleh klien atau aturan lain.

Saat berlangganan topik pekerjaan dan `jobExecution` acara untuk solusi pemantauan armada Anda, pertama-tama aktifkan acara pelaksanaan pekerjaan dan pekerjaan untuk menerima acara apa pun di sisi cloud. Pesan kemajuan pekerjaan yang diproses melalui broker pesan dan dapat

digunakan oleh AWS IoT aturan dipublikasikan sebagaiPeristiwa tugas. Karena broker pesan menerbitkan pesan respons, bahkan tanpa berlangganan eksplisit, klien Anda harus dikonfigurasi untuk menerima dan mengidentifikasi pesan yang diterimanya. Klien Anda juga harus mengonfirmasi bahwa topik pesan masuk berlaku untuk nama barang klien sebelum klien bertindak atas pesan tersebut. *thingName*

> **Note**
>
> Pesan yang AWS IoT dikirim sebagai respons terhadap pesan perintah MQTT Jobs API dibebankan ke akun Anda, terlepas dari apakah Anda berlangganan pesan tersebut secara eksplisit atau tidak.

Berikut ini menunjukkan operasi MQTT API dan sintaks permintaan dan responsnya. Semua operasi MQTT API memiliki parameter berikut:

clientToken

Token klien opsional yang digunakan untuk menghubungkan permintaan dan tanggapan. Masukkan nilai arbitrer di sini dan itu tercermin dalam respons.

`timestamp`

Waktu dalam hitungan detik sejak zaman, ketika pesan dikirim.

GetPendingJobExecutions

Mendapat daftar semua pekerjaan yang tidak dalam status terminal, untuk hal tertentu.

Untuk menjalankan API ini, terbitkan pesan di`$aws/things/`*thingName*`/jobs/get`.

Minta muatan:

```
{ "clientToken": "string" }
```

Broker pesan akan mempublikasikan `$aws/things/`*thingName*`/jobs/get/accepted` dan `$aws/things/`*thingName*`/jobs/get/rejected` bahkan tanpa berlangganan khusus untuk mereka. Namun, agar klien Anda menerima pesan, itu harus mendengarkannya. Untuk informasi selengkapnya, lihat catatan tentang pesan API Pekerjaan.

Payload respons:

```
{
"inProgressJobs" : [ JobExecutionSummary ... ],
"queuedJobs" : [ JobExecutionSummary ... ],
"timestamp" : 1489096425069,
"clientToken" : "client-001"
}
```

Dimana `inProgressJobs` dan `queuedJobs` mengembalikan daftar JobExecutionSummary objek yang memiliki status `IN_PROGRESS` atau`QUEUED`.

StartNextPendingJobExecution

Mendapat dan memulai eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya untuk suatu hal (status `IN_PROGRESS` atau`QUEUED`).

- Setiap eksekusi pekerjaan dengan status `IN_PROGRESS` dikembalikan terlebih dahulu.
- Eksekusi Job dikembalikan sesuai urutan antrian. Ketika sesuatu ditambahkan atau dihapus dari kelompok sasaran untuk pekerjaan Anda, konfirmasikan urutan peluncuran eksekusi pekerjaan baru dibandingkan dengan eksekusi pekerjaan yang ada.
- Jika eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya`QUEUED`, statusnya berubah menjadi `IN_PROGRESS` dan rincian status eksekusi pekerjaan ditetapkan seperti yang ditentukan.
- Jika eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya sudah`IN_PROGRESS`, detail statusnya tidak berubah.
- Jika tidak ada eksekusi pekerjaan yang tertunda, respons tidak menyertakan `execution` bidang.
- Secara opsional, Anda dapat membuat pengatur waktu langkah dengan menetapkan nilai untuk `stepTimeoutInMinutes` properti. Jika Anda tidak memperbarui nilai properti ini dengan menjalankan`UpdateJobExecution`, eksekusi pekerjaan akan habis saat pengatur waktu langkah kedaluwarsa.

Untuk menjalankan API ini, terbitkan pesan di`$aws/things/`*`thingName`*`/jobs/start-next`.

Minta muatan:

```
{
"statusDetails": {
    "string": "job-execution-state"
    ...
},
"stepTimeoutInMinutes": long,
"clientToken": "string"
```

```
}
```

`statusDetails`

Kumpulan pasangan nama-nilai yang menggambarkan status eksekusi pekerjaan. Jika tidak ditentukan, `statusDetails` tidak berubah.

`stepTimeOutInMinutes`

Menentukan jumlah waktu perangkat ini harus menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan ini. Jika status eksekusi pekerjaan tidak disetel ke status terminal sebelum pengatur waktu ini kedaluwarsa, atau sebelum pengatur waktu disetel ulang, (dengan memanggil`UpdateJobExecution`, menyetel status ke `IN_PROGRESS` dan menentukan nilai batas waktu baru di bidang`stepTimeoutInMinutes`) status eksekusi pekerjaan disetel ke. `TIMED_OUT` Menyetel batas waktu ini tidak berpengaruh pada batas waktu eksekusi pekerjaan yang mungkin telah ditentukan saat pekerjaan dibuat (`CreateJob`menggunakan `timeoutConfig` bidang).

Nilai yang valid untuk parameter ini berkisar dari 1 hingga 10080 (1 menit hingga 7 hari). Nilai -1 juga valid dan akan membatalkan pengatur waktu langkah saat ini (dibuat oleh penggunaan sebelumnya UpdateJobExecutionRequest).

Broker pesan akan mempublikasikan `$aws/things/`*`thingName`*`/jobs/start-next/accepted` dan `$aws/things/`*`thingName`*`/jobs/start-next/rejected` bahkan tanpa berlangganan khusus untuk mereka. Namun, agar klien Anda menerima pesan, itu harus mendengarkannya. Untuk informasi selengkapnya, lihat catatan tentang pesan API Pekerjaan.

Payload respons:

```
{
"execution" : JobExecutionData,
"timestamp" : timestamp,
"clientToken" : "string"
}
```

`execution`Dimana sebuah JobExecution objek. Contoh:

```
{
"execution" : {
    "jobId" : "022",
```

```
    "thingName" : "MyThing",
    "jobDocument" : "< contents of job document >",
    "status" : "IN_PROGRESS",
    "queuedAt" : 1489096123309,
    "lastUpdatedAt" : 1489096123309,
    "versionNumber" : 1,
    "executionNumber" : 1234567890
},
"clientToken" : "client-1",
"timestamp" : 1489088524284,
}
```

DescribeJobExecution

Mendapat informasi rinci tentang eksekusi pekerjaan.

Anda dapat mengatur `jobId` to `$next` untuk mengembalikan eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya untuk suatu hal (dengan status `IN_PROGRESS` atau`QUEUED`).

Untuk menjalankan API ini, terbitkan pesan di`$aws/things/`*`thingName`*`/jobs/`*`jobId`*`/get`.

Minta muatan:

```
{
"jobId" : "022",
"thingName" : "MyThing",
"executionNumber": long,
"includeJobDocument": boolean,
"clientToken": "string"
}
```

`thingName`

Nama benda yang terkait dengan perangkat.

`jobId`

Pengidentifikasi unik yang ditetapkan untuk pekerjaan ini saat dibuat.

Atau gunakan `$next` untuk mengembalikan eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya untuk suatu hal (dengan status `IN_PROGRESS` atau`QUEUED`). Dalam hal ini, setiap eksekusi pekerjaan dengan status `IN_PROGRESS` dikembalikan terlebih dahulu. Eksekusi Job dikembalikan dalam urutan di mana mereka diciptakan.

`executionNumber`

(Opsional) Nomor yang mengidentifikasi eksekusi pekerjaan pada perangkat. Jika tidak ditentukan, eksekusi pekerjaan terbaru dikembalikan.

`includeJobDocument`

(Opsional) Kecuali diatur ke`false`, respons berisi dokumen pekerjaan. Nilai default-nya `true`.

Broker pesan akan mempublikasikan `$aws/things/`*`thingName`*`/jobs/`*`jobId`*`/get/accepted` dan `$aws/things/`*`thingName`*`/jobs/`*`jobId`*`/get/rejected` bahkan tanpa berlangganan khusus untuk mereka. Namun, agar klien Anda menerima pesan, itu harus mendengarkannya. Untuk informasi selengkapnya, lihat catatan tentang pesan API Pekerjaan.

Payload respons:

```
{
"execution" : JobExecutionData,
"timestamp": "timestamp",
"clientToken": "string"
}
```

`execution`Dimana sebuah JobExecution objek.

UpdateJobExecution

Memperbarui status eksekusi pekerjaan. Anda dapat secara opsional membuat pengatur waktu langkah dengan menetapkan nilai untuk `stepTimeoutInMinutes` properti. Jika Anda tidak memperbarui nilai properti ini dengan menjalankan `UpdateJobExecution` lagi, eksekusi pekerjaan akan habis saat pengatur waktu langkah kedaluwarsa.

Untuk menjalankan API ini, terbitkan pesan di`$aws/things/`*`thingName`*`/jobs/`*`jobId`*`/update`.

Minta muatan:

```
{
"status": "job-execution-state",
"statusDetails": {
    "string": "string"
    ...
},
"expectedVersion": "number",
```

```
"executionNumber": long,
"includeJobExecutionState": boolean,
"includeJobDocument": boolean,
"stepTimeoutInMinutes": long,
"clientToken": "string"
}
```

`status`

Status baru untuk pelaksanaan pekerjaan (`IN_PROGRESS`,, `FAILEDSUCCEEDED`, atau`REJECTED`). Ini harus ditentukan pada setiap pembaruan.

`statusDetails`

Kumpulan pasangan nama-nilai yang menggambarkan status eksekusi pekerjaan. Jika tidak ditentukan, `statusDetails` tidak berubah.

`expectedVersion`

Versi eksekusi pekerjaan saat ini yang diharapkan. Setiap kali Anda memperbarui eksekusi pekerjaan, versinya bertambah. Jika versi eksekusi pekerjaan yang disimpan dalam layanan AWS IoT Jobs tidak cocok, pembaruan ditolak dengan `VersionMismatch` kesalahan. Sebuah ErrorResponse yang berisi data status eksekusi pekerjaan saat ini juga dikembalikan. (Ini membuatnya tidak perlu melakukan `DescribeJobExecution` permintaan terpisah untuk mendapatkan data status eksekusi pekerjaan.)

`executionNumber`

(Opsional) Nomor yang mengidentifikasi eksekusi pekerjaan pada perangkat. Jika tidak ditentukan, eksekusi pekerjaan terbaru digunakan.

`includeJobExecutionState`

(Opsional) Bila disertakan dan diatur ke`true`, respon berisi `JobExecutionState` bidang. Nilai default-nya `false`.

`includeJobDocument`

(Opsional) Bila disertakan dan diatur ke`true`, respon berisi`JobDocument`. Nilai default-nya `false`.

`stepTimeoutInMinutes`

Menentukan jumlah waktu perangkat ini harus menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan ini. Jika status eksekusi pekerjaan tidak disetel ke status terminal sebelum pengatur waktu ini

kedaluwarsa, atau sebelum pengatur waktu disetel ulang, status eksekusi pekerjaan disetel keTIMED_OUT. Menyetel atau mengatur ulang batas waktu ini tidak berpengaruh pada batas waktu pelaksanaan pekerjaan yang mungkin telah ditentukan saat pekerjaan dibuat.

Broker pesan akan mempublikasikan `$aws/things/thingName/jobs/jobId/update/accepted` dan `$aws/things/thingName/jobs/jobId/update/rejected` bahkan tanpa berlangganan khusus untuk mereka. Namun, agar klien Anda menerima pesan, itu harus mendengarkannya. Untuk informasi selengkapnya, lihat catatan tentang pesan API Pekerjaan.

Payload respons:

```
{
"executionState": JobExecutionState,
"jobDocument": "string",
"timestamp": timestamp,
"clientToken": "string"
}
```

`executionState`

Sebuah objek JobExecutionState.

`jobDocument`

Objek dokumen pekerjaan.

> **Note**
>
> Dalam tanggapan MQTT, `jobDocument` bidang adalah objek JSON. Dalam tanggapan HTTP, ini adalah representasi string dari objek JSON.

`timestamp`

Waktu dalam hitungan detik sejak zaman, ketika pesan dikirim.

`clientToken`

Token klien yang digunakan untuk mengkorelasikan permintaan dan tanggapan.

Saat Anda menggunakan protokol MQTT, Anda juga dapat melakukan pembaruan berikut:

JobExecutionsChanged

Dikirim setiap kali eksekusi pekerjaan ditambahkan atau dihapus dari daftar eksekusi pekerjaan yang tertunda untuk suatu hal.

Gunakan topik:

`$aws/things/thingName/jobs/notify`

Muatan pesan:

```
{
"jobs" : {
    "JobExecutionState": [ JobExecutionSummary ... ]
         },
    "timestamp": timestamp
}
```

NextJobExecutionChanged

Dikirim setiap kali ada perubahan eksekusi pekerjaan berikutnya dalam daftar eksekusi pekerjaan yang tertunda untuk suatu hal, seperti yang didefinisikan untuk `DescribeJobExecution`dengan `jobId$next`. Pesan ini tidak dikirim ketika rincian eksekusi pekerjaan berikutnya berubah, hanya ketika pekerjaan berikutnya yang akan dikembalikan oleh `DescribeJobExecution` with `jobId $next` telah berubah. Pertimbangkan eksekusi pekerjaan J1 dan J2 dengan status. `QUEUED` J1 berikutnya dalam daftar eksekusi pekerjaan yang tertunda. Jika status J2 diubah menjadi `IN_PROGRESS` sementara status J1 tetap tidak berubah, maka pemberitahuan ini dikirim dan berisi rincian J2.

Gunakan topik:

`$aws/things/thingName/jobs/notify-next`

Muatan pesan:

```
{
"execution" : JobExecution,
"timestamp": timestamp,
}
```

Pekerjaan perangkat HTTP API

Perangkat dapat berkomunikasi dengan AWS IoT Jobs menggunakan HTTP Signature Version 4 pada port 443. Ini adalah metode yang digunakan oleh AWS SDKs dan CLI. Untuk informasi selengkapnya tentang alat tersebut, lihat Referensi AWS CLI Perintah: iot-jobs-data atau AWS SDKs dan Alat.

Perintah berikut tersedia untuk perangkat yang menjalankan pekerjaan. Untuk informasi tentang penggunaan operasi API dengan protokol MQTT, lihat. Pekerjaan perangkat operasi MQTT API

GetPendingJobExecutions

Mendapat daftar semua pekerjaan yang tidak dalam status terminal, untuk hal tertentu.

HTTPS request

```
GET /things/thingName/jobs
```

Respons:

```
{
"inProgressJobs" : [ JobExecutionSummary ... ],
"queuedJobs" : [ JobExecutionSummary ... ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `GetPendingJobExecutions`.

CLI syntax

```
aws iot-jobs-data get-pending-job-executions \
--thing-name <value>  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"thingName": "string"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `get-pending-job-executions`.

StartNextPendingJobExecution

Mendapat dan memulai eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya untuk suatu hal (dengan status `IN_PROGRESS` atau`QUEUED`).

- Setiap eksekusi pekerjaan dengan status `IN_PROGRESS` dikembalikan terlebih dahulu.
- Eksekusi Job dikembalikan dalam urutan di mana mereka diciptakan.
- Jika eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya`QUEUED`, statusnya berubah menjadi `IN_PROGRESS` dan rincian status eksekusi pekerjaan ditetapkan seperti yang ditentukan.
- Jika eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya sudah`IN_PROGRESS`, detail statusnya tidak berubah.
- Jika tidak ada eksekusi pekerjaan yang tertunda, respons tidak menyertakan `execution` bidang.
- Secara opsional, Anda dapat membuat pengatur waktu langkah dengan menetapkan nilai untuk `stepTimeoutInMinutes` properti. Jika Anda tidak memperbarui nilai properti ini dengan menjalankan`UpdateJobExecution`, eksekusi pekerjaan akan habis saat pengatur waktu langkah kedaluwarsa.

HTTPS request

Contoh berikut menunjukkan sintaks permintaan:

```
PUT /things/thingName/jobs/$next
{
"statusDetails": {
    "string": "string"
    ...
},
"stepTimeoutInMinutes": long
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `StartNextPendingJobExecution`.

CLI syntax

Sinopsis:

```
aws iot-jobs-data  start-next-pending-job-execution \
--thing-name <value> \
{--step-timeout-in-minutes <value>] \
[--status-details <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
```

```
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"thingName": "string",
"statusDetails": {
"string": "string"
},
"stepTimeoutInMinutes": long
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `start-next-pending-job-execution`.

DescribeJobExecution

Mendapat informasi rinci tentang eksekusi pekerjaan.

Anda dapat mengatur `jobId` to `$next` untuk mengembalikan eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya untuk suatu hal. Status eksekusi pekerjaan harus `QUEUED` atau`IN_PROGRESS`.

HTTPS request

Permintaan:

```
GET /things/thingName/jobs/jobId?
executionNumber=executionNumber&includeJobDocument=includeJobDocument
```

Respons:

```
{
"execution" : JobExecution,
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `DescribeJobExecution`.

CLI syntax

Sinopsis:

```
aws iot-jobs-data  describe-job-execution \
--job-id <value> \
```

```
--thing-name <value> \
[--include-job-document | --no-include-job-document] \
[--execution-number <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"jobId": "string",
"thingName": "string",
"includeJobDocument": boolean,
"executionNumber": long
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `describe-job-execution`.

UpdateJobExecution

Memperbarui status eksekusi pekerjaan. Secara opsional, Anda dapat membuat pengatur waktu langkah dengan menetapkan nilai untuk `stepTimeoutInMinutes` properti. Jika Anda tidak memperbarui nilai properti ini dengan menjalankan `UpdateJobExecution` lagi, eksekusi pekerjaan akan habis saat pengatur waktu langkah kedaluwarsa.

HTTPS request

Permintaan:

```
POST /things/thingName/jobs/jobId
{
"status": "job-execution-state",
"statusDetails": {
    "string": "string"
    ...
},
"expectedVersion": "number",
"includeJobExecutionState": boolean,
"includeJobDocument": boolean,
"stepTimeoutInMinutes": long,
"executionNumber": long
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `UpdateJobExecution`.

CLI syntax

Sinopsis:

```
aws iot-jobs-data  update-job-execution \
--job-id <value> \
--thing-name <value> \
--status <value> \
[--status-details <value>] \
[--expected-version <value>] \
[--include-job-execution-state | --no-include-job-execution-state] \
[--include-job-document | --no-include-job-document] \
[--execution-number <value>]  \
[--cli-input-json <value>] \
[--step-timeout-in-minutes <value>] \
[--generate-cli-skeleton]
```

`cli-input-json`format:

```
{
"jobId": "string",
"thingName": "string",
"status": "string",
"statusDetails": {
"string": "string"
},
"stepTimeoutInMinutes": number,
"expectedVersion": long,
"includeJobExecutionState": boolean,
"includeJobDocument": boolean,
"executionNumber": long
}
```

Lihat informasi yang lebih lengkap di `update-job-execution`.

Mengamankan pengguna dan perangkat dengan AWS IoT Jobs

Untuk mengizinkan pengguna menggunakan AWS IoT Pekerjaan dengan perangkat mereka, Anda harus memberi mereka izin dengan menggunakan kebijakan IAM. Perangkat kemudian harus

diotorisasi dengan menggunakan AWS IoT Core kebijakan untuk terhubung dengan aman AWS IoT, menerima eksekusi pekerjaan, dan memperbarui status eksekusi.

Jenis kebijakan yang diperlukan untuk AWS IoT Pekerjaan

Tabel berikut menunjukkan berbagai jenis kebijakan yang harus Anda gunakan untuk otorisasi. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan yang diperlukan untuk digunakan, lihatOtorisasi.

Jenis kebijakan yang diperlukan

Kasus penggunaan	Protokol	Autentikasi	plane/data Bidang kontrol	Jenis identitas	Jenis kebijakan yang diperlukan
Otorisasi administrator, operator, atau Layanan Cloud untuk bekerja dengan aman dengan Jobs	HTTPS	AWS Otentikasi Tanda Tangan Versi 4 (port 443)	Baik bidang kontrol dan bidang data	Identitas Amazon Cognito, IAM, atau pengguna federasi	Kebijakan IAM
Otorisasi perangkat IoT Anda agar bekerja dengan aman dengan Jobs	MQTT/HTTPS	Otentikasi timbal balik TCP atau TLS (port 8883 atau 443)	Bidang data	Sertifikat X.509	AWS IoT Core kebijakan

Untuk mengotorisasi operasi AWS IoT Pekerjaan yang dapat dilakukan baik pada bidang kontrol dan bidang data, Anda harus menggunakan kebijakan IAM. Identitas harus telah diautentikasi dengan AWS IoT untuk melakukan operasi ini, yang harus Identitas Amazon Cognito atau. Pengguna IAM, grup IAM, dan IAM role Untuk informasi selengkapnya tentang otentikasi, lihatAutentikasi.

Perangkat sekarang harus diotorisasi pada bidang data dengan menggunakan AWS IoT Core kebijakan untuk terhubung dengan aman ke gateway perangkat. Gateway perangkat memungkinkan

perangkat untuk berkomunikasi dengan aman AWS IoT, menerima eksekusi pekerjaan, dan memperbarui status eksekusi pekerjaan. Komunikasi perangkat diamankan dengan menggunakan protokol aman MQTT atau HTTPS mempublikasikan komunikasi. Protokol ini digunakan Sertifikat klien X.509 yang disediakan oleh AWS IoT untuk mengotentikasi koneksi perangkat.

Berikut ini menunjukkan cara Anda mengizinkan pengguna, layanan keras, dan perangkat untuk menggunakan AWS IoT Jobs. Untuk informasi tentang bidang kontrol dan operasi API bidang data, lihatAWS IoT pekerjaan operasi API.

Topik

- Mengotorisasi pengguna dan layanan cloud untuk menggunakan AWS IoT Jobs
- Mengotorisasi perangkat Anda untuk menggunakan AWS IoT Pekerjaan dengan aman di bidang data

Mengotorisasi pengguna dan layanan cloud untuk menggunakan AWS IoT Jobs

Untuk mengotorisasi pengguna dan layanan cloud Anda, Anda harus menggunakan kebijakan IAM pada bidang kontrol dan bidang data. Kebijakan harus digunakan dengan protokol HTTPS dan harus menggunakan otentikasi AWS Signature Version 4 (port 443) untuk mengautentikasi pengguna.

> **Note**
>
> AWS IoT Core Kebijakan tidak boleh digunakan pada pesawat kontrol. Hanya kebijakan IAM yang digunakan untuk mengotorisasi pengguna atau Layanan Cloud. Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan jenis kebijakan yang diperlukan, lihatJenis kebijakan yang diperlukan untuk AWS IoT Pekerjaan.

Kebijakan IAM adalah dokumen JSON yang berisi pernyataan kebijakan. Pernyataan kebijakan menggunakan elemen Efek, Tindakan, dan Sumber Daya untuk menentukan sumber daya, tindakan yang diizinkan atau ditolak, dan kondisi di mana tindakan diizinkan atau ditolak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Referensi Elemen Kebijakan IAM JSON di Panduan pengguna IAM.

> **Warning**
>
> Kami menyarankan agar Anda tidak menggunakan izin wildcard, seperti `"Action": ["iot:*"]` dalam kebijakan atau kebijakan IAM Anda. AWS IoT Core Menggunakan izin wildcard bukanlah praktik terbaik keamanan yang disarankan. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT kebijakan yang terlalu permisif.

Kebijakan IAM di bidang kontrol

Pada bidang kontrol, kebijakan IAM menggunakan `iot:` awalan dengan tindakan untuk mengotorisasi operasi API pekerjaan terkait. Misalnya, tindakan `iot:CreateJob` kebijakan memberikan izin kepada pengguna untuk menggunakan `CreateJob`API.

Tindakan kebijakan

Tabel berikut menunjukkan daftar tindakan kebijakan IAM dan izin untuk menggunakan tindakan API. Untuk informasi tentang jenis sumber daya, lihat Jenis sumber daya yang ditentukan oleh AWS IoT. Untuk informasi selengkapnya tentang AWS IoT tindakan, lihat Tindakan yang ditentukan oleh AWS IoT.

Tindakan kebijakan IAM pada control plane

Tindakan kebijakan	Operasi API	Jenis sumber daya	Deskripsi
`iot:AssociateTargetsWithJob`	`AssociateTargetsWithJob`	• pekerjaa • hal • thinggro p	Merupakan izin untuk mengasosiasikan grup dengan pekerjaan berkelanjutan. `iot:AssociateTargetsWithJob` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mengaitkan target.
`iot:CancelJob`	`CancelJob`	pekerjaan	Merupakan izin untuk membatalkan pekerjaan. `iot:CancelJob` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk membatalkan pekerjaan.

Tindakan kebijakan	Operasi API	Jenis sumber daya	Deskripsi
`iot:CancelJobExecution`	CancelJobExecution	• pekerjaa • hal	Merupakan izin untuk membatalkan eksekusi pekerjaan. `iot: CancelJobExecution` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk membatalkan eksekusi pekerjaan.
`iot:CreateJob`	CreateJob	• pekerjaa • hal • thinggro p • Jobtemp te • package	Merupakan izin untuk membuat pekerjaan . `iot: CreateJob` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk membuat pekerjaan.
`iot:CreateJobTemplate`	CreateJobTemplate	• pekerjaa • Jobtemp te • package	Merupakan izin untuk membuat template pekerjaan. `iot: CreateJobTemplate` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk membuat template pekerjaan.
`iot:DeleteJob`	DeleteJob	pekerjaan	Merupakan izin untuk menghapus pekerjaan. `iot: DeleteJob` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk menghapus pekerjaan.
`iot:DeleteJobTemplate`	DeleteJobTemplate	Jobtempla te	Merupakan izin untuk menghapus template pekerjaan. `iot: CreateJobTemplate` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk menghapus template pekerjaan.

Tindakan kebijakan	Operasi API	Jenis sumber daya	Deskripsi
`iot:DeleteJobExecution`	DeleteJobTemplate	• pekerjaa • hal	Merupakan izin untuk menghapus eksekusi pekerjaan. `iot: DeleteJobExecution` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk menghapus eksekusi pekerjaan.
`iot:DescribeJob`	DescribeJob	pekerjaan	Merupakan izin untuk menggambarkan pekerjaan. `iot: DescribeJob` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk menggambarkan suatu pekerjaan.
`iot:DescribeJobExecution`	DescribeJobExecution	• pekerjaa • hal	Merupakan izin untuk menggambarkan eksekusi pekerjaan. `iot: DescribeJobExecution` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk menggambarkan eksekusi pekerjaan.
`iot:DescribeJobTemplate`	DescribeJobTemplate	Jobtempla te	Merupakan izin untuk menggambarkan template pekerjaan. `iot: DescribeJobTemplate` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk menggambarkan template pekerjaan.
`iot:DescribeManagedJobTemplate`	DescribeManagedJobTemplate	Jobtempla te	Merupakan izin untuk mendeskripsikan template pekerjaan terkelola. `iot: DescribeManagedJobTemplate` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk menggambarkan template pekerjaan yang dikelola.

Tindakan kebijakan	Operasi API	Jenis sumber daya	Deskripsi
`iot:GetJobDocument`	GetJobDocument	pekerjaan	Merupakan izin untuk mendapatkan dokumen pekerjaan untuk suatu pekerjaan. `iot:GetJobDocument` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mendapatkan dokumen pekerjaan.
`iot:ListJobExecutionsForJob`	ListJobExecutionsForJob	pekerjaan	Merupakan izin untuk membuat daftar eksekusi pekerjaan untuk suatu pekerjaan. `iot:ListJobExecutionsForJob` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mencantumkan eksekusi pekerjaan untuk suatu pekerjaan.
`iot:ListJobExecutionsForThing`	ListJobExecutionsForThing	hal	Merupakan izin untuk membuat daftar eksekusi pekerjaan untuk suatu pekerjaan. `iot:ListJobExecutionsForThing` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mencantumkan eksekusi pekerjaan untuk suatu hal.
`iot:ListJobs`	ListJobs	none	Merupakan izin untuk membuat daftar pekerjaan. `iot:ListJobs` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk membuat daftar pekerjaan.
`iot:ListJobTemplates`	ListJobTemplates	none	Merupakan izin untuk membuat daftar template pekerjaan. `iot:ListJobTemplates` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk membuat daftar templat pekerjaan.

Tindakan kebijakan	Operasi API	Jenis sumber daya	Deskripsi
`iot:ListManagedJobTemplates`	ListManagedJobTemplates	none	Merupakan izin untuk membuat daftar templat pekerjaan yang dikelola. `iot:ListManagedJobTemplates` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mencantumkan templat pekerjaan yang dikelola.
`iot:UpdateJob`	UpdateJob	pekerjaan	Merupakan izin untuk memperbarui pekerjaan. `iot:UpdateJob` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk memperbarui pekerjaan.
`iot:TagResource`	TagResource	• pekerjaa • Jobtemp te • hal	Memberikan izin untuk menandai sumber daya tertentu.
`iot:UntagResource`	UntagResource	• pekerjaa • Jobtemp te • hal	Memberikan izin untuk menghapus tag sumber daya tertentu.

Contoh kebijakan IAM dasar

Contoh berikut menunjukkan kebijakan IAM yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan tindakan berikut untuk hal IoT Anda dan grup benda.

Dalam contoh, ganti:

- *region*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.
- *account-id*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti`57EXAMPLE833`.
- *thing-group-name*dengan nama grup IoT Anda yang Anda targetkan pekerjaan, seperti. `FirmwareUpdateGroup`

- *thing-name*dengan nama hal IoT Anda yang Anda targetkan pekerjaan, seperti. `MyIoTThing`

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "iot:CreateJobTemplate",
                "iot:CreateJob"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/thing-group-
name"
        },
        {
            "Action": [
                "iot:DescribeJob",
                "iot:CancelJob",
                "iot:DeleteJob"
            ],
            "Effect": "Allow",
     "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/*"
        },
        {
            "Action": [
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:CancelJobExecution",
                "iot:DeleteJobExecution"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing-123",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/*"
            ]
        }
    ]
}
```

Contoh kebijakan IAM untuk otorisasi berbasis IP

Anda dapat membatasi prinsipal agar tidak melakukan panggilan API ke titik akhir bidang kontrol Anda dari alamat IP tertentu. Untuk menentukan alamat IP yang dapat diizinkan, dalam elemen Kondisi kebijakan IAM Anda, gunakan kunci kondisi `aws:SourceIp`global.

Menggunakan kunci kondisi ini juga dapat menolak akses ke Layanan AWS s lain dari melakukan panggilan API ini atas nama Anda, seperti AWS CloudFormation. Untuk mengizinkan akses ke layanan ini, gunakan kunci kondisi `aws:ViaAWSService`global dengan SourceIp kunci aws:. Ini memastikan bahwa pembatasan akses alamat IP sumber hanya berlaku untuk permintaan yang dibuat langsung oleh prinsipal. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS: Menolak akses AWS berdasarkan IP sumber.

Contoh berikut menunjukkan cara mengizinkan hanya alamat IP tertentu yang dapat membuat panggilan API ke titik akhir bidang kontrol. `aws:ViaAWSService`Kuncinya disetel ke`true`, yang memungkinkan layanan lain melakukan panggilan API atas nama Anda.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:CreateJobTemplate",
                "iot:CreateJob"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Condition": {
                 "IpAddress": {
                     "aws:SourceIp": "123.45.167.89"
                 },
                 "Bool": {
                     "aws:ViaAWSService": "false"
        }
        }
    }]
}
```

Kebijakan IAM tentang pesawat data

Kebijakan IAM pada bidang data menggunakan `iotjobsdata:` awalan untuk mengotorisasi operasi API lowongan yang dapat dilakukan pengguna. Pada bidang data, Anda dapat memberikan izin kepada pengguna untuk menggunakan `DescribeJobExecution`API menggunakan tindakan `iotjobsdata:DescribeJobExecution` kebijakan.

> **Warning**
>
> Menggunakan kebijakan IAM di bidang data tidak disarankan saat menargetkan AWS IoT Pekerjaan untuk perangkat Anda. Kami menyarankan Anda menggunakan kebijakan IAM pada bidang kontrol bagi pengguna untuk membuat dan mengelola pekerjaan. Pada bidang data, untuk mengotorisasi perangkat untuk mengambil eksekusi pekerjaan dan memperbarui status eksekusi, gunakan. AWS IoT Core kebijakan untuk protokol HTTPS

Contoh kebijakan IAM dasar

Operasi API yang harus diotorisasi biasanya dilakukan oleh Anda mengetik perintah CLI. Berikut ini menunjukkan contoh pengguna yang melakukan `DescribeJobExecution` operasi.

Dalam contoh, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti`57EXAMPLE833`.
- *`thing-name`*dengan nama hal IoT Anda yang Anda targetkan pekerjaan, seperti. `myRegisteredThing`
- *`job-id`*adalah pengidentifikasi unik untuk pekerjaan yang ditargetkan menggunakan API.

```
aws iot-jobs-data describe-job-execution \
    --endpoint-url "https://account-id.jobs.iot.region.amazonaws.com" \
    --job-id jobID --thing-name thing-name
```

Berikut ini menunjukkan contoh kebijakan IAM yang mengizinkan tindakan ini:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
```

```
    "Statement": {
        "Action": [
            "iotjobsdata:DescribeJobExecution"
        ],
        "Effect": "Allow",
        "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing-123"
    }
}
```

Contoh kebijakan IAM untuk otorisasi berbasis IP

Anda dapat membatasi prinsipal agar tidak melakukan panggilan API ke titik akhir bidang data Anda dari alamat IP tertentu. Untuk menentukan alamat IP yang dapat diizinkan, dalam elemen Kondisi kebijakan IAM Anda, gunakan kunci kondisi `aws:SourceIp`global.

Menggunakan kunci kondisi ini juga dapat menolak akses ke Layanan AWS s lain dari melakukan panggilan API ini atas nama Anda, seperti AWS CloudFormation. Untuk mengizinkan akses ke layanan ini, gunakan kunci kondisi `aws:ViaAWSService`global dengan kunci `aws:SourceIp` kondisi. Hal ini memastikan bahwa pembatasan akses alamat IP hanya berlaku untuk permintaan yang langsung dibuat oleh prinsipal. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS: Menolak akses AWS berdasarkan IP sumber.

Contoh berikut menunjukkan cara mengizinkan hanya alamat IP tertentu yang dapat membuat panggilan API ke titik akhir bidang data.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [{
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "iotjobsdata:*"
        ],
        "Resource": [
            "*"
        ],
        "Condition": {
            "IpAddress": {
                "aws:SourceIp": "123.45.167.89"
        },
            "Bool": {
```

```
                "aws:ViaAWSService": "false"
        }
        }
    }]
}
```

Contoh berikut menunjukkan cara membatasi alamat IP atau rentang alamat tertentu dari membuat panggilan API ke titik akhir bidang data.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "iotjobsdata:*"
            ],
            "Condition": {
                "IpAddress": {
                    "aws:SourceIp": [
                        "123.45.167.89",
                        "192.0.2.0/24",
                        "203.0.113.0/24"
                    ]
            }
        },
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

Contoh kebijakan IAM untuk bidang kontrol dan bidang data

Jika Anda melakukan operasi API pada bidang kontrol dan bidang data, tindakan kebijakan bidang kontrol Anda harus menggunakan `iot:` awalan, dan tindakan kebijakan bidang data Anda harus menggunakan `iotjobsdata:` awalan.

Misalnya, `DescribeJobExecution` API dapat digunakan di bidang kontrol dan bidang data. Pada bidang kontrol, DescribeJobExecutionAPI digunakan untuk menggambarkan eksekusi pekerjaan. Pada bidang data, DescribeJobExecutionAPI digunakan untuk mendapatkan detail eksekusi pekerjaan.

Kebijakan IAM berikut mengotorisasi izin pengguna untuk menggunakan `DescribeJobExecution` API pada bidang kontrol dan bidang data.

Dalam contoh, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti`57EXAMPLE833`.
- *`thing-name`*dengan nama hal IoT Anda yang Anda targetkan pekerjaan, seperti. `MyIoTThing`

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "iotjobsdata:DescribeJobExecution"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing-123"
        },
        {
            "Action": [
                "iot:DescribeJobExecution",
                "iot:CancelJobExecution",
                "iot:DeleteJobExecution"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing-123",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/*"
            ]
        }
    ]
}
```

Otorisasi penandaan sumber daya IoT

Untuk kontrol yang lebih baik atas pekerjaan dan templat pekerjaan yang dapat Anda buat, modifikasi, atau gunakan, Anda dapat melampirkan tag ke pekerjaan atau templat pekerjaan. Tag juga membantu Anda membedakan kepemilikan dan menetapkan serta mengalokasikan biaya dengan menempatkannya dalam grup penagihan dan melampirkan tag pada mereka.

Ketika pengguna ingin menandai pekerjaan atau templat pekerjaan mereka yang mereka buat dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS atau AWS CLI, kebijakan IAM Anda harus memberikan izin kepada pengguna untuk menandai mereka. Untuk memberikan izin, kebijakan IAM Anda harus menggunakan tindakan tersebut. `iot:TagResource`

> **Note**
>
> Jika kebijakan IAM Anda tidak menyertakan `iot:TagResource` tindakan, maka salah satu `CreateJob`atau `CreateJobTemplate`dengan tag akan menampilkan `AccessDeniedException` kesalahan.

Ketika Anda ingin menandai pekerjaan atau templat pekerjaan yang Anda buat dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS atau AWS CLI, kebijakan IAM Anda harus memberikan izin untuk menandai mereka. Untuk memberikan izin, kebijakan IAM Anda harus menggunakan tindakan tersebut. `iot:TagResource`

Untuk informasi umum tentang menandai sumber daya Anda, lihatMenandai sumber daya Anda AWS IoT.

Contoh kebijakan IAM

Lihat contoh kebijakan IAM berikut yang memberikan izin penandaan:

Contoh 1

Pengguna yang menjalankan perintah berikut untuk membuat pekerjaan dan menandainya ke lingkungan tertentu.

Dalam contoh ini, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS, sepertius-east-1.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti57EXAMPLE833.
- *`thing-name`*dengan nama hal IoT Anda yang Anda targetkan pekerjaan, seperti. `MyIoTThing`

```
aws iot create-job
    --job-id test_job
    --targets "arn:aws:iot:region:account-id:thing/thingOne"
    --document-source "https://s3.amazonaws.com/amzn-s3-demo-bucket/job-document.json"
    --description "test job description"
    --tags Key=environment,Value=beta
```

Untuk contoh ini, Anda harus menggunakan kebijakan IAM berikut:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Action": [
            "iot:CreateJob",
            "iot:CreateJobTemplate",
            "iot:TagResource"
        ],
        "Effect": "Allow",
        "Resource": [
           "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:job/*",
           "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:jobtemplate/*"
        ]
    }
}
```

Mengotorisasi perangkat Anda untuk menggunakan AWS IoT Pekerjaan dengan aman di bidang data

Untuk mengizinkan perangkat Anda berinteraksi secara aman dengan AWS IoT Jobs di bidang data, Anda harus menggunakan AWS IoT Core kebijakan. AWS IoT Core kebijakan untuk lowongan kerja adalah dokumen JSON yang berisi pernyataan kebijakan. Kebijakan ini juga menggunakan elemen Efek, Tindakan, dan Sumber Daya, dan mengikuti konvensi serupa dengan kebijakan IAM. Untuk informasi selengkapnya tentang elemen, lihat Referensi Elemen Kebijakan IAM JSON di Panduan pengguna IAM.

Kebijakan dapat digunakan dengan protokol MQTT dan HTTPS dan harus menggunakan otentikasi timbal balik TCP atau TLS untuk mengautentikasi perangkat. Berikut ini menunjukkan cara menggunakan kebijakan ini di berbagai protokol komunikasi.

> **Warning**
>
> Kami menyarankan agar Anda tidak menggunakan izin wildcard, seperti `"Action": ["iot:*"]` dalam kebijakan atau kebijakan IAM Anda. AWS IoT Core Menggunakan izin wildcard bukanlah praktik terbaik keamanan yang disarankan. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT kebijakan yang terlalu permisif.

AWS IoT Core kebijakan untuk protokol MQTT

AWS IoT Core kebijakan untuk protokol MQTT memberi Anda izin untuk menggunakan tindakan API MQTT perangkat pekerjaan. Operasi MQTT API digunakan untuk bekerja dengan topik MQTT yang dicadangkan untuk perintah pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya tentang operasi API ini, lihatPekerjaan perangkat operasi MQTT API.

Kebijakan MQTT menggunakan tindakan kebijakan sepertiiot:Connect,, `iot:Publishiot:Subscribe`, dan `iot:Receieve` untuk bekerja dengan topik pekerjaan. Kebijakan ini memungkinkan Anda untuk terhubung ke broker pesan, berlangganan topik MQTT pekerjaan, dan mengirim dan menerima pesan MQTT antara perangkat Anda dan cloud. Untuk informasi lebih lanjut tentang tindakan ini, lihatAWS IoT Core tindakan kebijakan.

Untuk informasi tentang topik untuk AWS IoT Pekerjaan, lihatTopik Job.

Contoh kebijakan MQTT dasar

Contoh berikut menunjukkan bagaimana Anda dapat menggunakan `iot:Publish` dan `iot:Subscribe` mempublikasikan dan berlangganan pekerjaan dan eksekusi pekerjaan.

Dalam contoh, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS, sepertius-east-1.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti57EXAMPLE833.
- *`thing-name`*dengan nama hal IoT Anda yang Anda targetkan pekerjaan, seperti. MyIoTThing

```
{
    "Version":"2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/events/job/*",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/events/jobExecution/*",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/thing-123/jobs/*"
            ]
        }
    ]
}
```

AWS IoT Core kebijakan untuk protokol HTTPS

AWS IoT Core kebijakan pada bidang data juga dapat menggunakan protokol HTTPS dengan mekanisme otentikasi TLS untuk mengotorisasi perangkat Anda. Pada bidang data, kebijakan menggunakan `iotjobsdata:` awalan untuk mengotorisasi operasi API lowongan yang dapat dilakukan perangkat Anda. Misalnya, tindakan `iotjobsdata:DescribeJobExecution` kebijakan memberikan izin kepada pengguna untuk menggunakan `DescribeJobExecution`API.

> **Note**
>
> Tindakan kebijakan bidang data harus menggunakan `iotjobsdata:` awalan. Pada bidang kontrol, tindakan harus menggunakan `iot:` awalan. Untuk contoh kebijakan IAM saat tindakan kebijakan bidang kontrol dan bidang data digunakan, lihatContoh kebijakan IAM untuk bidang kontrol dan bidang data.

Tindakan kebijakan

Tabel berikut menunjukkan daftar tindakan AWS IoT Core kebijakan dan izin untuk mengotorisasi perangkat agar menggunakan tindakan API. Untuk daftar operasi API yang dapat Anda lakukan di bidang data, lihatPekerjaan perangkat HTTP API.

> **Note**
>
> Tindakan kebijakan eksekusi pekerjaan ini hanya berlaku untuk titik akhir HTTP TLS. Jika Anda menggunakan titik akhir MQTT, Anda harus menggunakan tindakan kebijakan MQTT yang ditentukan sebelumnya.

AWS IoT Core tindakan kebijakan pada pesawat data

Tindakan kebijakan	Operasi API	Jenis sumber daya	Deskripsi
`iotjobsdata:DescribeJobExecution`	DescribeJobExecution	• peker • hal	Merupakan izin untuk mengambil eksekusi pekerjaan. `iotjobsdata:DescribeJobExecution` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mengambil eksekusi pekerjaan.
`iotjobsdata:GetPendingJobExecutions`	GetPendingJobExecutions	hal	Merupakan izin untuk mengambil daftar pekerjaan yang tidak dalam status terminal untuk suatu hal. `iotjobsdata:GetPendingJobExecutions` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk mengambil daftar.
`iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution`	StartNextPendingJobExecution	hal	Merupakan izin untuk mendapatkan dan memulai eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya untuk suatu hal. Yaitu, untuk memperbarui eksekusi pekerjaan dengan status `QUEUED` ke`IN_PROGRESS` . `iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk

Tindakan kebijakan	Operasi API	Jenis sumber daya	Deskripsi
			memulai eksekusi pekerjaan tertunda berikutnya.
`iotjobsdata:UpdateJobExecution`	`UpdateJobExecution`	hal	Merupakan izin untuk memperbarui eksekusi pekerjaan. `iotjobsdata:UpdateJobExecution` Izin diperiksa setiap kali permintaan dibuat untuk memperbarui status eksekusi pekerjaan.

Contoh kebijakan dasar

Berikut ini menunjukkan contoh AWS IoT Core kebijakan yang memberikan izin untuk melakukan tindakan pada operasi API bidang data untuk sumber daya apa pun. Anda dapat membuat cakupan kebijakan Anda ke sumber daya tertentu, seperti hal IoT. Dalam contoh Anda, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS seperti`us-east-1`.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti`57EXAMPLE833`.
- *`thing-name`*dengan nama hal IoT, seperti. `MyIoTthing`

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "iotjobsdata:GetPendingJobExecutions",
                "iotjobsdata:StartNextPendingJobExecution",
                "iotjobsdata:DescribeJobExecution",
                "iotjobsdata:UpdateJobExecution"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/thing-123"
        }
    ]
```

```
}
```

Contoh kapan Anda harus menggunakan kebijakan ini adalah ketika perangkat IoT Anda menggunakan AWS IoT Core kebijakan untuk mengakses salah satu operasi API ini, seperti contoh API berikut: `DescribeJobExecution`

```
GET /things/thingName/jobs/jobId?
executionNumber=executionNumber&includeJobDocument=includeJobDocument&namespaceId=namespaceId
 HTTP/1.1
```

AWS IoT Batas pekerjaan

AWS IoT Jobs memiliki kuota Layanan, atau batasan, yang sesuai dengan jumlah maksimum sumber daya layanan atau operasi untuk Anda Akun AWS.

Topik

- Batas eksekusi Job
- Batas pekerjaan aktif dan bersamaan

Batas eksekusi Job

Bagian ini memberikan informasi tentang batas pelaksanaan pekerjaan untuk AWS IoT Device Management.

> **Note**
>
> Batasan ini bukan bagian dari kuota layanan yang dapat Anda temukan dalam dokumentasi AWS IoT Device Management Service Quotas.

Untuk mendapatkan informasi tentang jumlah eksekusi pekerjaan yang tertunda, Anda dapat menggunakan `GetPendingJobExecutions` API, atau berlangganan topik yang dicadangkan MQTT untuk AWS IoT Pekerjaan dan menerima. Jenis pemberitahuan Job

Jumlah eksekusi pekerjaan yang tertunda di akun Anda dapat bervariasi tergantung pada apakah Anda mengaktifkan konfigurasi penjadwalan dan menggunakan jendela pemeliharaan berulang.

Jumlah maksimum eksekusi pekerjaan yang tertunda

Nama API/ pembe ritahuan	Deskripsi	Tanpa konfigurasi penjadwalan	Dengan konfigurasi penjadwalan
`ListNotif ication`	A `ListNotification` diterbitkan setiap kali eksekusi pekerjaan lama memasuki status terminal, atau ketika eksekusi pekerjaan baru diantrian atau berubah ke status non-termi nal. Ini dapat menampilkan hingga 15 eksekusi pekerjaan yang tertunda yang merupakan salah satu `QUEUED` atau`IN_PROGRESS` .	10	15 (Hingga 5 eksekusi pekerjaan hanya muncul di `ListNotif ication` selama jendela maintenan ce).
`GetPendin gJobExecu tions`	Saat Anda menjalankan `GetPendin gJobExecutions` API, API akan mengembalikan daftar eksekusi pekerjaan yang belum dimulai, dan dapat dimulai setelah panggilan API. API dapat mengembalikan hingga maksimal 10 eksekusi pekerjaan yang tertunda. • Dari 10 eksekusi pekerjaan yang tertunda, eksekusi yang `IN_PROGRE SS` akan disaring dari hasilnya. • Dari 10 eksekusi pekerjaan yang tertunda, jika pekerjaan mereka dalam `SCHEDULED` status, mereka akan disaring dari hasilnya.	10	15

Batas pekerjaan aktif dan bersamaan

Bagian ini akan membantu Anda mempelajari lebih lanjut tentang pekerjaan aktif dan bersamaan serta batasan yang berlaku untuk mereka.

Pekerjaan aktif dan batas pekerjaan aktif

Saat Anda membuat pekerjaan menggunakan AWS IoT konsol atau `CreateJob` API, status pekerjaan akan berubah menjadi`IN_PROGRESS`. Semua pekerjaan yang sedang berlangsung adalah pekerjaan aktif dan diperhitungkan dalam batas pekerjaan aktif. Ini termasuk pekerjaan yang meluncurkan eksekusi pekerjaan baru, atau pekerjaan yang menunggu perangkat untuk menyelesaikan eksekusi pekerjaan mereka. Batas ini berlaku untuk pekerjaan berkelanjutan dan snapshot.

Pekerjaan bersamaan dan batas konkurensi pekerjaan

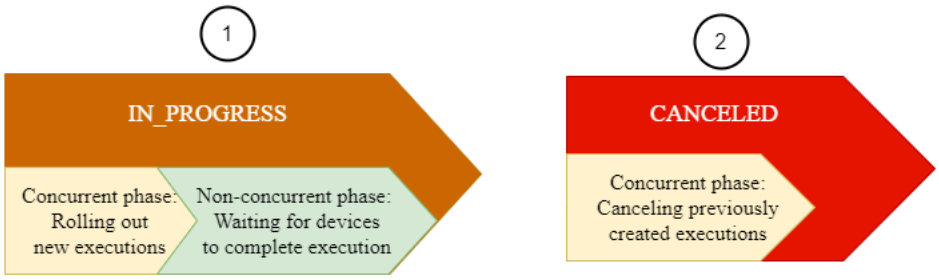
Pekerjaan dalam proses yang meluncurkan eksekusi pekerjaan baru, atau pekerjaan yang membatalkan eksekusi pekerjaan yang dibuat sebelumnya adalah pekerjaan bersamaan dan diperhitungkan dalam batas konkurensi pekerjaan. AWS IoT Jobs dapat meluncurkan dan membatalkan eksekusi pekerjaan dengan cepat dengan kecepatan 1000 perangkat per menit. Setiap pekerjaan adalah `concurrent` dan diperhitungkan dalam batas konkurensi pekerjaan hanya untuk waktu yang singkat. Setelah eksekusi pekerjaan diluncurkan atau dibatalkan, pekerjaan tidak lagi bersamaan dan tidak diperhitungkan dalam batas konkurensi pekerjaan. Anda dapat menggunakan konkurensi pekerjaan untuk membuat sejumlah besar pekerjaan sambil menunggu perangkat menyelesaikan eksekusi pekerjaan.

> **Note**
>
> Jika pekerjaan dengan konfigurasi penjadwalan opsional dan peluncuran dokumen pekerjaan yang dijadwalkan berlangsung selama jendela pemeliharaan mencapai yang dipilih `startTime` dan Anda berada pada batas konkurensi pekerjaan maksimum Anda, maka pekerjaan terjadwal tersebut akan pindah ke status status. `CANCELED`

Untuk menentukan apakah suatu pekerjaan bersamaan, Anda dapat menggunakan `IsConcurrent` properti pekerjaan dari AWS IoT konsol, atau dengan menggunakan `ListJob` API `DescribeJob` atau. Batas ini berlaku untuk pekerjaan berkelanjutan dan snapshot.

Untuk melihat batasan konkurensi pekerjaan dan lowongan kerja aktif serta kuota AWS IoT Pekerjaan lainnya untuk Anda Akun AWS dan untuk meminta peningkatan batas, lihat titik akhir Manajemen AWS IoT Perangkat dan kuota di. Referensi Umum AWS

Diagram berikut menunjukkan bagaimana konkurensi pekerjaan berlaku untuk pekerjaan yang sedang berlangsung dan pekerjaan yang dibatalkan.



> **Note**
>
> Pekerjaan baru dengan opsional `SchedulingConfig` akan mempertahankan status status awal `SCHEDULED` dan diperbarui `IN_PROGRESS` setelah mencapai yang dipilih`startTime`. Setelah pekerjaan baru dengan opsional `SchedulingConfig` mencapai yang dipilih `startTime` dan diperbarui`IN_PROGRESS`, itu akan dihitung terhadap batas pekerjaan aktif dan batas konkurensi pekerjaan. Pekerjaan dengan status status `SCHEDULED` akan dihitung terhadap batas pekerjaan aktif, tetapi tidak akan dihitung terhadap batas konkurensi pekerjaan.

Tabel berikut menunjukkan batasan yang berlaku untuk pekerjaan aktif dan bersamaan dan fase konkuren dan tidak bersamaan dari status pekerjaan.

Batas pekerjaan aktif dan bersamaan

Status pekerjaan	Fase	Batas pekerjaan aktif	Batas konkurensi Job
`SCHEDULED`	Fase tidak bersamaan: AWS IoT Pekerjaan menunggu jadwal `startTime` pekerjaan untuk memulai pemberitahuan pelaksanaan pekerjaan ke perangkat Anda. Pekerjaan dalam fase ini hanya dihitung terhadap batas pekerjaan aktif dan `IsConcurrent` properti akan disetel ke false.	Berlaku	Tidak berlaku

Status pekerjaan	Fase	Batas pekerjaan aktif	Batas konkurensi Job
`IN_PROGRESS`	Fase bersamaan: AWS IoT Pekerjaan menerima permintaan untuk membuat pekerjaan dan mulai meluncurkan pemberitahuan eksekusi pekerjaan ke perangkat Anda. Pekerjaan dalam fase ini bersamaan, sebagaimana dilambangkan dengan `IsConcurrent` properti yang disetel ke true, dan diperhitungkan terhadap pekerjaan aktif dan batas konkurensi pekerjaan.	Berlaku	Berlaku
	Fase tidak bersamaan: AWS IoT Pekerjaan menunggu perangkat melaporkan hasil eksekusi pekerjaan mereka. Pekerjaan dalam fase ini hanya dihitung terhadap batas pekerjaan aktif dan `IsConcurrent` properti akan disetel ke false.	Berlaku	Tidak berlaku
`Canceled`	Fase bersamaan: AWS IoT Pekerjaan menerima permintaan untuk membatalkan pekerjaan dan mulai membatalkan eksekusi pekerjaan yang sebelumnya dibuat untuk perangkat Anda. Pekerjaan dalam fase ini bersamaan dan `IsConcurrent` properti akan disetel ke true. Setelah eksekusi pekerjaan dan pekerjaan dibatalkan, pekerjaan tidak lagi bersamaan dan tidak diperhitungkan dalam batas konkurensi pekerjaan.	Tidak berlaku	Berlaku

> **Note**
>
> Durasi maksimal jendela pemeliharaan berulang adalah 23 jam, 50 menit.

AWS IoT Device Management perintah

> **Important**
>
> Dokumentasi ini menjelaskan bagaimana Anda dapat menggunakan fitur perintah di AWS IoT Device Management. Untuk informasi tentang penggunaan fitur ini AWS IoT FleetWise, lihat Perintah jarak jauh.
> Anda bertanggung jawab penuh untuk menerapkan perintah dengan cara yang aman dan sesuai dengan hukum yang berlaku. Untuk informasi lebih lanjut tentang tanggung jawab Anda, silakan lihat Ketentuan AWS Layanan untuk AWS IoT Layanan.

Gunakan AWS IoT Device Management Command untuk mengirim instruksi dari cloud ke perangkat yang terhubung AWS IoT. Perintah menargetkan satu perangkat pada satu waktu dan dapat digunakan untuk aplikasi dengan latensi rendah dan throughput tinggi, seperti mengambil log sisi perangkat atau memulai perubahan status perangkat.

Perintah adalah sumber daya yang dapat digunakan kembali yang dikelola oleh AWS IoT Device Management. Ini berisi konfigurasi yang diterapkan sebelum dipublikasikan ke perangkat. Anda dapat menentukan serangkaian perintah untuk kasus penggunaan tertentu, seperti menyalakan bola lampu atau membuka kunci pintu kendaraan.

Fitur AWS IoT Command memungkinkan Anda untuk:

- Buat templat perintah yang dapat digunakan kembali dengan muatan statis atau dinamis, lalu jalankan pada perangkat tertentu.
- Perangkat target terdaftar sebagai AWS IoT barang atau klien MQTT yang tidak terdaftar.
- Jalankan beberapa perintah secara bersamaan di perangkat yang sama.
- Aktifkan pemberitahuan acara dan lacak status eksekusi sebagai perintah proses perangkat.

Topik berikut menunjukkan cara membuat perintah, mengirimkannya ke perangkat, dan mengambil status yang dilaporkan oleh perangkat.

Topik

- Quick start
- Konsep dan status perintah

- Alur kerja perintah tingkat tinggi
- Membuat dan mengelola perintah
- Memulai dan memantau pelaksanaan perintah
- Menghentikan sumber daya perintah

Quick start

Selesaikan langkah-langkah ini untuk mengirim perintah pertama Anda:

1. Prasyarat - Pastikan Anda terhubung ke IoT Core, perangkat yang terhubung ke IoT Core, izin IAM untuk operasi Command API, dan pustaka klien MQTT yang diinstal pada perangkat Anda.
2. Buat perintah - Tentukan perintah dengan muatan statis, atau templat payload yang menentukan tindakan perangkat. Lihat Buat sumber daya perintah.
3. Identifikasi perangkat Anda - Daftarkan perangkat Anda sebagai IoT atau catat ID klien MQTT-nya. Lihat Pertimbangan perangkat target.
4. Konfigurasikan izin - Siapkan kebijakan IAM yang memungkinkan perangkat Anda menerima perintah dan mempublikasikan tanggapan.
5. Berlangganan topik - Konfigurasikan perangkat Anda untuk berlangganan permintaan perintah dan topik respons. Lihat Pilih perangkat target untuk perintah Anda dan berlangganan topik MQTT.
6. Jalankan perintah - Mulai eksekusi perintah pada perangkat target Anda. Lihat Mulai eksekusi perintah.

Kasus penggunaan umum:

- Diagnostik jarak jauh - Ambil log, jalankan diagnostik, periksa kesehatan perangkat
- Pembaruan konfigurasi - Ubah pengaturan, perbarui parameter, beralih fitur
- Kontrol perangkat -Lock/unlock, power on/off, perubahan mode

Konsep dan status perintah

Gunakan AWS IoT Perintah untuk mengirim instruksi dari cloud ke perangkat yang terhubung. Untuk menggunakan fitur ini:

1. Buat perintah dengan muatan yang berisi konfigurasi yang diperlukan untuk berjalan di perangkat.
2. Tentukan perangkat target yang akan menerima muatan dan melakukan tindakan.
3. Jalankan perintah pada perangkat target dan ambil informasi status. Untuk memecahkan masalah, lihat CloudWatch log.

Untuk informasi selengkapnya tentang alur kerja ini, lihatAlur kerja perintah tingkat tinggi.

Topik

- Perintah konsep kunci
- Status perintah
- Status pelaksanaan perintah

Perintah konsep kunci

Konsep kunci berikut membantu Anda memahami fitur Perintah. Ketentuan digunakan secara konsisten di seluruh dokumentasi ini:

- Command - Template yang dapat digunakan kembali yang mendefinisikan instruksi perangkat
- Eksekusi - Sebuah instance dari perintah yang berjalan pada perangkat
- Nama benda - Pengidentifikasi untuk perangkat yang terdaftar di registri IoT
- ID Klien - Pengidentifikasi MQTT untuk perangkat yang tidak terdaftar
- Payload - Data instruksi yang dikirim ke perangkat
- Topik - Saluran MQTT untuk komunikasi perintah

Commands

> Perintah adalah instruksi yang dikirim dari cloud ke perangkat IoT Anda sebagai pesan MQTT. Setelah menerima muatan, perangkat memproses instruksi dan mengambil tindakan yang sesuai, seperti memodifikasi pengaturan konfigurasi, mentransmisikan pembacaan sensor, atau mengunggah log. Perangkat kemudian mengembalikan hasil ke cloud, memungkinkan pemantauan dan kontrol jarak jauh.

Namespace

Saat membuat perintah, tentukan namespace-nya. Untuk AWS IoT Device Management perintah, gunakan `AWS-IoT` namespace default dan berikan payload atau payloadTemplate. Untuk AWS IoT FleetWise perintah, gunakan `AWS-IoT-FleetWise` namespace. Untuk informasi selengkapnya, lihat Perintah jarak jauh di Panduan AWS IoT FleetWise Pengembang.

Muatan

Saat membuat perintah, berikan muatan statis yang menentukan tindakan yang harus dilakukan perangkat. Muatan dapat menggunakan format apa pun yang didukung. Untuk memastikan perangkat menafsirkan muatan dengan benar, sebaiknya tentukan jenis format payload. Perangkat yang menggunakan MQTT5 protokol dapat mengikuti standar MQTT untuk mengidentifikasi format. Indikator format untuk JSON atau CBOR tersedia dalam topik permintaan perintah.

Templat muatan

Template payload mendefinisikan payload perintah dengan placeholder yang menghasilkan muatan berbeda saat runtime berdasarkan nilai parameter yang Anda berikan. Misalnya, alih-alih membuat muatan terpisah untuk nilai suhu yang berbeda, buat satu templat dengan placeholder suhu dan tentukan nilainya selama eksekusi. Ini menghilangkan pemeliharaan beberapa muatan serupa.

Perangkat target

Untuk menjalankan perintah, tentukan perangkat target menggunakan nama benda (untuk perangkat yang terdaftar AWS IoT) atau ID klien MQTT (untuk perangkat yang tidak terdaftar). ID klien adalah pengidentifikasi unik yang didefinisikan dalam MQTT protokol yang digunakan untuk menghubungkan perangkat ke AWS IoT. Lihat perinciannya di Pertimbangan perangkat target.

Topik perintah

Sebelum menjalankan perintah, perangkat harus berlangganan topik permintaan perintah. Saat Anda menjalankan perintah, muatan dikirim ke perangkat pada topik ini. Setelah eksekusi, perangkat mempublikasikan hasil dan status ke topik respons perintah. Untuk informasi selengkapnya, lihat Topik perintah.

Eksekusi perintah

Eksekusi adalah contoh dari perintah yang berjalan pada perangkat target. Saat Anda memulai eksekusi, payload dikirimkan ke perangkat dan ID eksekusi unik dihasilkan. Perangkat menjalankan perintah dan melaporkan kemajuan ke AWS IoT. Logika sisi perangkat menentukan perilaku eksekusi dan pelaporan status ke topik yang dicadangkan.

Kondisi nilai parameter

Saat membuat perintah dengan templat payload, tentukan kondisi nilai untuk memvalidasi nilai parameter sebelum eksekusi. Kondisi nilai memastikan parameter memenuhi persyaratan, mencegah eksekusi yang tidak valid.

Operator yang didukung berdasarkan CommandParameterValuejenis

Jenis numerik (INTEGER, LONG, DOUBLE, UNSIGNEDLONG)

- `EQUALS`- Nilai harus sama dengan angka yang ditentukan
- `NOT_EQUALS`- Nilai tidak boleh sama dengan angka yang ditentukan
- `GREATER_THAN`- Nilai harus lebih besar dari angka yang ditentukan
- `GREATER_THAN_EQUALS`- Nilai harus lebih besar dari atau sama dengan angka yang ditentukan
- `LESS_THAN`- Nilai harus kurang dari angka yang ditentukan
- `LESS_THAN_EQUALS`- Nilai harus kurang dari atau sama dengan angka yang ditentukan
- `IN_RANGE`- Nilai harus dalam kisaran yang ditentukan (inklusif)
- `NOT_IN_RANGE`- Nilai harus berada di luar rentang yang ditentukan (inklusif)
- `IN_SET`- Nilai harus cocok dengan salah satu angka yang ditentukan
- `NOT_IN_SET`- Nilai tidak boleh cocok dengan nomor yang ditentukan

Jenis string (STRING)

- `EQUALS`- Nilai harus sama dengan string yang ditentukan
- `NOT_EQUALS`- Nilai tidak harus sama dengan string yang ditentukan
- `IN_SET`- Nilai harus cocok dengan salah satu string yang ditentukan
- `NOT_IN_SET`- Nilai tidak boleh cocok dengan string yang ditentukan

Jenis Boolean

- Kondisi nilai tidak didukung

Tipe biner

- Kondisi nilai tidak didukung

Contoh: Perintah kontrol suhu

```
{
```

```
  "commandId": "SetTemperature",
  "namespace": "AWS-IoT",
  "payloadTemplate": "{\"temperature\":
 \"${aws:iot:commandexecution::parameter:temperature}\"}",
  "parameters": [
    {
      "name": "temperature",
      "type": "INTEGER",
      "valueConditions": [
        {
          "comparisonOperator": "IN_RANGE",
          "operand": {
            "numberRange": {
              "min": "60",
              "max": "80"
            }
          }
        }
      ]
    }
  ]
}
```

Dalam contoh ini, `temperature` parameter harus antara 60 dan 80 (inklusif). Permintaan eksekusi dengan nilai di luar rentang ini gagal validasi.

> **Note**
>
> Kondisi nilai dievaluasi saat pemanggilan API. StartCommandExecution Validasi yang gagal mengembalikan kesalahan dan mencegah pembuatan eksekusi.

Prioritas dan evaluasi nilai parameter

Saat memulai eksekusi perintah dengan templat payload, nilai parameter diselesaikan menggunakan prioritas berikut:

1. Parameter permintaan eksekusi - Nilai yang disediakan dalam `StartCommandExecution` permintaan mengambil prioritas tertinggi
2. Nilai default perintah - Jika parameter tidak disediakan dalam permintaan eksekusi, parameter `defaultValue` digunakan

3. Tidak ada nilai - Jika tidak ada yang disediakan, eksekusi gagal sebagai parameter yang diperlukan untuk menghasilkan permintaan eksekusi

Kondisi nilai dievaluasi pada nilai parameter akhir yang diturunkan di atas pada prioritas dan sebelum pembuatan eksekusi. Jika validasi gagal, permintaan eksekusi mengembalikan kesalahan.

Contoh: SetTemperature perintah dengan **`defaultValue`**

```
{
  "parameters": [
    {
      "name": "temperature",
      "type": "INTEGER",
      "defaultValue": {"I": 72},
      "valueConditions": [
        {
          "comparisonOperator": "IN_RANGE",
          "operand": {"numberRange": {"min": "60", "max": "80"}}
        }
      ]
    }
  ]
}
```

Saat memulai eksekusi:

- Jika Anda memberikan `"temperature": {"I": 75}` permintaan, 75 digunakan
- Jika Anda menghilangkan parameter suhu, nilai default 72 digunakan
- Kedua nilai divalidasi terhadap kondisi rentang [60,80]

Status perintah

Perintah dalam Anda Akun AWS dapat berada di salah satu dari tiga status: Tersedia, Usang, atau Penghapusan tertunda.

Available

Setelah pembuatan berhasil, perintah berada dalam status Tersedia dan dapat dieksekusi pada perangkat.

Usang

Tandai perintah untuk penghentian saat tidak lagi diperlukan. Perintah yang tidak digunakan lagi tidak dapat memulai eksekusi baru, tetapi eksekusi yang tertunda terus selesai. Untuk mengaktifkan eksekusi baru, kembalikan perintah ke status Tersedia.

Penghapusan tertunda

Ketika Anda menandai perintah untuk penghapusan, itu dihapus secara otomatis jika tidak digunakan lagi lebih lama dari batas waktu maksimum (default: 12 jam). Tindakan ini bersifat permanen. Jika tidak digunakan lagi atau tidak digunakan lagi kurang dari batas waktu, perintah memasuki status penghapusan Tertunda dan dihapus setelah batas waktu berakhir.

Status pelaksanaan perintah

Saat Anda memulai eksekusi pada perangkat target, ia memasuki `CREATED` status dan dapat bertransisi ke status lain berdasarkan laporan perangkat. Anda dapat mengambil informasi status dan melacak eksekusi.

> **Note**
>
> Anda dapat menjalankan beberapa perintah secara bersamaan di perangkat. Gunakan kontrol konkurensi untuk membatasi eksekusi per perangkat dan mencegah kelebihan beban. Untuk eksekusi bersamaan maksimum per perangkat, lihat AWS IoT Device Management perintah kuota.

Tabel berikut menunjukkan status eksekusi dan transisinya berdasarkan progres eksekusi.

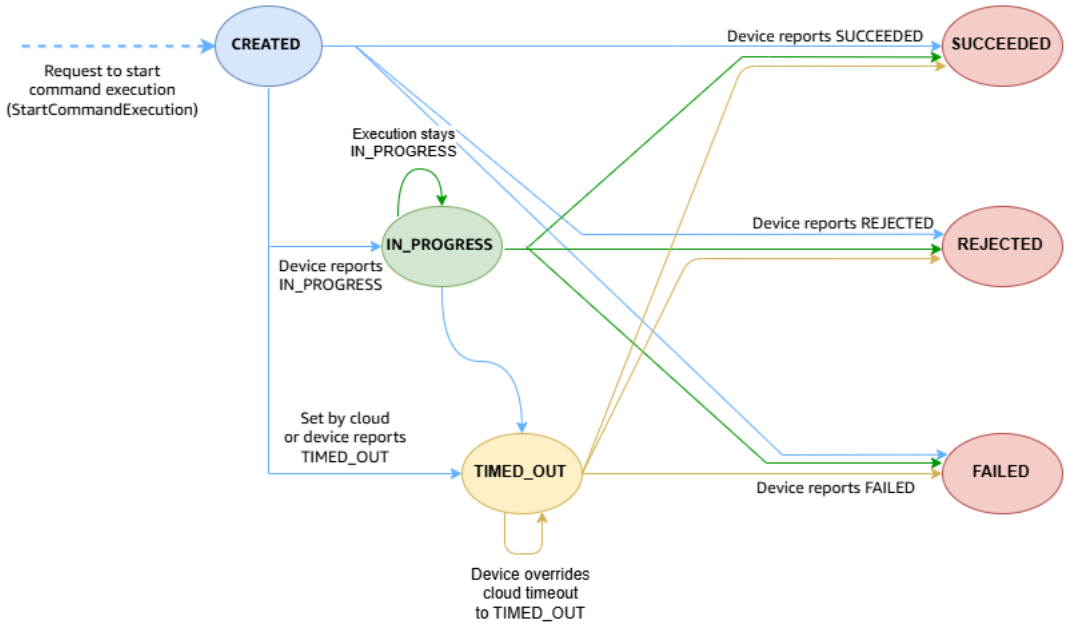
Status eksekusi perintah dan sumber

Status pelaksanaan perintah	Diprakarsai oleh perangkat/cloud?	Eksekusi terminal?	Transisi status yang diizinkan
`CREATED`	Cloud	Tidak	• IN_PROGRESS • SUCCEEDED • FAILED

Status pelaksanaan perintah	Diprakarsai oleh perangkat/cloud?	Eksekusi terminal?	Transisi status yang diizinkan
			• MENOLAK • TIMED_OUT
`IN_PROGRESS`	Perangkat	Tidak	• IN_PROGRESS • SUCCEEDED • FAILED • MENOLAK • TIMED_OUT
`TIMED_OUT`	Perangkat dan cloud	Tidak	• SUCCEEDED • FAILED • MENOLAK • TIMED_OUT
`SUCCEEDED`	Perangkat	Ya	Tidak berlaku
`FAILED`	Perangkat	Ya	Tidak berlaku
`REJECTED`	Perangkat	Ya	Tidak berlaku

Perangkat dapat mempublikasikan status dan pembaruan hasil kapan saja menggunakan perintah yang dicadangkan topik MQTT. Untuk memberikan konteks tambahan, perangkat dapat menggunakan `reasonCode` dan `reasonDescription` bidang dalam `statusReason` objek.

Diagram berikut menunjukkan transisi status eksekusi.



> **Note**
>
> Ketika AWS IoT mendeteksi tidak ada respons perangkat dalam periode batas waktu, itu ditetapkan `TIMED_OUT` sebagai status sementara yang memungkinkan percobaan ulang dan perubahan status. Jika perangkat Anda melaporkan secara eksplisit`TIMED_OUT`, ini menjadi status terminal tanpa transisi lebih lanjut. Untuk informasi selengkapnya, lihat Eksekusi perintah non-terminal.

Bagian berikut menjelaskan eksekusi terminal dan non-terminal dan statusnya.

Topik

- Eksekusi perintah non-terminal
- Eksekusi perintah terminal

Eksekusi perintah non-terminal

Eksekusi adalah non-terminal jika dapat menerima pembaruan dari perangkat. Eksekusi non-terminal dianggap Aktif. Status berikut adalah non-terminal:

- CREATED

Saat Anda memulai eksekusi dari AWS IoT konsol atau menggunakan `StartCommandExecution` API, permintaan yang berhasil mengubah status menjadi`CREATED`. Dari status ini, eksekusi dapat beralih ke status non-terminal atau terminal lainnya.

- IN_PROGRESS

  Setelah menerima muatan, perangkat dapat mulai menjalankan instruksi dan melakukan tindakan yang ditentukan. Saat mengeksekusi, perangkat dapat mempublikasikan tanggapan terhadap topik respons perintah dan memperbarui status ke`IN_PROGRESS`. Dari`IN_PROGRESS`, eksekusi dapat bertransisi ke status terminal atau non-terminal kecuali. `CREATED`

  > **Note**
  >
  > `UpdateCommandExecution`API dapat dipanggil beberapa kali dengan `IN_PROGRESS` status. Tentukan detail eksekusi tambahan menggunakan `statusReason` objek.

- TIMED_OUT

  Baik cloud dan perangkat dapat memicu status ini. Eksekusi dalam `CREATED` atau `IN_PROGRESS` status dapat berubah menjadi karena `TIMED_OUT` alasan berikut:

  - Setelah mengirim perintah, timer dimulai. Jika perangkat tidak merespons dalam durasi yang ditentukan, cloud akan mengubah statusnya`TIMED_OUT`. Dalam hal ini, eksekusi non-terminal.
  - Perangkat dapat mengganti status ke status terminal apa pun atau melaporkan batas waktu dan menyetel status ke. `TIMED_OUT` Dalam hal ini, status tetap ada`TIMED_OUT`, tetapi bidang `StatusReason` objek berubah berdasarkan informasi perangkat. Eksekusi menjadi terminal.

  Untuk informasi selengkapnya, lihat Nilai waktu habis dan status `TIMED_OUT` eksekusi.

Eksekusi perintah terminal

Eksekusi menjadi terminal ketika tidak lagi menerima pembaruan dari perangkat. Status berikut adalah terminal. Eksekusi dapat bertransisi ke status terminal dari status non-terminal apa pun:`CREATED`,, `IN_PROGRESS` atau. `TIMED_OUT`

- SUCCEEDED

  Jika perangkat berhasil menyelesaikan eksekusi, perangkat dapat mempublikasikan respons terhadap topik respons perintah dan memperbarui status ke`SUCCEEDED`.

- FAILED

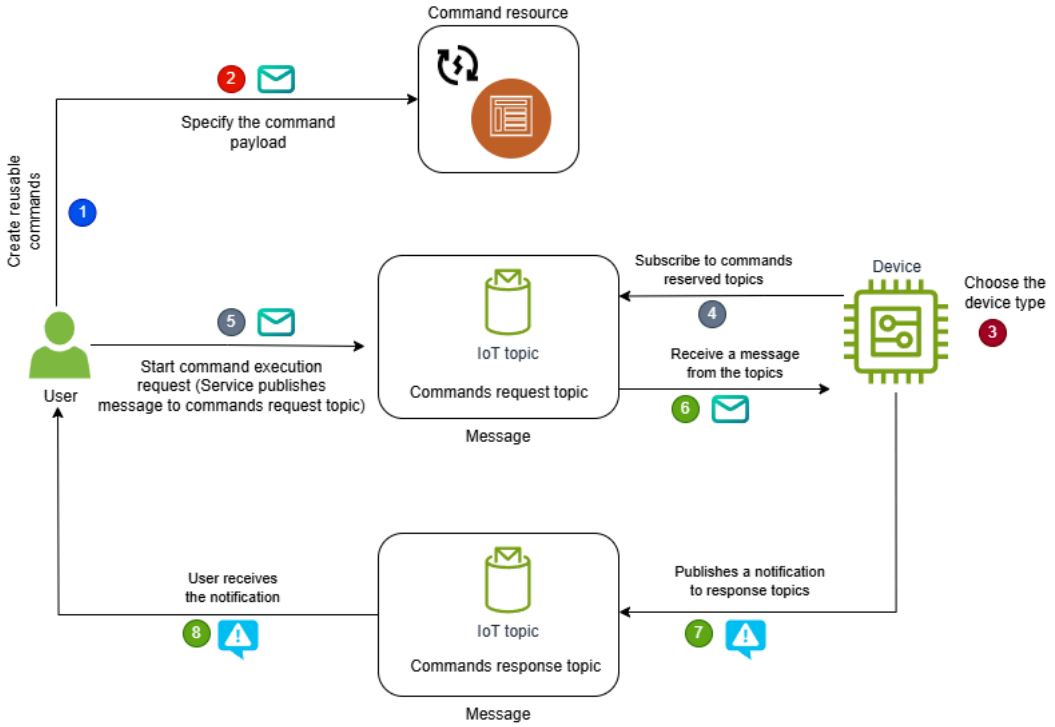
  Ketika perangkat gagal menyelesaikan eksekusi, perangkat dapat mempublikasikan respons terhadap topik respons perintah dan memperbarui status ke`FAILED`. Gunakan `reasonCode` dan `reasonDescription` bidang di `statusReason` objek, atau CloudWatch log, untuk memecahkan masalah kegagalan.

- MENOLAK

  Ketika perangkat menerima permintaan yang tidak valid atau tidak kompatibel, perangkat dapat memanggil API dengan status. `UpdateCommandExecution` `REJECTED` Gunakan `reasonDescription` bidang `reasonCode` dan di `statusReason` objek, atau CloudWatch log, untuk memecahkan masalah.

Alur kerja perintah tingkat tinggi

Alur kerja ini menunjukkan bagaimana perangkat berinteraksi dengan AWS IoT Device Management Perintah. Semua permintaan HTTP API menggunakan kredensi Sigv4 untuk penandatanganan.



Gambaran Umum Alur Kerja

- Membuat dan mengelola perintah

- Pilih perangkat target untuk perintah Anda dan berlangganan topik MQTT
- Memulai dan memantau eksekusi perintah untuk perangkat target Anda
- (Opsional) Aktifkan pemberitahuan untuk acara perintah

Membuat dan mengelola perintah

Untuk membuat dan mengelola perintah untuk perangkat Anda, lakukan langkah-langkah berikut.

1. Buat sumber daya perintah

   Buat Command dari Command Hub atau menggunakan `CreateCommand`API.

2. Tentukan payload

   Berikan Payload dalam format apa pun. Tentukan jenis konten untuk memastikan interpretasi perangkat yang benar.

   Untuk Perintah dinamis dengan templat payload, payload akhir dihasilkan saat runtime menggunakan parameter yang disediakan. Template hanya mendukung format JSON, tetapi Payload yang dihasilkan dapat dikirim sebagai JSON atau CBOR.

3. (Opsional) Kelola perintah yang dibuat

   Perbarui nama tampilan dan deskripsi setelah pembuatan. Tandai Perintah sebagai usang saat tidak lagi diperlukan, atau hapus secara permanen. Untuk memodifikasi informasi Payload, buat Command baru.

Pilih perangkat target untuk perintah Anda dan berlangganan topik MQTT

Pilih perangkat target Anda dan konfigurasikan topik MQTT untuk menerima Perintah dan tanggapan penerbitan.

1. Pilih perangkat target untuk perintah Anda

   Pilih perangkat target untuk menerima dan menjalankan Command. Gunakan nama Thing untuk perangkat terdaftar atau ID Klien untuk perangkat yang tidak terdaftar. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pertimbangan perangkat target.

2. Konfigurasikan kebijakan AWS IoT perangkat

   Konfigurasikan kebijakan IAM yang memberikan izin untuk menerima Eksekusi dan mempublikasikan pembaruan. Lihat Contoh kebijakan IAM contoh kebijakan.

3. Buat koneksi MQTT

   Hubungkan perangkat ke broker pesan dan berlangganan Topik permintaan dan respons. Perangkat membutuhkan `iot:Connect` izin. Temukan titik akhir bidang data Anda menggunakan perintah `DescribeEndpoint` API atau `describe-endpoint` CLI:

   ```
   aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
   ```

   Menjalankan perintah ini mengembalikan titik akhir bidang data khusus akun seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

   ```
   account-specific-prefix.iot.region.amazonaws.com
   ```

4. Berlangganan topik perintah

   Berlangganan Topik Permintaan Perintah. Ketika Anda memulai Eksekusi, broker pesan menerbitkan Payload ke Topik ini. Perangkat Anda menerima dan memproses Perintah.

   (Opsional) Berlangganan Topik respons (`acceptedatarejected`) untuk menerima konfirmasi apakah layanan cloud menerima atau menolak respons perangkat.

   Dalam contoh ini, ganti:

   - *<device>*dengan `thing` atau `client` tergantung pada apakah perangkat yang Anda targetkan telah terdaftar sebagai IoT, atau ditentukan sebagai klien MQTT.
   - *<DeviceID>*dengan pengenal unik perangkat target Anda. ID ini dapat berupa ID klien MQTT unik atau nama benda.

   > **Note**
   >
   > Jika jenis payload bukan JSON atau CBOR, *<PayloadFormat>* bidang mungkin tidak ada dalam topik permintaan perintah. Untuk mendapatkan format payload, kami sarankan Anda menggunakan MQTT5 untuk mendapatkan informasi format dari header pesan MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Topik perintah.

```
$aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/+/request/<PayloadFormat>
$aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/+/response/accepted/<PayloadFormat>
$aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/+/response/rejected/<PayloadFormat>
```

Memulai dan memantau eksekusi perintah untuk perangkat target Anda

Setelah Anda membuat perintah dan menentukan target untuk perintah, Anda dapat memulai eksekusi pada perangkat target dengan melakukan langkah-langkah berikut.

1. Mulai eksekusi perintah pada perangkat target

   Mulai Eksekusi dari Command Hub atau gunakan `StartCommandExecution` API dengan titik akhir khusus akun Anda. Gunakan `iot:Data-ATS` untuk dual-stack (IPv4/IPv6) atau hanya `iot:Jobs` untuk IPv4 .

   API menerbitkan Payload ke Topik permintaan Perintah.

   > **Note**
   >
   > Jika perangkat offline dan menggunakan sesi persisten MQTT, Perintah menunggu di broker pesan. Saat perangkat terhubung kembali sebelum batas waktu, perangkat dapat memproses Perintah dan mempublikasikan hasil. Jika batas waktu berakhir, waktu eksekusi habis dan muatan akan dibuang.

2. Perbarui hasil eksekusi perintah

   Perangkat menerima Payload, memproses Perintah, melakukan tindakan yang ditentukan, dan menerbitkan hasil ke Topik respons Perintah menggunakan API berbasis `UpdateCommandExecution` MQTT. Jika berlangganan Topik yang diterima dan ditolak, perangkat akan menerima konfirmasi apakah layanan cloud menerima atau menolak respons.

   Tergantung pada apa yang Anda tentukan dalam topik permintaan, *<devices>* dapat berupa benda atau klien, dan *<DeviceID>* dapat berupa nama AWS IoT barang Anda atau ID klien MQTT.

> **Note**
>
> Hanya *<PayloadFormat>* bisa JSON atau CBOR dalam topik respons perintah.

```
$aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/<ExecutionId>/
response/<PayloadFormat>
```

3. (Opsional) Ambil hasil eksekusi perintah

   Ambil hasil Eksekusi dari AWS IoT konsol atau menggunakan`GetCommandExecution`. Perangkat harus mempublikasikan hasil ke Topik respons Perintah untuk informasi terbaru. Lihat detail tambahan termasuk waktu pembaruan terakhir, hasil, dan waktu penyelesaian.

(Opsional) Aktifkan pemberitahuan untuk acara perintah

Berlangganan acara Perintah untuk pemberitahuan saat status Eksekusi berubah.

1. Buat aturan topik

   Berlangganan Topik acara Perintah untuk pemberitahuan perubahan status. Buat aturan topik untuk merutekan data perangkat ke AWS IoT layanan lain seperti AWS Lambda, Amazon SQS, dan AWS Step Functions menggunakan AWS IoT konsol atau. Membuat AWS IoT aturan

   Dalam contoh ini, ganti *<CommandID>* dengan pengidentifikasi perintah yang ingin Anda terima notifikasi dan *<CommandExecutionStatus>* dengan status eksekusi perintah.

```
$aws/events/commandExecution/<CommandID>/<CommandExecutionStatus>
```

> **Note**
>
> Untuk menerima pemberitahuan untuk semua perintah dan status eksekusi perintah, Anda dapat menggunakan karakter wildcard dan berlangganan topik berikut.

```
$aws/events/commandExecution/+/#
```

2. Menerima dan memproses peristiwa perintah

   Kelola pemberitahuan push Command dan buat aplikasi menggunakan acara berlangganan.

Kode berikut menunjukkan payload sampel untuk pemberitahuan peristiwa perintah yang akan Anda terima.

```
{
    "executionId": "2bd65c51-4cfd-49e4-9310-d5cbfdbc8554",
    "status":"FAILED",
    "statusReason": {
         "reasonCode": "DEVICE_TOO_BUSY",
         "reasonDescription": ""
    },
    "eventType": "COMMAND_EXECUTION",
    "commandArn":"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/0b9d9ddf-
e873-43a9-8e2c-9fe004a90086",
    "targetArn":"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/5006c3fc-
de96-4def-8427-7eee36c6f2bd",
    "timestamp":1717708862107
}
```

Membuat dan mengelola perintah

Gunakan AWS IoT Device Management Perintah untuk mengonfigurasi tindakan jarak jauh yang dapat digunakan kembali atau mengirim instruksi langsung ke perangkat. Buat dan kelola Perintah dari AWS IoT konsol atau gunakan AWS CLI.

Membuat dan mengelola operasi perintah

- Buat sumber daya perintah
- Mengambil informasi tentang perintah
- Daftar perintah di Akun AWS
- Perbarui sumber daya perintah
- Menghentikan atau memulihkan sumber daya perintah
- Hapus sumber daya perintah

Buat sumber daya perintah

Berikan informasi berikut saat membuat Command:

- Informasi umum

  Berikan ID Perintah unik untuk mengidentifikasi Perintah saat menjalankannya pada perangkat target. Secara opsional menentukan nama tampilan, deskripsi, dan tag untuk manajemen.

- Muatan

  Untuk Perintah statis, berikan tindakan perangkat yang menentukan Payload. Tentukan jenis format Payload untuk interpretasi perangkat yang benar.

  Untuk Perintah dinamis, lihat atribut template Payload.

- Templat muatan

  Untuk Commands dinamis, sediakan PayloadTemplate dengan placeholder dan parameter. Secara opsional menyediakan `defaultValue` dan kondisi. AWS IoT Device Management Perintah menggantikan placeholder saat runtime. Parameter yang hilang menggunakan defaultValue mereka. Semua nilai harus memenuhi kondisi yang ditentukan.

  Jenis placeholder peka huruf besar/kecil berikut didukung:

  - `${aws:iot:commandexecution::parameter:`*`parameter1`*`}`— Sebuah placeholder untuk nilai parameter dengan nama. `parameter1`
  - `${aws:iot:commandexecution::executionTimeoutSec}`— Sebuah placeholder untuk parameter batas waktu eksekusi perintah yang disediakan saat runtime.

Topik muatan dan perintah

Perintah yang dicadangkan Topik menggunakan format berdasarkan jenis format Payload.

- Untuk `application/json` atau jenis `application/cbor` konten, gunakan permintaan ini Topik:

  ```
  $aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/+/request/<PayloadFormat>
  ```

- Untuk jenis konten lain atau format yang tidak ditentukan, gunakan permintaan ini Topik. Format Payload muncul di header pesan MQTT.

```
$aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/+/request
```

Topik respons Perintah menggunakan `json` atau `cbor` memformat apa pun jenis Payload. *<PayloadFormat>*harus `json` atau`cbor`:

```
$aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/<ExecutionId>/response/<PayloadFormat>
```

Buat sumber daya perintah (konsol)

Bagian berikut menjelaskan pertimbangan format Payload dan pembuatan Command dari konsol.

Topik

- Format payload perintah statis
- Format payload perintah dinamis
- Cara membuat perintah (konsol)

Format payload perintah statis

Payload mendukung format apa pun hingga 32 KB. Tentukan jenis format Payload untuk interpretasi perangkat yang aman dan benar.

Tentukan jenis format Payload menggunakan `type/subtype` format (misalnya, `application/json` atau`application/cbor`). Default: `application/octet-stream`. Lihat Jenis MIME umum untuk format yang didukung.

Format payload perintah dinamis

PayloadTemplate harus JSON yang valid dengan setidaknya satu placeholder, hingga 32 KB.

Untuk `AwsJsonSubstitution` preprocessor, AWS IoT Device Management Command mengirimkan notifikasi dalam format JSON atau CBOR berdasarkan konfigurasi preprocessor.

Cara membuat perintah (konsol)

Untuk membuat Command dari konsol, buka Command Hub dan ikuti langkah-langkah berikut:

1. Pilih Buat perintah.
2. Tentukan ID Perintah yang unik.

3. (Opsional) Tentukan nama tampilan, deskripsi, dan tag.
4. Unggah file Payload yang berisi tindakan perangkat. Tentukan jenis format Payload untuk interpretasi perangkat yang benar.
5. (Opsional) Untuk template payload JSON dengan placeholder, parameter diisi sebelumnya dalam tabel sebaris untuk diedit.
6. (Opsional) Konfigurasikan jenis nilai parameter (wajib), nilai default, dan kondisi.
7. Pilih Buat perintah.

Buat sumber daya perintah (CLI)

Gunakan perintah `CreateCommand`API atau `create-command`CLI untuk membuat Command.

Topik

- Muatan perintah
- Contoh kebijakan IAM
- Contoh pembuatan perintah statis
- Contoh pembuatan perintah dinamis

Muatan perintah

Berikan templat Payload atau payload statis. Muatan Statis dikodekan base64. Untuk templat payload, Payload akhir dihasilkan saat runtime menggunakan nilai parameter. Perangkat memproses Payload dan melakukan tindakan yang ditentukan. Tentukan jenis konten Payload untuk penerimaan perangkat yang benar.

> **Note**
>
> Muatan tidak dapat dimodifikasi setelah pembuatan Command. Buat Command baru untuk memodifikasi Payload.

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengizinkan Anda untuk melakukan tindakan ini pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan kebijakan IAM yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan `CreateCommand` tindakan.

Dalam contoh ini, ganti:

- *region*dengan Anda Wilayah AWS, seperti*us-east-1*.
- *account-id*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*123456789012*.
- *command-id*dengan pengenal unik untuk ID AWS IoT perintah Anda, seperti*LockDoor*. Jika Anda ingin mengirim lebih dari satu perintah, Anda dapat menentukan perintah ini di bawah bagian Sumber Daya dalam kebijakan IAM.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Action": "iot:CreateCommand",
        "Effect": "Allow",
        "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/command-id"
    }
}
```

Contoh pembuatan perintah statis

Contoh berikut menunjukkan bagaimana Anda dapat membuat perintah statis. Tergantung pada aplikasi Anda, ganti:

- *<command-id>*dengan pengidentifikasi unik untuk perintah. Misalnya, untuk mengunci pintu rumah Anda, Anda dapat menentukan*LockDoor*. Kami menyarankan Anda menggunakan UUID. Anda juga dapat menggunakan karakter alfa-numerik, “-”, dan “_”.
- (Opsional) *<display-name>* dan*<description>*, yang merupakan bidang opsional yang dapat Anda gunakan untuk memberikan nama yang ramah dan deskripsi yang bermakna untuk perintah, seperti*Lock the doors of my home*.
- `namespace`, yang dapat Anda gunakan untuk menentukan namespace perintah. Itu pasti`AWS-IoT`. Untuk informasi tentang penggunaan fitur ini AWS IoT FleetWise, lihat Perintah jarak jauh
- `payload`berisi informasi tentang payload yang ingin Anda gunakan saat menjalankan perintah dan jenis kontennya.

```
aws iot create-command \
    --command-id <command-id> \
```

```
    --display-name <display-name> \
    --description <description> \
    --namespace AWS-IoT \
    --payload
 '{"content":"eyAibWVzc2FnZSI6ICJIZWxsbyBJb1QiIH0=","contentType":"application/json"}'
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan respons yang berisi ID dan ARN (nama sumber daya Amazon) dari perintah tersebut. Misalnya, jika Anda menentukan *LockDoor* perintah selama pembuatan, berikut ini menunjukkan contoh output menjalankan perintah.

```
{
    "commandId": "LockDoor",
    "commandArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/LockDoor"
}
```

Contoh pembuatan perintah dinamis

Contoh berikut menunjukkan bagaimana Anda dapat membuat perintah dinamis. Tergantung pada aplikasi Anda, ganti:

- *<command-id>*dengan pengidentifikasi unik untuk perintah. Misalnya, untuk mengatur status daya cahaya, Anda dapat menentukan*Light_Power_Status*. Kami menyarankan Anda menggunakan UUID. Anda juga dapat menggunakan karakter alfa-numerik, “-”, dan “_”.
- (Opsional) *<display-name>* dan*<description>*, yang merupakan bidang opsional yang dapat Anda gunakan untuk memberikan nama yang ramah dan deskripsi yang bermakna untuk perintah, seperti*Turn a light ON or OFF*.
- `namespace`, yang dapat Anda gunakan untuk menentukan namespace perintah. Itu pasti`AWS-IoT`. Untuk informasi tentang penggunaan fitur ini AWS IoT FleetWise, lihat Perintah jarak jauh
- `payloadTemplate`berisi template playoad berformat JSON dengan placehodlers.
- `preprocessor`berisi konfigurasi untuk preprocessor yang menentukan bagaimana PayloadTemplate harus diproses.
- `mandatoryParameter`berisi parameter yang sesuai dengan placeholder di PayloadTemplate, jenisnya, nilai default, dan kondisi.

```
aws iot create-command \
    --command-id Light_Power_Status \
    --description "Turn a light ON or OFF" \
    --namespace AWS-IoT \
```

```
    --payload-
template '{"powerStatus":"${aws:iot:commandexecution::parameter:powerStatus}"}' \
    --preprocessor awsJsonSubstitution={outputFormat=JSON} \
    --mandatory-parameters "name=powerStatus, defaultValue={S=OFF},
 valueConditions=[{comparisonOperator=IN_SET, operand={strings=['ON','OFF']}}]"
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan respons yang berisi ID dan ARN (nama sumber daya Amazon) dari perintah tersebut. Misalnya, jika Anda menentukan *`Light_Power_Status`* perintah selama pembuatan, berikut ini menunjukkan contoh output menjalankan perintah.

```
{
    "commandId": "Light_Power_Status",
    "commandArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/Light_Power_Status"
}
```

Mengambil informasi tentang perintah

Setelah Anda membuat perintah, Anda dapat mengambil informasi tentang hal itu dari AWS IoT konsol dan menggunakan. AWS CLI Anda dapat memperoleh informasi berikut.

- ID perintah, nama sumber daya Amazon (ARN), nama tampilan dan deskripsi apa pun yang Anda tentukan untuk perintah tersebut.
- Status perintah, yang menunjukkan apakah perintah tersedia untuk dijalankan pada perangkat target, atau apakah perintah itu tidak digunakan lagi atau dihapus.
- Payload atau payloadTemplate yang Anda berikan.
- Preprocessor yang Anda berikan.
- MandatoryParameters yang Anda berikan.
- Waktu ketika perintah dibuat dan terakhir diperbarui.

Mengambil sumber daya perintah (konsol)

Untuk mengambil perintah dari konsol, buka Command Hub AWS IoT konsol dan kemudian pilih perintah yang Anda buat untuk melihat detailnya.

Selain detail perintah, Anda dapat melihat riwayat perintah, yang memberikan informasi tentang eksekusi perintah pada perangkat target. Setelah Anda menjalankan perintah ini pada perangkat, Anda dapat menemukan informasi tentang eksekusi pada tab ini.

Mengambil sumber daya perintah (CLI)

Gunakan operasi API bidang kontrol GetCommandHTTP atau get-command AWS CLI perintah untuk mengambil informasi tentang sumber daya perintah. Anda harus sudah membuat perintah menggunakan permintaan CreateCommand API atau create-command CLI.

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengizinkan Anda untuk melakukan tindakan ini pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan kebijakan IAM yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan GetCommand tindakan.

Dalam contoh ini, ganti:

- *region*dengan Anda Wilayah AWS, sepertius-east-1.
- *account-id*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*123456789023*.
- *command-id*dengan pengidentifikasi perintah AWS IoT unik Anda, seperti *LockDoor* atau*Light_Power_Status*. Jika Anda ingin mengambil lebih dari satu perintah, Anda dapat menentukan perintah ini di bawah bagian Sumber daya dalam kebijakan IAM.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Action": "iot:GetCommand",
        "Effect": "Allow",
        "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/command-id"
    }
}
```

Ambil contoh perintah ()AWS CLI

Contoh berikut menunjukkan cara untuk mengambil informasi tentang perintah menggunakan. get-command AWS CLI Bergantung pada aplikasi Anda, ganti *<command-id>* dengan pengenal untuk perintah yang ingin Anda ambil informasinya. Anda dapat memperoleh informasi ini dari tanggapan create-command CLI.

```
aws iot get-command --command-id <command-id>
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan respons yang berisi informasi tentang perintah, payload, dan waktu ketika itu dibuat dan terakhir diperbarui. Ini juga memberikan informasi yang menunjukkan apakah perintah telah usang atau sedang dihapus.

Misalnya, kode berikut menunjukkan respons sampel.

```
{
    "commandId": "LockDoor",
    "commandArn": "arn:aws:iot:<region>:<account>:command/LockDoor",
    "namespace": "AWS-IoT",
    "payload":{
        "content": "eyAibWVzc2FnZSI6ICJIZWxsbyBJb1QiIH0=",
        "contentType": "application/json"
    },
    "createdAt": "2024-03-23T00:50:10.095000-07:00",
    "lastUpdatedAt": "2024-03-23T00:50:10.095000-07:00",
    "deprecated": false,
    "pendingDeletion": false
}
```

Daftar perintah di Akun AWS

Setelah Anda membuat perintah, Anda dapat melihat perintah yang telah Anda buat di akun Anda. Dalam daftar, Anda dapat menemukan informasi tentang:

- ID perintah, dan nama tampilan apa pun yang Anda tentukan untuk perintah.
- Nama sumber daya Amazon (ARN) dari perintah.
- Status perintah yang menunjukkan apakah perintah tersedia untuk dijalankan pada perangkat target, atau apakah perintah tersebut tidak digunakan lagi.

> **Note**
>
> Daftar tidak menampilkan yang sedang dihapus dari akun Anda. Jika perintah tertunda penghapusan, Anda masih dapat melihat detail untuk perintah ini menggunakan ID perintah mereka.

- Waktu ketika perintah dibuat dan terakhir diperbarui.

Daftar perintah di akun Anda (konsol)

Di AWS IoT konsol, Anda dapat menemukan daftar perintah yang Anda buat dan detailnya dengan masuk ke Command Hub.

Daftar perintah di akun Anda (CLI)

Untuk membuat daftar perintah yang Anda buat, gunakan operasi `ListCommands`API atau `list-commands`CLI.

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengizinkan Anda untuk melakukan tindakan ini pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan kebijakan IAM yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan `ListCommands` tindakan.

Dalam contoh ini, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*`123456789012`*.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Action": "iot:ListCommands",
        "Effect": "Allow",
        "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/*"
    }
}
```

Daftar perintah dalam contoh akun Anda

Perintah berikut menunjukkan cara membuat daftar perintah di akun Anda.

```
aws iot list-commands --namespace "AWS-IoT"
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan respons yang berisi daftar perintah yang Anda buat, waktu ketika perintah dibuat dan kapan terakhir diperbarui. Ini juga menyediakan informasi status perintah,

yang menunjukkan apakah perintah telah usang atau tersedia untuk dijalankan pada perangkat target. Untuk informasi selengkapnya tentang status dan alasan status yang berbeda, lihatStatus pelaksanaan perintah.

Perbarui sumber daya perintah

Setelah Anda membuat perintah, Anda dapat memperbarui nama tampilan dan deskripsi perintah.

> **Note**
>
> Payload untuk perintah tidak dapat diperbarui. Untuk memperbarui informasi ini atau menggunakan payload yang dimodifikasi, Anda harus membuat perintah baru.

Perbarui sumber daya perintah (konsol)

Untuk memperbarui perintah dari konsol, buka Command Hub AWS IoT konsol dan lakukan langkah-langkah berikut.

1. Untuk memperbarui sumber daya perintah yang ada, pilih perintah yang ingin Anda perbarui, lalu di bawah Tindakan, pilih Edit.
2. Tentukan nama tampilan dan deskripsi yang ingin Anda gunakan, dan pasangan nama-nilai apa pun sebagai tag untuk perintah Anda.
3. Pilih Edit untuk menyimpan perintah dengan pengaturan baru.

Perbarui sumber daya perintah (CLI)

Gunakan operasi API bidang `UpdateCommand`kontrol atau `update-command` AWS CLI untuk memperbarui sumber daya perintah. Dengan menggunakan API ini, Anda dapat:

- Edit nama tampilan dan deskripsi perintah yang Anda buat.
- Menghentikan sumber daya perintah, atau memulihkan perintah yang sudah tidak digunakan lagi.

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengizinkan Anda untuk melakukan tindakan ini pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan kebijakan IAM yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan `UpdateCommand` tindakan.

Dalam contoh ini, ganti:

- *region*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.
- *account-id*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*123456789012*.
- *command-id*dengan pengidentifikasi perintah AWS IoT unik Anda, seperti*LockDoor*. Jika Anda ingin mengambil lebih dari satu perintah, Anda dapat menentukan perintah ini di bawah bagian Sumber daya dalam kebijakan IAM.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Action": "iot:UpdateCommand",
        "Effect": "Allow",
        "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/command-id"
    }
}
```

Perbarui informasi tentang contoh perintah (AWS CLI)

Contoh berikut menunjukkan kepada Anda cara memperbarui informasi tentang perintah menggunakan `update-command` AWS CLI perintah. Untuk informasi tentang cara menggunakan API ini untuk menghentikan atau memulihkan sumber daya perintah, lihat. Perbarui sumber daya perintah (CLI)

Contoh menunjukkan bagaimana Anda dapat memperbarui nama tampilan dan deskripsi perintah. Bergantung pada aplikasi Anda, ganti *<command-id>* dengan pengenal untuk perintah yang ingin Anda ambil informasinya.

```
aws iot update-command \
    --command-id <command-id>
    --displayname <display-name> \
    --description <description>
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan respons yang berisi informasi terbaru tentang perintah dan waktu terakhir diperbarui. Kode berikut menunjukkan permintaan sampel dan respons untuk memperbarui nama tampilan dan deskripsi perintah yang mematikan AC.

```
aws iot update-command \
```

```
    --command-id <LockDoor> \
    --displayname <Secondary lock door> \
    --description <Locks doors to my home>
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan respons berikut.

```
{
    "commandId": "LockDoor",
    "commandArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/LockDoor",
    "displayName": "Secondary lock door",
    "description": "Locks doors to my home",
    "lastUpdatedAt": "2024-05-09T23:15:53.899000-07:00"
}
```

Menghentikan atau memulihkan sumber daya perintah

Setelah Anda membuat perintah, jika tidak lagi ingin melanjutkan menggunakan perintah, Anda dapat menandainya sebagai usang. Saat Anda menghentikan perintah, semua eksekusi perintah yang tertunda akan terus berjalan di perangkat target hingga mencapai status terminal. Setelah perintah tidak digunakan lagi, jika Anda ingin menggunakannya seperti untuk mengirim eksekusi perintah baru ke perangkat target, Anda harus memulihkannya.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengedit perintah usang, atau menjalankan eksekusi baru untuk itu. Untuk menjalankan perintah baru pada perangkat, Anda harus mengembalikannya sehingga status perintah berubah menjadi Tersedia.

Untuk informasi tambahan tentang menghentikan dan memulihkan perintah, dan pertimbangan untuk itu, lihat. Menghentikan sumber daya perintah

Hapus sumber daya perintah

Jika Anda tidak lagi ingin menggunakan perintah, Anda dapat menghapusnya secara permanen dari akun Anda. Jika tindakan penghapusan berhasil:

- Jika perintah tidak digunakan lagi untuk durasi yang lebih lama dari batas waktu maksimum 12 jam, perintah akan segera dihapus.

- Jika perintah tidak digunakan lagi, atau tidak digunakan lagi untuk durasi yang lebih pendek dari batas waktu maksimum, perintah akan berada dalam status. `pending deletion` Ini akan dihapus secara otomatis dari akun Anda setelah batas waktu maksimum 12 jam.

> **Note**
>
> Perintah dapat dihapus bahkan jika ada eksekusi perintah yang tertunda. Perintah akan berada dalam status penghapusan tertunda dan akan dihapus dari akun Anda secara otomatis.

Hapus sumber daya perintah (konsol)

Untuk menghapus perintah dari konsol, buka Command Hub AWS IoT konsol dan lakukan langkah-langkah berikut.

1. Pilih perintah yang ingin Anda hapus, dan kemudian di bawah Tindakan, pilih Hapus.
2. Konfirmasikan bahwa Anda ingin menghapus perintah dan kemudian pilih Hapus.

Perintah akan ditandai untuk dihapus dan akan dihapus secara permanen dari akun Anda setelah 12 jam.

Hapus sumber daya perintah (CLI)

Gunakan operasi API bidang kontrol `DeleteCommand` HTTP atau `delete-command` AWS CLI perintah untuk menghapus sumber daya perintah. Jika tindakan penghapusan berhasil, Anda akan melihat HTTP `statusCode` 204 atau 202, dan perintah akan dihapus dari akun Anda secara otomatis setelah durasi batas waktu maksimum 12 jam. Dalam kasus status 204, ini menunjukkan bahwa perintah telah dihapus.

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengizinkan Anda untuk melakukan tindakan ini pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan kebijakan IAM yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan `DeleteCommand` tindakan.

Dalam contoh ini, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.

- *account-id*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*123456789012*.
- *command-id*dengan pengidentifikasi perintah AWS IoT unik Anda, seperti*LockDoor*. Jika Anda ingin mengambil lebih dari satu perintah, Anda dapat menentukan perintah ini di bawah bagian Sumber daya dalam kebijakan IAM.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Action": "iot:DeleteCommand",
        "Effect": "Allow",
        "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/command-id"
    }
}
```

Hapus contoh perintah (AWS CLI)

Contoh berikut menunjukkan cara menghapus perintah menggunakan `delete-command` AWS CLI perintah. Bergantung pada aplikasi Anda, ganti *<command-id>* dengan pengenal untuk perintah yang Anda hapus.

```
aws iot delete-command --command-id <command-id>
```

Jika permintaan API berhasil, maka perintah menghasilkan kode status 202 atau 204. Anda dapat menggunakan `GetCommand` API untuk memverifikasi bahwa perintah tidak ada lagi di akun Anda.

Memulai dan memantau pelaksanaan perintah

Setelah membuat Command, mulai Eksekusi pada perangkat target. Perangkat memperbarui hasil dan menerbitkan status ke Topik yang dicadangkan MQTT. Ambil dan pantau status Eksekusi dari akun Anda.

Mulai dan pantau Perintah menggunakan AWS IoT konsol atau AWS CLI.

Mulai dan pantau operasi perintah

- Mulai eksekusi perintah
- Memperbarui hasil pelaksanaan perintah

- Ambil eksekusi perintah
- Melihat pembaruan perintah menggunakan klien pengujian MQTT
- Daftar eksekusi perintah di Akun AWS
- Hapus eksekusi perintah

Mulai eksekusi perintah

> **Important**
>
> Anda bertanggung jawab penuh untuk menerapkan perintah dengan cara yang aman dan sesuai dengan hukum yang berlaku.

Sebelum memulai Eksekusi, pastikan:

- Anda membuat Command di AWS IoT namespace dengan informasi Payload. Saat memulai Eksekusi, perangkat memproses instruksi Payload dan melakukan tindakan yang ditentukan. Lihat Buat sumber daya perintah untuk Pembuatan perintah.
- Perangkat Anda berlangganan Topik untuk Perintah yang dicadangkan MQTT. Saat memulai Eksekusi, informasi Payload dipublikasikan ke permintaan MQTT yang dicadangkan ini Topik:

  *<devices>*dapat berupa klien Things atau MQTT. *<DeviceID>*adalah nama Thing atau Client ID. *<PayloadFormat>*Nilai yang didukung: JSON dan CBOR. Untuk informasi selengkapnya, lihat Topik perintah.

  ```
  $aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/+/request/<PayloadFormat>
  ```

  Untuk non-JSON/CBOR*<PayloadFormat>*, gunakan format Topik Perintah ini:

  ```
  $aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/+/request
  ```

Pertimbangan perangkat target

Tentukan perangkat target untuk menerima dan menjalankan Perintah. Gunakan nama Thing untuk perangkat terdaftar atau ID Klien untuk perangkat yang tidak terdaftar. Setelah menerima Payload, perangkat menjalankan perintah dan melakukan tindakan yang ditentukan.

AWS IoT hal

Perangkat target dapat berupa Hal-hal yang terdaftar di AWS IoT registri. Hal-hal menyederhanakan pencarian dan manajemen perangkat.

Daftarkan perangkat sebagai Things dari halaman Connect device atau gunakan `CreateThing`. Temukan Hal yang ada dari Thing Hub atau gunakan `DescribeThing`. Lihat Mengelola hal-hal dengan registri untuk detail pendaftaran.

ID Klien

Untuk perangkat yang tidak terdaftar, gunakan ID Klien.

ID Klien adalah pengenal unik yang Anda tetapkan ke perangkat. Didefinisikan dalam protokol MQTT, ini berisi karakter alfanumerik, garis bawah, atau tanda hubung. Setiap perangkat yang terhubung AWS IoT memerlukan ID Klien yang unik.

> **Note**
>
> - Untuk Hal-hal yang terdaftar, ID Klien dapat mencocokkan nama Thing.
> - Saat menargetkan ID Klien tertentu, perangkat harus terhubung AWS IoT menggunakan ID Klien tersebut untuk menerima Payload.

ID Klien adalah perangkat ID klien MQTT yang digunakan saat menghubungkan ke. AWS IoT Core AWS IoT menggunakan ID ini untuk mengidentifikasi perangkat dan mengelola koneksi dan langganan.

Pertimbangan batas waktu eksekusi perintah

Timeout menentukan durasi (dalam detik) untuk perangkat untuk memberikan hasil Eksekusi.

Setelah membuat Eksekusi, timer dimulai. Jika perangkat offline atau gagal melaporkan hasil dalam batas waktu, Eksekusi akan habis dengan status`TIMED_OUT`.

Default: 10 detik. Maksimal: 12 jam.

Nilai waktu habis dan status **`TIMED_OUT`** eksekusi

Cloud dan perangkat dapat melaporkan batas waktu.

Setelah mengirim Perintah, timer dimulai. Jika tidak ada respons perangkat yang tiba dalam batas waktu, cloud akan menyetel status Eksekusi `TIMED_OUT` dengan kode `$NO_RESPONSE_FROM_DEVICE` alasan.

Ini terjadi ketika:

- Perangkat offline selama Eksekusi.
- Perangkat gagal menyelesaikan Eksekusi dalam batas waktu.
- Perangkat gagal melaporkan status dalam batas waktu.

Dalam hal ini, ketika status eksekusi dilaporkan dari cloud, eksekusi perintah adalah non-terminal. `TIMED_OUT` Perangkat Anda dapat mempublikasikan respons yang mengganti status ke salah satu status terminal:`SUCCEEDED`,, `FAILED` atau. `REJECTED` Eksekusi perintah kemudian menjadi terminal dan tidak menerima pembaruan lebih lanjut.

Perangkat Anda juga dapat memperbarui `TIMED_OUT` status yang diprakarsai oleh cloud dengan melaporkan bahwa batas waktu terjadi saat menjalankan perintah. Dalam hal ini, status eksekusi perintah tetap di`TIMED_OUT`, tetapi `statusReason` objek diperbarui berdasarkan informasi yang dilaporkan oleh perangkat. Eksekusi perintah kemudian menjadi terminal, dan tidak ada pembaruan lebih lanjut yang diterima.

Menggunakan sesi persisten MQTT

Anda dapat mengonfigurasi sesi persisten MQTT untuk digunakan dengan fitur perintah. AWS IoT Device Management Fitur ini sangat berguna dalam kasus-kasus seperti ketika perangkat Anda offline dan Anda ingin memastikan bahwa perangkat masih menerima perintah ketika kembali online sebelum durasi batas waktu, dan melakukan instruksi yang ditentukan.

Secara default, kedaluwarsa sesi persisten MQTT diatur ke 60 menit. Jika batas waktu eksekusi perintah Anda dikonfigurasi ke nilai yang melebihi durasi ini, eksekusi perintah yang berjalan lebih dari 60 menit dapat ditolak oleh broker pesan dan gagal. Untuk menjalankan perintah yang durasinya lebih dari 60 menit, Anda dapat meminta peningkatan waktu kedaluwarsa sesi persisten.

> **Note**
>
> Untuk memastikan bahwa Anda menggunakan fitur sesi persisten MQTT dengan benar, setel flag Clean Start ke nol. Untuk informasi selengkapnya, lihat Sesi persisten MQTT.

Mulai eksekusi perintah (konsol)

Untuk mulai menjalankan perintah dari konsol, buka halaman Command Hub AWS IoT konsol dan lakukan langkah-langkah berikut.

1. Untuk menjalankan perintah yang telah Anda buat, pilih Run command.
2. Tinjau informasi tentang perintah yang Anda buat, termasuk topik yang dicadangkan MQTT, dan parameter, jika berlaku.

   Untuk perintah dinamis, masukkan nilai parameter atau biarkan dengan default. Untuk parameter yang tidak memiliki nilai default, Anda harus memberikan nilai yang akan dikirim sebagai bagian dari eksekusi ini.
3. Tentukan perangkat target untuk menerima dan menjalankan Perintah. Perangkat dapat ditentukan sebagai AWS IoT sesuatu jika telah terdaftar AWS IoT, atau menggunakan ID klien jika perangkat Anda belum terdaftar. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pertimbangan perangkat target
4. (Opsional) Konfigurasikan nilai batas waktu untuk perintah yang menentukan durasi yang Anda inginkan agar perintah dijalankan sebelum waktu habis. Jika perintah Anda perlu berjalan lebih dari 60 menit, Anda mungkin harus meningkatkan waktu kedaluwarsa sesi persisten MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pertimbangan batas waktu eksekusi perintah.
5. Pilih Jalankan perintah.

Mulai eksekusi perintah (AWS CLI)

Gunakan operasi API bidang data `StartCommandExecution`HTTP untuk memulai eksekusi perintah. Permintaan dan respons API dikorelasikan oleh ID eksekusi perintah. Setelah perangkat selesai menjalankan perintah, perangkat dapat melaporkan status dan hasil eksekusi ke cloud dengan menerbitkan pesan ke topik respons perintah. Untuk kode respons khusus, kode aplikasi yang Anda miliki dapat memproses pesan respons dan memposting hasilnya AWS IoT.

Jika perangkat Anda telah berlangganan topik permintaan perintah, `StartCommandExecution` API akan mempublikasikan pesan payload ke topik tersebut. Muatan dapat menggunakan format apa pun pilihan Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Muatan perintah.

```
$aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/+/request/<PayloadFormat>
```

Jika format payload bukan JSON atau CBOR, berikut ini menunjukkan format topik permintaan perintah.

```
$aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/+/request
```

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengizinkan Anda untuk melakukan tindakan ini pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan kebijakan IAM yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan `StartCommandExecution` tindakan.

Dalam contoh ini, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*`123456789012`*.
- *`command-id`*dengan pengenal unik untuk AWS IoT perintah Anda, seperti*`LockDoor`*. Jika Anda ingin mengirim lebih dari satu perintah, Anda dapat menentukan perintah ini dalam kebijakan IAM.
- *`devices`*dengan salah satu `thing` atau `client` tergantung pada apakah perangkat Anda telah terdaftar sebagai AWS IoT sesuatu, atau ditentukan sebagai klien MQTT.
- *`device-id`*dengan Anda AWS IoT `thing-name` atau`client-id`.

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
      "iot:StartCommandExecution"
  ],
  "Resource": [
      "arn:aws:iot:region:account-id:command/command-id",
      "arn:aws:iot:region:account-id:devices/device-id"
  ]
}
```

Untuk melihat daftar kunci kondisi yang didukung`StartCommandExecution`, lihat Kunci Kondisi untuk AWS IoT di Panduan Pengguna IAM.

Dapatkan titik akhir bidang data khusus akun

Sebelum menjalankan perintah API, Anda harus mendapatkan URL endpoint khusus akun untuk endpoint. Jika Anda menggunakan titik akhir dual-stack (IPv4dan IPv6), gunakan. `iot:Data-ATS` `iot:Jobs`Titik akhir IPv4 hanya untuk. Misalnya, jika Anda menjalankan perintah ini:

```
aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
```

Ini mengembalikan URL endpoint khusus akun seperti yang ditunjukkan dalam respons sampel di bawah ini.

```
{
    "endpointAddress":
    "<account-specific-prefix>-ats.iot.<region>.api.com"
}
```

Mulai contoh eksekusi perintah (AWS CLI)

Contoh berikut menampilkan bagaimana untuk mulai menjalankan perintah menggunakan `start-command-execution` AWS CLI perintah.

Dalam contoh ini, ganti:

- *<command-arn>*dengan ARN untuk perintah yang ingin Anda jalankan. Anda dapat memperoleh informasi ini dari respons perintah `create-command` CLI. Misalnya, jika Anda menjalankan perintah untuk mengubah mode roda kemudi, gunakan`arn:aws:iot:`*region*`:`*account-id*`:command/`*SetComfortSteeringMode*.
- *<target-arn>*dengan Thing ARN untuk perangkat target, yang bisa berupa IoT atau klien MQTT, yang ingin Anda jalankan perintahnya. Misalnya, jika Anda menjalankan perintah untuk perangkat target`myRegisteredThing`, gunakan`arn:aws:iot:`*region*`:`*account-id*`:thing/`*myRegisteredThing*.
- *<endpoint-url>*dengan titik akhir khusus akun yang Anda perolehDapatkan titik akhir bidang data khusus akun, diawali oleh. `https://` Misalnya, `https://`*123456789012abcd*`.jobs.iot.`*us-east-1*`.amazonaws.com`.
- (Opsional) Anda juga dapat menentukan parameter tambahan`executionTimeoutSeconds`,, saat melakukan operasi `StartCommandExecution` API. Bidang opsional ini menentukan waktu dalam detik di mana perangkat harus menyelesaikan menjalankan perintah. Secara default, nilainya adalah 10 detik. Ketika status eksekusi perintah`CREATED`, timer dimulai. Jika hasil eksekusi perintah tidak diterima sebelum timer kedaluwarsa, maka status secara otomatis berubah menjadi`TIMED_OUT`.
-
```
aws iot-jobs-data start-command-execution \
    --command-arn <command-arn>  \
```

```
    --target-arn <target-arn> \
    --endpoint <endpoint-url> \
    --execution-timeout-seconds 900
```

- (Opsional) Untuk perintah dinamis, tentukan parameter dan nilainya yang akan digunakan untuk substitusi. Anda harus memberikan nilai untuk parameter yang tidak memiliki defaultValue yang ditetapkan pada pembuatan perintah. Jika parameter memiliki defaultValue, nilai parameter yang disediakan di sini diutamakan. Untuk parameter yang memiliki ValueConditions ditetapkan, nilai parameter yang disediakan di sini harus memenuhi kondisi.

  Berdasarkan contoh perintah `Light_Power_Status` dinamis:

- ```
  aws iot-jobs-data start-command-execution \
      --command-arn arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/Light_Power_Status  \
      --target-arn arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/exampleThing \
      --endpoint <endpoint-url> \
      --execution-timeout-seconds 900 \
      --parameters "powerStatus={S=ON}"
  ```

Menjalankan perintah ini mengembalikan ID eksekusi perintah. Anda dapat menggunakan ID ini untuk menanyakan status eksekusi perintah, detail, dan riwayat eksekusi perintah.

> **Note**
>
> Jika perintah telah usang, maka permintaan `StartCommandExecution` API akan gagal dengan pengecualian validasi. Untuk memperbaiki kesalahan ini, pertama-tama pulihkan perintah menggunakan `UpdateCommand` API, lalu lakukan `StartCommandExecution` permintaan.

```
{
    "executionId": "07e4b780-7eca-4ffd-b772-b76358da5542"
}
```

Memperbarui hasil pelaksanaan perintah

Gunakan operasi API bidang data `UpdateCommandExecution` MQTT untuk memperbarui status atau hasil eksekusi perintah.
```

> **Note**
>
> Sebelum Anda menggunakan API ini:
>
> - Perangkat Anda harus telah membuat koneksi MQTT dan berlangganan topik permintaan perintah dan respons. Untuk informasi selengkapnya, lihat Alur kerja perintah tingkat tinggi.
> - Anda harus sudah menjalankan perintah ini menggunakan operasi `StartCommandExecution` API.

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengotorisasi perangkat Anda untuk melakukan tindakan ini. Berikut ini menunjukkan contoh kebijakan yang mengizinkan perangkat Anda untuk melakukan tindakan. Untuk contoh kebijakan IAM tambahan yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan tindakan `UpdateCommandExecution` MQTT, lihat. Connect dan publikasikan contoh kebijakan

Dalam contoh ini, ganti:

- *`Region`*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.
- *`AccountID`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*`123456789012`*.
- *`ThingName`*dengan nama AWS IoT barang Anda yang Anda targetkan eksekusi perintah, seperti*`myRegisteredThing`*.
- *`commands-request-topic`*dan *`commands-response-topic`* dengan nama-nama permintaan AWS IoT perintah dan topik tanggapan Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Alur kerja perintah tingkat tinggi.

Contoh kebijakan IAM untuk ID klien MQTT

Kode berikut menunjukkan contoh kebijakan perangkat saat menggunakan ID klien MQTT.

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Publish",
```

```
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/*/response",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/*/response/json"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Receive",
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/*/request",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/*/response/accepted",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/*/response/rejected",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/*/request/json",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/*/response/accepted/json",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/*/response/rejected/json"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Subscribe",
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/+/request",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/+/response/accepted",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/+/response/rejected",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/+/request/json",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/+/response/accepted/json",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/clients/
${iot:ClientId}/executions/+/response/rejected/json"
      ]
    },
    {
```

```
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Connect",
      "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:ClientId}"
    }
  ]
}
```

Contoh kebijakan IAM untuk hal IoT

Kode berikut menunjukkan contoh kebijakan perangkat saat menggunakan AWS IoT sesuatu.

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Publish",
      "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/*/response"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Receive",
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/*/request",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/*/response/accepted",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/*/response/rejected",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/*/request/json",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/*/response/accepted/json",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/*/response/rejected/json"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Subscribe",
      "Resource": [
```

```
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/+/request",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/+/response/accepted",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/+/response/rejected",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/+/request/json",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/+/response/accepted/json",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/commands/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/executions/+/response/rejected/json"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Connect",
      "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/${iot:ClientId}"
    }
  ]
}
```

Cara menggunakan **`UpdateCommandExecution`** API

Setelah eksekusi perintah diterima pada topik permintaan, perangkat memproses perintah. Kemudian menggunakan `UpdateCommandExecution` API untuk memperbarui status dan hasil eksekusi perintah ke topik respons berikut.

```
$aws/commands/<devices>/<DeviceID>/executions/<ExecutionId>/response/<PayloadFormat>
```

Dalam contoh ini, *<DeviceID>* adalah pengenal unik perangkat target Anda, dan *<execution-id>* merupakan pengidentifikasi eksekusi perintah pada perangkat target. *<PayloadFormat>*Bisa JSON atau CBOR.

> **Note**
>
> Jika Anda belum mendaftarkan perangkat AWS IoT, Anda dapat menggunakan ID klien sebagai pengenal, bukan nama benda.

```
$aws/commands/clients/<ClientID>/executions/<ExecutionId>/response/<PayloadFormat>
```

Perangkat melaporkan pembaruan ke status eksekusi

Perangkat Anda dapat menggunakan API untuk melaporkan salah satu pembaruan status berikut ke eksekusi perintah. Untuk informasi lebih lanjut tentang status ini, lihatStatus pelaksanaan perintah.

- `IN_PROGRESS`: Ketika perangkat mulai menjalankan perintah, itu dapat memperbarui status ke`IN_PROGRESS`.
- `SUCCEEDED`: Ketika perangkat berhasil memproses perintah dan menyelesaikan menjalankannya, perangkat dapat mempublikasikan pesan ke topik respons sebagai. `SUCCEEDED`
- `FAILED`: Jika perangkat gagal menjalankan perintah, perangkat dapat mempublikasikan pesan ke topik respons sebagai`FAILED`.
- `REJECTED`: Jika perangkat gagal menerima perintah, perangkat dapat mempublikasikan pesan ke topik respons sebagai`REJECTED`.
- `TIMED_OUT`: Status eksekusi perintah dapat berubah `TIMED_OUT` karena salah satu alasan berikut.
  - Hasil eksekusi perintah tidak diterima. Hal ini dapat terjadi karena eksekusi tidak selesai dalam durasi yang ditentukan, atau jika perangkat gagal mempublikasikan informasi status ke topik respons.
  - Perangkat melaporkan bahwa waktu habis terjadi ketika mencoba menjalankan perintah.

Untuk informasi selengkapnya tentang `TIMED_OUT` status, lihatNilai waktu habis dan status `TIMED_OUT` eksekusi.

Pertimbangan saat menggunakan API **`UpdateCommandExecution`**

Berikut ini adalah beberapa pertimbangan penting saat menggunakan `UpdateCommandExecution` API.

- Perangkat Anda dapat menggunakan `statusReason` objek opsional untuk memberikan informasi tambahan tentang eksekusi. Jika perangkat Anda menyediakan objek ini, `reasonCode` bidang objek diperlukan, tetapi `reasonDescription` bidangnya opsional.
- Ketika perangkat Anda menggunakan `statusReason` objek, `reasonCode` harus menggunakan pola `[A-Z0-9_-]+` dan tidak melebihi 64 karakter panjangnya. Jika Anda

memberikan`reasonDescription`, pastikan bahwa itu tidak melebihi 1.024 karakter panjangnya. Itu dapat menggunakan karakter apa pun kecuali karakter kontrol seperti baris baru.

- Perangkat Anda dapat menggunakan `result` objek opsional untuk memberikan informasi tentang hasil eksekusi perintah, seperti nilai pengembalian panggilan fungsi jarak jauh. Jika Anda memberikan`result`, itu harus memerlukan setidaknya satu entri.
- Di `result` bidang, Anda menentukan entri sebagai pasangan nilai kunci. Untuk setiap entri, Anda harus menentukan informasi tipe data sebagai string, boolean, atau biner. Tipe data string harus menggunakan kunci`s`, tipe data boolean menggunakan kunci`b`, dan tipe data biner harus menggunakan kunci`bin`. Pastikan bahwa kunci ini huruf kecil.
- Jika Anda mengalami kesalahan saat menjalankan `UpdateCommandExecution` API, Anda dapat melihat kesalahan di grup `AWSIoTLogsV2` log di Amazon CloudWatch. Untuk informasi tentang mengaktifkan logging dan melihat log, lihatKonfigurasikan AWS IoT logging.

`UpdateCommandExecution`Contoh API

Kode berikut menunjukkan contoh bagaimana perangkat Anda dapat menggunakan `UpdateCommandExecution` API untuk melaporkan status eksekusi, `statusReason` bidang untuk memberikan informasi tambahan tentang status, dan bidang hasil untuk memberikan informasi tentang hasil eksekusi, seperti persentase baterai mobil dalam kasus ini.

```
{
  "status": "IN_PROGRESS",
  "statusReason": {
    "reasonCode": "200",
    "reasonDescription": "Execution_in_progress"
  },
  "result": {
        "car_battery": {
            "s": "car battery at 50 percent"
        }
    }
}
```

Ambil eksekusi perintah

Setelah Anda menjalankan perintah, Anda dapat mengambil informasi tentang eksekusi perintah dari AWS IoT konsol dan menggunakan. AWS CLI Anda dapat memperoleh informasi berikut.

> **Note**
>
> Untuk mengambil status eksekusi perintah terbaru, perangkat Anda harus mempublikasikan informasi status ke topik respons menggunakan `UpdateCommandExecution` MQTT API, seperti yang dijelaskan di bawah ini. Sampai perangkat memublikasikan topik ini, `GetCommandExecution` API akan melaporkan status sebagai `CREATED` atau`TIMED_OUT`.

Setiap pelaksanaan perintah yang Anda buat akan memiliki:

- ID Pelaksanaan, yang merupakan pengidentifikasi unik pelaksanaan perintah.
- Status pelaksanaan perintah. Ketika Anda menjalankan perintah di perangkat target, pelaksanaan perintah memasuki status `CREATED`. Kemudian perintah dapat beralih ke status pelaksanaan perintah lain seperti yang dijelaskan di bawah ini.
- Hasil eksekusi perintah.
- ID Perintah unik dan perangkat target yang telah dibuatkan pelaksanaan.
- Tanggal mulai, yang menunjukkan waktu ketika pelaksanaan perintah dibuat.

Mengambil eksekusi perintah (konsol)

Anda dapat mengambil eksekusi perintah dari konsol menggunakan salah satu metode berikut.

- Dari halaman Command hub

  Buka halaman Command Hub AWS IoT konsol dan lakukan langkah-langkah ini.

  1. Pilih perintah yang Anda buat eksekusi pada perangkat target.
  2. Di halaman detail perintah, pada tab Riwayat perintah, Anda akan melihat eksekusi yang Anda buat. Pilih eksekusi yang ingin Anda ambil informasinya.
  3. Jika perangkat Anda menggunakan `UpdateCommandExecution` API untuk memberikan informasi hasil, Anda dapat menemukan informasi ini di tab Hasil di halaman ini.
- Dari halaman Thing hub

  Jika Anda memilih AWS IoT sesuatu sebagai perangkat target saat menjalankan perintah, Anda dapat melihat detail eksekusi dari halaman Thing hub.

  1. Buka halaman Thing Hub di AWS IoT konsol dan pilih hal yang Anda buat eksekusi perintah.

2. Di halaman detail hal, pada riwayat Perintah, Anda akan melihat eksekusi yang Anda buat. Pilih eksekusi yang ingin Anda ambil informasinya.
3. Jika perangkat Anda menggunakan `UpdateCommandExecution` API untuk memberikan informasi hasil, Anda dapat menemukan informasi ini di tab Hasil di halaman ini.

Mengambil eksekusi perintah (CLI)

Gunakan operasi API HTTP bidang `GetCommandExecution` AWS IoT Core kontrol untuk mengambil informasi tentang eksekusi perintah. Anda harus sudah menjalankan perintah ini menggunakan operasi `StartCommandExecution` API.

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengizinkan Anda untuk melakukan tindakan ini pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan kebijakan IAM yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan `GetCommandExecution` tindakan.

Dalam contoh ini, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*`123456789012`*.
- *`command-id`*dengan pengidentifikasi AWS IoT perintah unik Anda, seperti*`LockDoor`*.
- *`devices`*dengan salah satu `thing` atau `client` tergantung pada apakah perangkat Anda telah terdaftar sebagai AWS IoT sesuatu, atau ditentukan sebagai klien MQTT.
- *`device-id`*dengan Anda AWS IoT `thing-name` atau`client-id`.

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
      "iot:GetCommandExecution"
  ],
  "Resource": [
      "arn:aws:iot:region:account-id:command/command-id",
      "arn:aws:iot:region:account-id:devices/device-id"
  ]
}
```

Ambil contoh eksekusi perintah

Contoh berikut menunjukkan cara untuk mengambil informasi tentang perintah yang dijalankan menggunakan `start-command-execution` AWS CLI perintah. Contoh berikut menunjukkan bagaimana Anda dapat mengambil informasi tentang perintah yang dijalankan untuk mematikan mode roda kemudi.

Dalam contoh ini, ganti:

- *<execution-id>*dengan pengidentifikasi untuk eksekusi perintah yang ingin Anda ambil informasinya.
- *<target-arn>*dengan Amazon Resource Number (ARN) perangkat yang Anda targetkan eksekusi. Anda dapat memperoleh informasi ini dari respons perintah `start-command-execution` CLI.
- Secara opsional, jika perangkat Anda menggunakan `UpdateCommandExection` API untuk memberikan hasil eksekusi, Anda dapat menentukan apakah akan menyertakan hasil eksekusi perintah dalam respons `GetCommandExecution` API menggunakan `GetCommandExecution` API.

```
aws iot get-command-execution
    --execution-id <execution-id> \
    --target-arn <target-arn> \
    --include-result
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan respons yang berisi informasi tentang ARN dari eksekusi perintah, status eksekusi, dan waktu ketika mulai mengeksekusi, dan ketika selesai. Ini juga menyediakan `statusReason` objek yang berisi informasi tambahan tentang status. Untuk informasi selengkapnya tentang status dan alasan status yang berbeda, lihatStatus pelaksanaan perintah.

Kode berikut menunjukkan respons sampel dari permintaan API.

> **Note**
>
> `completedAt`Bidang dalam respons eksekusi sesuai dengan waktu ketika perangkat melaporkan status terminal ke cloud. Dalam hal `TIMED_OUT` status, bidang ini akan disetel hanya ketika perangkat melaporkan waktu habis. Ketika `TIMED_OUT` status diatur oleh cloud,

`TIMED_OUT` status tidak diperbarui. Untuk informasi lebih lanjut tentang perilaku time out, lihat[Pertimbangan batas waktu eksekusi perintah](#).

```
{
    "executionId": "07e4b780-7eca-4ffd-b772-b76358da5542",
    "commandArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/LockDoor",
    "targetArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/myRegisteredThing",
    "status": "SUCCEEDED",
    "statusReason": {
        "reasonCode": "DEVICE_SUCCESSFULLY_EXECUTED",
        "reasonDescription": "SUCCESS"
    },
    "result": {
        "sn": { "s": "ABC-001" },
        "digital": { "b": true }
    },
    "createdAt": "2024-03-23T00:50:10.095000-07:00",
    "completedAt": "2024-03-23T00:50:10.095000-07:00"
}
```

Melihat pembaruan perintah menggunakan klien pengujian MQTT

Anda dapat menggunakan klien pengujian MQTT untuk melihat pertukaran pesan melalui MQTT saat menggunakan fitur perintah. Setelah perangkat Anda membuat koneksi MQTT dengan AWS IoT, Anda dapat membuat perintah, menentukan payload, dan kemudian menjalankannya di perangkat. Saat Anda menjalankan perintah, jika perangkat Anda berlangganan topik permintaan cadangan MQTT untuk perintah, ia akan melihat pesan payload yang dipublikasikan ke topik ini.

Perangkat kemudian menerima instruksi muatan dan melakukan operasi yang ditentukan pada AWS IoT perangkat. Kemudian menggunakan `UpdateCommandExecution` API untuk mempublikasikan hasil eksekusi perintah dan informasi status ke topik respons cadangan MQTT untuk perintah. AWS IoT Device Management mendengarkan pembaruan tentang topik respons dan menyimpan informasi yang diperbarui dan menerbitkan log ke dan AWS CloudTrail Amazon. CloudWatch Anda kemudian dapat mengambil informasi eksekusi perintah terbaru dari konsol atau dengan menggunakan `GetCommandExecution` API.

Langkah-langkah berikut menunjukkan cara menggunakan klien pengujian MQTT untuk mengamati pesan.

1. Buka klien pengujian MQTT di konsol. AWS IoT
2. Pada tab Berlangganan, masukkan topik berikut lalu pilih Berlangganan, di mana *<thingId>* nama perangkat yang telah Anda daftarkan AWS IoT.

   > **Note**
   >
   > Anda dapat menemukan nama benda untuk perangkat Anda dari halaman Thing Hub AWS IoT konsol. Jika Anda belum mendaftarkan perangkat sebagai sesuatu, Anda dapat mendaftarkan perangkat saat menyambungkan ke AWS IoT dari halaman Connect device.

   ```
   $aws/commands/things/<thingId>/executions/+/request
   ```

3. (Opsional) Pada tab Berlangganan, Anda juga dapat memasukkan topik berikut dan memilih Berlangganan.

   ```
   $aws/commands/things/+/executions/+/response/accepted/json
   $aws/commands/things/+/executions/+/response/rejected/json
   ```

4. Saat Anda memulai eksekusi perintah, payload pesan akan dikirim ke perangkat menggunakan topik permintaan yang telah dilanggani perangkat,. `$aws/commands/things/<thingId>/executions/+/request` Di klien pengujian MQTT, Anda akan melihat payload perintah yang berisi instruksi untuk perangkat untuk memproses perintah.
5. Setelah perangkat mulai menjalankan perintah, perangkat dapat mempublikasikan pembaruan status ke topik respons cadangan MQTT berikut untuk perintah.

   ```
   $aws/commands/<devices>/<device-id>/executions/<executionId>/response/json
   ```

   Misalnya, pertimbangkan perintah yang Anda jalankan untuk menyalakan AC mobil Anda untuk mengurangi suhu ke nilai yang diinginkan. JSON berikut menunjukkan contoh pesan bahwa kendaraan dipublikasikan ke topik respons yang menunjukkan bahwa ia gagal menjalankan perintah.

   ```
   {
     "deviceId": "My_Car",
     "executionId": "07e4b780-7eca-4ffd-b772-b76358da5542",
     "status": "FAILED",
   ```

```
  "statusReason": {
    "reasonCode": "CAR_LOW_ON_BATTERY",
    "reasonDescription": "Car battery is lower than 5 percent"
  }
}
```

Dalam hal ini, Anda dapat mengisi baterai mobil Anda dan kemudian menjalankan perintah lagi.

Daftar eksekusi perintah di Akun AWS

Setelah Anda menjalankan perintah, Anda dapat mengambil informasi tentang eksekusi perintah dari AWS IoT konsol dan menggunakan. AWS CLI Anda dapat memperoleh informasi berikut.

- ID Pelaksanaan, yang merupakan pengidentifikasi unik pelaksanaan perintah.
- Status pelaksanaan perintah. Ketika Anda menjalankan perintah di perangkat target, pelaksanaan perintah memasuki status `CREATED`. Kemudian perintah dapat beralih ke status pelaksanaan perintah lain seperti yang dijelaskan di bawah ini.
- ID Perintah unik dan perangkat target yang telah dibuatkan pelaksanaan.
- Tanggal mulai, yang menunjukkan waktu ketika pelaksanaan perintah dibuat.

Daftar eksekusi perintah di akun Anda (konsol)

Anda dapat melihat semua eksekusi perintah dari konsol menggunakan salah satu metode berikut.

- Dari halaman Command hub

  Buka halaman Command Hub AWS IoT konsol dan lakukan langkah-langkah ini.

  1. Pilih perintah yang Anda buat eksekusi pada perangkat target.
  2. Di halaman detail perintah, buka tab Riwayat perintah, dan Anda akan melihat daftar eksekusi yang Anda buat.
- Dari halaman Thing hub

  Jika Anda memilih AWS IoT sesuatu sebagai perangkat target saat menjalankan perintah, dan membuat beberapa eksekusi perintah untuk satu perangkat, Anda dapat melihat eksekusi perangkat dari halaman Thing hub.

  1. Buka halaman Thing Hub di AWS IoT konsol dan pilih hal yang Anda buat eksekusi.

2. Di halaman detail hal, pada riwayat Perintah, Anda akan melihat daftar eksekusi yang Anda buat untuk perangkat.

Daftar eksekusi perintah di akun Anda (CLI)

Gunakan operasi API HTTP bidang `ListCommandExecutions` AWS IoT Core kontrol untuk mencantumkan semua eksekusi perintah di akun Anda.

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengizinkan Anda untuk melakukan tindakan ini pada perangkat. Contoh berikut menunjukkan kebijakan IAM yang memungkinkan izin pengguna untuk melakukan `ListCommandExecutions` tindakan.

Dalam contoh ini, ganti:

- *`region`*dengan Anda Wilayah AWS, seperti`us-east-1`.
- *`account-id`*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*`123456789012`*.
- *`command-id`*dengan pengidentifikasi AWS IoT perintah unik Anda, seperti*`LockDoor`*.

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": "iot:ListCommandExecutions",
  "Resource": *
}
```

Contoh eksekusi perintah daftar

Contoh berikut menunjukkan kepada Anda cara membuat daftar eksekusi perintah di file Anda Akun AWS.

Saat menjalankan perintah, Anda harus menentukan apakah akan memfilter daftar untuk menampilkan hanya eksekusi perintah yang dibuat untuk perangkat tertentu menggunakan`targetArn`, atau eksekusi untuk perintah tertentu yang ditentukan menggunakan perintah. `commandArn`

Dalam contoh ini, ganti:

- *<target-arn>*dengan Amazon Resource Number (ARN) perangkat yang Anda targetkan eksekusi, seperti. `arn:aws:iot:`*us-east-1*`:`*123456789012*`:thing/`*b8e4157c98f332cffb37627f*
- *<target-arn>*dengan Amazon Resource Number (ARN) perangkat yang Anda targetkan eksekusi, seperti. `arn:aws:iot:`*us-east-1*`:`*123456789012*`:thing/`*b8e4157c98f332cffb37627f*
- *<after>*dengan waktu setelah itu Anda ingin membuat daftar eksekusi yang dibuat, misalnya,`2024-11-01T03:00`.

```
aws iot list-command-executions \
--target-arn <target-arn> \
--started-time-filter '{after=<after>}' \
--sort-order "ASCENDING"
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan respons yang berisi daftar eksekusi perintah yang Anda buat, dan waktu ketika eksekusi mulai dijalankan, dan ketika selesai. Ini juga menyediakan informasi status, dan `statusReason` objek yang berisi informasi tambahan tentang status.

```
{
    "commandExecutions": [
        {
            "commandArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/TestMe002",
            "executionId": "b2b654ca-1a71-427f-9669-e74ae9d92d24",
            "targetArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/
b8e4157c98f332cffb37627f",
            "status": "TIMED_OUT",
            "createdAt": "2024-11-24T14:39:25.791000-08:00",
            "startedAt": "2024-11-24T14:39:25.791000-08:00"
        },
        {
            "commandArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/TestMe002",
            "executionId": "34bf015f-ef0f-4453-acd0-9cca2d42a48f",
            "targetArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/
b8e4157c98f332cffb37627f",
            "status": "IN_PROGRESS",
            "createdAt": "2024-11-24T14:05:36.021000-08:00",
            "startedAt": "2024-11-24T14:05:36.021000-08:00"
        }
    ]
```

```
}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang status dan alasan status yang berbeda, lihatStatus pelaksanaan perintah.

Hapus eksekusi perintah

Jika Anda tidak lagi ingin menggunakan eksekusi perintah, Anda dapat menghapusnya secara permanen dari akun Anda.

> **Note**
>
> - Eksekusi perintah dapat dihapus hanya jika telah memasuki status terminal, sepertiSUCCEEDED,FAILED, atauREJECTED.
> - Operasi ini dapat dilakukan hanya dengan menggunakan AWS IoT Core API atau AWS CLI. Ini tidak tersedia dari konsol.

Contoh kebijakan IAM

Sebelum Anda menggunakan operasi API ini, pastikan bahwa kebijakan IAM Anda mengotorisasi perangkat Anda untuk melakukan tindakan ini. Berikut ini menunjukkan contoh kebijakan yang mengizinkan perangkat Anda untuk melakukan tindakan.

Dalam contoh ini, ganti:

- *Region*dengan Anda Wilayah AWS, sepertius-east-1.
- *AccountID*dengan Akun AWS nomor Anda, seperti*123456789012*.
- *CommandID*dengan pengidentifikasi perintah yang ingin Anda hapus eksekusi.
- *devices*dengan salah satu thing atau client tergantung pada apakah perangkat Anda telah terdaftar sebagai AWS IoT sesuatu, atau ditentukan sebagai klien MQTT.
- *device-id*dengan Anda AWS IoT thing-name atauclient-id.

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": [
```

```
        "iot:DeleteCommandExecution"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:region:account-id:command/command-id",
        "arn:aws:iot:region:account-id:devices/device-id"
    ]
}
```

Hapus contoh eksekusi perintah

Contoh berikut menunjukkan cara menghapus perintah menggunakan `delete-command` AWS CLI perintah. Bergantung pada aplikasi Anda, ganti *<execution-id>* dengan pengenal untuk eksekusi perintah yang Anda hapus, dan *<target-arn>* dengan ARN perangkat target Anda.

```
aws iot delete-command-execution \
--execution-id <execution-id> \
--target-arn <target-arn>
```

Jika permintaan API berhasil, maka eksekusi perintah menghasilkan kode status 200. Anda dapat menggunakan `GetCommandExecution` API untuk memverifikasi bahwa eksekusi perintah tidak ada lagi di akun Anda.

Menghentikan sumber daya perintah

Usang perintah untuk menunjukkan bahwa perintah tersebut sudah usang dan tidak boleh digunakan. Misalnya, perintah usang tidak lagi dipertahankan secara aktif atau saat membuat perintah yang lebih baru dengan ID yang sama tetapi muatan yang berbeda.

Pertimbangan utama

Pertimbangan penting saat menghentikan perintah:

- Menghentikan perintah tidak menghapusnya. Anda dapat mengambil perintah menggunakan ID dan mengembalikannya untuk digunakan kembali.
- Mencoba untuk memulai eksekusi baru pada perintah usang menghasilkan kesalahan, mencegah penggunaan perintah usang.
- Untuk menjalankan perintah usang, pertama-tama pulihkan. Setelah restorasi, perintah menjadi tersedia untuk penggunaan reguler dan eksekusi pada perangkat target.

- Jika Anda menghentikan perintah saat eksekusi sedang berlangsung, perintah tersebut akan terus berjalan hingga selesai. Anda masih dapat mengambil status eksekusi.

Menghilangkan sumber daya perintah (konsol)

Untuk menghentikan perintah dari konsol, buka Command Hub AWS IoT konsol dan lakukan langkah-langkah berikut.

1. Pilih perintah yang ingin Anda hentikan, lalu di bawah Actions, pilih Deprecate.
2. Konfirmasikan bahwa Anda ingin menghentikan perintah dan kemudian pilih Deprecate.

Menghilangkan sumber daya perintah (CLI)

Tandai perintah sebagai usang menggunakan CLI. `update-command` Anda harus menghentikan perintah sebelum penghapusan. Untuk menggunakan perintah usang, pulihkan terlebih dahulu.

```
aws iot update-command \
    --command-id <command-id> \
    --deprecated
```

Misalnya, jika Anda menghentikan *`ACSwitch`* perintah yang Anda perbarui dalam contoh di atas, kode berikut menunjukkan contoh keluaran menjalankan perintah.

```
{
    "commandId": "turnOffAc",
    "deprecated": true,
    "lastUpdatedAt": "2024-05-09T23:16:51.370000-07:00"
}
```

Periksa waktu dan status penghentian

Gunakan `GetCommand` API untuk menentukan apakah perintah tidak digunakan lagi dan kapan terakhir kali tidak digunakan lagi.

```
aws iot get-command --command-id <turnOffAC>
```

Perintah ini menghasilkan respons yang berisi informasi perintah, termasuk cap waktu pembuatan dan penghentian dari bidang yang terakhir diperbarui. Ini membantu menentukan masa pakai

perintah dan apakah akan menghapus atau menggunakannya kembali. Berikut ini menunjukkan respons sampel untuk *turnOffAc* perintah:

```
{
    "commandId": "turnOffAC",
    "commandArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:command/turnOffAC",
    "namespace": "AWS-IoT",
    "payload": {
        "content": "testPayload.json",
        "contentType": "application/json"
    },
    "createdAt": "2024-03-23T00:50:10.095000-07:00",
    "lastUpdatedAt": "2024-05-09T23:16:51.370000-07:00",
    "deprecated": false
}
```

Kembalikan sumber daya perintah

Untuk menggunakan atau mengirim `ACSwitch` perintah ke perangkat Anda, pulihkan terlebih dahulu.

Untuk memulihkan perintah dari konsol, buka Command Hub AWS IoT konsol, pilih perintah yang ingin Anda pulihkan, lalu di bawah Tindakan, pilih Pulihkan.

Untuk memulihkan perintah menggunakan AWS IoT Core API atau AWS CLI, gunakan operasi `UpdateCommand` API atau `update-command` CLI. Kode berikut menunjukkan permintaan sampel dan respons.

```
aws iot update-command \
    --command-id <command-id>
    --no-deprecated
```

Kode berikut menunjukkan output sampel.

```
{
    "commandId": "ACSwitch",
    "deprecated": false,
    "lastUpdatedAt": "2024-05-09T23:17:21.954000-07:00"
}
```

AWS IoT terowongan aman

Saat perangkat digunakan di balik firewall terbatas di situs jarak jauh, Anda memerlukan cara untuk mendapatkan akses ke perangkat tersebut untuk pemecahan masalah, pembaruan konfigurasi, dan tugas operasional lainnya. Gunakan tunneling aman untuk membangun komunikasi dua arah ke perangkat jarak jauh melalui koneksi aman yang dikelola oleh. AWS IoT Tunneling aman tidak memerlukan pembaruan pada aturan firewall masuk yang ada, sehingga Anda dapat menjaga tingkat keamanan yang sama yang disediakan oleh aturan firewall di situs jarak jauh.

Misalnya, perangkat sensor yang terletak di pabrik yang berjarak beberapa ratus mil jauhnya mengalami kesulitan mengukur suhu pabrik. Anda dapat menggunakan tunneling aman untuk membuka dan memulai sesi dengan cepat ke perangkat sensor itu. Setelah Anda mengidentifikasi masalah (misalnya, file konfigurasi yang buruk), Anda dapat mengatur ulang file dan memulai ulang perangkat sensor melalui sesi yang sama. Dibandingkan dengan pemecahan masalah yang lebih tradisional (misalnya, mengirim teknisi ke pabrik untuk menyelidiki perangkat sensor), tunneling aman mengurangi respons insiden dan waktu pemulihan serta biaya operasional.

Apa itu terowongan aman?

Gunakan tunneling aman untuk mengakses perangkat yang digunakan di belakang firewall yang dibatasi port di lokasi terpencil. Anda dapat terhubung ke perangkat tujuan dari laptop atau komputer desktop Anda sebagai perangkat sumber dengan menggunakan AWS Cloud. Sumber dan tujuan berkomunikasi dengan menggunakan proxy lokal open source yang berjalan di setiap perangkat. Proxy lokal berkomunikasi dengan dengan menggunakan port terbuka yang diizinkan oleh firewall, biasanya 443. AWS Cloud Data yang ditransmisikan melalui terowongan dienkripsi menggunakan Transported Layer Security (TLS).

Topik

- Konsep tunneling yang aman
- Cara kerja tunneling yang aman
- Siklus hidup terowongan yang aman

Konsep tunneling yang aman

Istilah-istilah berikut digunakan oleh tunneling aman saat membangun komunikasi dengan perangkat jarak jauh. Untuk informasi tentang cara kerja tunneling aman, lihat. Cara kerja tunneling yang aman

Token akses klien (CAT)

Sepasang token yang dihasilkan oleh terowongan aman saat terowongan baru dibuat. CAT digunakan oleh perangkat sumber dan tujuan untuk terhubung ke layanan tunneling yang aman. CAT hanya dapat digunakan sekali untuk terhubung ke terowongan. Untuk menyambung kembali ke terowongan, putar token akses klien menggunakan operasi RotateTunnelAccessTokenAPI atau perintah rotate-tunnel-access-tokenCLI.

Token klien

Nilai unik yang dihasilkan oleh klien yang dapat digunakan tunneling AWS IoT aman untuk semua koneksi coba lagi berikutnya ke terowongan yang sama. Bidang ini bersifat opsional. Jika token klien tidak disediakan, maka token akses klien (CAT) hanya dapat digunakan sekali untuk terowongan yang sama. Upaya koneksi selanjutnya menggunakan CAT yang sama akan ditolak. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan token klien, lihat implementasi referensi proxy lokal di GitHub.

Aplikasi tujuan

Aplikasi yang berjalan pada perangkat tujuan. Misalnya, aplikasi tujuan dapat menjadi daemon SSH untuk membuat sesi SSH menggunakan tunneling aman.

Perangkat tujuan

Perangkat jarak jauh yang ingin Anda akses.

Agen perangkat

Aplikasi IoT yang terhubung ke gateway AWS IoT perangkat dan mendengarkan notifikasi terowongan baru melalui MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Cuplikan agen IoT.

Proksi lokal

Proxy perangkat lunak yang berjalan pada perangkat sumber dan tujuan dan menyampaikan aliran data antara tunneling aman dan aplikasi perangkat. Proxy lokal dapat dijalankan dalam mode sumber atau mode tujuan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Proksi lokal.

Perangkat sumber

Perangkat yang digunakan operator untuk memulai sesi ke perangkat tujuan, biasanya laptop atau komputer desktop.

Terowongan

Jalur logis melalui AWS IoT itu memungkinkan komunikasi dua arah antara perangkat sumber dan perangkat tujuan.

Cara kerja tunneling yang aman

Berikut ini menunjukkan bagaimana tunneling aman membuat koneksi antara perangkat sumber dan tujuan Anda. Untuk informasi tentang istilah yang berbeda seperti token akses klien (CAT), lihatKonsep tunneling yang aman.

1. Buka terowongan

   Untuk membuka terowongan untuk memulai sesi dengan perangkat tujuan jarak jauh, Anda dapat menggunakan perintah Konsol Manajemen AWS, AWS CLI terowongan terbuka, atau API. OpenTunnel

2. Unduh pasangan token akses klien

   Setelah membuka terowongan, Anda dapat mengunduh token akses klien (CAT) untuk sumber dan tujuan Anda dan menyimpannya di perangkat sumber Anda. Anda harus mengambil CAT dan menyimpannya sekarang sebelum memulai proxy lokal.

3. Mulai proxy lokal dalam mode tujuan

   Agen IoT yang telah diinstal dan berjalan di perangkat tujuan Anda akan berlangganan topik `$aws/things/`*`thing-name`*`/tunnels/notify` MQTT yang dipesan dan akan menerima CAT. Di sini, *`thing-name`* adalah nama AWS IoT benda yang Anda buat untuk tujuan Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Topik tunneling yang aman.

   Agen IoT kemudian menggunakan CAT untuk memulai proxy lokal dalam mode tujuan dan mengatur koneksi di sisi tujuan terowongan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Cuplikan agen IoT.

4. Mulai proxy lokal dalam mode sumber

   Setelah terowongan dibuka, AWS IoT Device Management sediakan CAT untuk sumber yang dapat Anda unduh di perangkat sumber. Anda dapat menggunakan CAT untuk memulai proxy lokal dalam mode sumber, yang kemudian menghubungkan sisi sumber terowongan. Untuk informasi selengkapnya tentang proxy lokal, lihatProksi lokal.

5. Buka sesi SSH

   Karena kedua sisi terowongan terhubung, Anda dapat memulai sesi SSH dengan menggunakan proxy lokal di sisi sumber.

Untuk informasi lebih lanjut tentang cara menggunakan Konsol Manajemen AWS untuk membuka terowongan dan memulai sesi SSH, lihatBuka terowongan dan mulai sesi SSH ke perangkat jarak jauh.

Video berikut menjelaskan cara kerja tunneling aman dan memandu Anda melalui proses pengaturan sesi SSH ke perangkat Raspberry Pi.

Siklus hidup terowongan yang aman

Terowongan dapat memiliki status `OPEN` atau`CLOSED`. Koneksi ke terowongan dapat memiliki status `CONNECTED` atau`DISCONNECTED`. Berikut ini menunjukkan bagaimana status terowongan dan koneksi yang berbeda bekerja.

1. Ketika Anda membuka terowongan, itu memiliki status`OPEN`. Status koneksi sumber dan tujuan terowongan diatur ke`DISCONNECTED`.
2. Ketika perangkat (sumber atau tujuan) terhubung ke terowongan, status koneksi yang sesuai berubah menjadi`CONNECTED`.
3. Ketika perangkat terputus dari terowongan sementara status terowongan tetap ada`OPEN`, status koneksi yang sesuai akan berubah kembali ke`DISCONNECTED`. Sebuah perangkat dapat terhubung ke dan memutuskan sambungan dari terowongan berulang kali selama terowongan tetap ada`OPEN`.

   > **Note**
   >
   > Token akses klien (CAT) hanya dapat digunakan sekali untuk terhubung ke terowongan. Untuk menyambung kembali ke terowongan, putar token akses klien menggunakan operasi RotateTunnelAccessTokenAPI atau perintah rotate-tunnel-access-tokenCLI. Sebagai contoh, lihat Menyelesaikan masalah konektivitas tunneling yang AWS IoT aman dengan memutar token akses klien.

4. Saat Anda menelepon `CloseTunnel` atau terowongan tetap lebih `OPEN` lama dari `MaxLifetimeTimeout` nilainya, status terowongan menjadi`CLOSED`. Anda dapat mengonfigurasi `MaxLifetimeTimeout` saat menelepon`OpenTunnel`. `MaxLifetimeTimeout`default ke 12 jam jika Anda tidak menentukan nilai.

   > **Note**
   >
   > Sebuah terowongan tidak dapat dibuka kembali ketika itu`CLOSED`.

5. Anda dapat memanggil `DescribeTunnel` dan `ListTunnels` melihat metadata terowongan saat terowongan terlihat. Terowongan dapat terlihat di AWS IoT konsol setidaknya selama tiga jam sebelum dihapus.

AWS IoT tutorial tunneling aman

AWS IoT Tunneling aman membantu pelanggan membangun komunikasi dua arah ke perangkat jarak jauh yang berada di belakang firewall melalui koneksi aman yang dikelola oleh. AWS IoT

Untuk demo tunneling AWS IoT aman, gunakan demo tunneling AWS IoT aman kami di. GitHub

Tutorial berikut akan membantu Anda mempelajari cara memulai dan menggunakan tunneling yang aman. Anda akan belajar cara:

1. Buat terowongan aman menggunakan pengaturan cepat dan metode pengaturan manual untuk mengakses perangkat jarak jauh.
2. Konfigurasikan proxy lokal saat menggunakan metode pengaturan manual dan sambungkan ke terowongan untuk mengakses perangkat tujuan.
3. SSH ke perangkat jarak jauh dari browser tanpa harus mengkonfigurasi proxy lokal.
4. Konversi terowongan yang dibuat menggunakan AWS CLI atau menggunakan metode pengaturan manual untuk menggunakan metode penyiapan cepat.

Tutorial di bagian ini

Tutorial di bagian ini berfokus pada pembuatan terowongan menggunakan Konsol Manajemen AWS dan Referensi AWS IoT API. Di AWS IoT konsol, Anda dapat membuat terowongan dari halaman hub Tunnels atau dari halaman detail sesuatu yang Anda buat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Metode pembuatan terowongan di AWS IoT konsol.

Berikut ini menunjukkan tutorial di bagian ini:

- Buka terowongan dan gunakan SSH berbasis browser untuk mengakses perangkat jarak jauh

  Tutorial ini menunjukkan cara membuka terowongan dari halaman hub Tunnels menggunakan metode penyiapan cepat. Anda juga akan belajar cara menggunakan SSH berbasis browser untuk mengakses perangkat jarak jauh menggunakan antarmuka baris perintah dalam konteks di dalam konsol. AWS IoT

- Buka terowongan menggunakan pengaturan manual dan sambungkan ke perangkat jarak jauh

  Tutorial ini menunjukkan cara membuka terowongan dari halaman hub Tunnels menggunakan metode pengaturan manual. Anda juga akan belajar cara mengkonfigurasi dan memulai proxy lokal dari terminal di perangkat sumber Anda dan terhubung ke terowongan.
- Buka terowongan untuk perangkat jarak jauh dan gunakan SSH berbasis browser

  Tutorial ini menunjukkan cara membuka terowongan dari halaman detail sesuatu yang Anda buat. Anda akan belajar cara membuat terowongan baru dan menggunakan terowongan yang ada. Terowongan yang ada sesuai dengan terowongan terbuka terbaru yang dibuat untuk perangkat. Anda juga dapat menggunakan SSH berbasis browser untuk mengakses perangkat jarak jauh.

AWS IoT tutorial tunneling aman

- Buka terowongan dan mulai sesi SSH ke perangkat jarak jauh
- Buka terowongan untuk perangkat jarak jauh dan gunakan SSH berbasis browser

Buka terowongan dan mulai sesi SSH ke perangkat jarak jauh

Dalam tutorial ini, Anda akan belajar cara mengakses perangkat yang berada di belakang firewall dari jarak jauh. Anda tidak dapat memulai sesi SSH langsung ke perangkat karena firewall memblokir semua lalu lintas masuk. Tutorial menunjukkan kepada Anda bagaimana Anda dapat membuka terowongan dan kemudian menggunakan terowongan itu untuk memulai sesi SSH ke perangkat jarak jauh.

Prasyarat untuk tutorial

Prasyarat untuk menjalankan tutorial dapat bervariasi tergantung pada apakah Anda menggunakan metode pengaturan manual atau cepat untuk membuka terowongan dan mengakses perangkat jarak jauh.

> **Note**
>
> Untuk kedua metode pengaturan, Anda harus mengizinkan lalu lintas keluar pada port 443.

- Untuk informasi tentang prasyarat untuk tutorial metode penyiapan cepat, lihat. Prasyarat untuk metode penyiapan cepat

- Untuk informasi tentang prasyarat untuk tutorial metode penyiapan manual, lihat. Prasyarat untuk metode pengaturan manual Jika Anda menggunakan metode penyiapan ini, Anda harus mengonfigurasi proxy lokal di perangkat sumber Anda. Untuk mengunduh kode sumber proxy lokal, lihat Implementasi referensi proxy lokal di GitHub.

Metode pengaturan terowongan

Dalam tutorial ini, Anda akan belajar tentang metode pengaturan manual dan cepat untuk membuka terowongan dan menghubungkan ke perangkat jarak jauh. Tabel berikut menunjukkan perbedaan antara metode setup. Setelah Anda membuat terowongan, Anda dapat menggunakan antarmuka baris perintah di browser ke SSH ke perangkat jarak jauh. Jika Anda salah menempatkan token atau terowongan terputus, Anda dapat mengirim token akses baru untuk terhubung kembali ke terowongan.

Metode penyiapan cepat dan manual

Kriteria	Pengaturan cepat	Pengaturan manual
Pembuatan terowongan	Buat terowongan baru dengan konfigurasi default yang dapat diedit. Untuk mengakses perangkat jarak jauh Anda, Anda hanya dapat menggunakan SSH sebagai layanan tujuan.	Buat terowongan dengan menentukan konfigurasi terowongan secara manual. Anda dapat menggunakan metode ini untuk terhubung ke perangkat jarak jauh menggunakan layanan selain SSH.
Token akses	Token akses tujuan akan secara otomatis dikirimkan ke perangkat Anda pada topik MQTT yang dipesan, jika nama sesuatu ditentukan saat membuat terowongan. Anda tidak perlu mengunduh atau mengelola token di perangkat sumber Anda.	Anda harus mengunduh dan mengelola token secara manual di perangkat sumber Anda. Token akses tujuan secara otomatis dikirimkan ke perangkat jarak jauh pada topik MQTT yang dicadangkan, jika nama sesuatu ditentukan saat membuat terowongan.
Proksi lokal	Proxy lokal berbasis web secara otomatis dikonfigurasi untuk Anda untuk berinteraksi dengan perangkat . Anda tidak perlu mengonfigurasi proxy lokal secara manual.	Anda harus mengkonfigurasi dan meluncurkan proxy lokal secara manual. Untuk mengonfigurasi proxy lokal, Anda dapat menggunakan AWS IoT Device Client atau

Kriteria	Pengaturan cepat	Pengaturan manual
		mengunduh implementasi referensi proxy lokal GitHub.

Metode pembuatan terowongan di AWS IoT konsol

Tutorial di bagian ini menunjukkan cara membuat terowongan menggunakan Konsol Manajemen AWS dan OpenTunnelAPI. Jika Anda mengonfigurasi tujuan saat membuat terowongan, tunneling AWS IoT aman mengirimkan token akses klien tujuan ke perangkat jarak jauh melalui MQTT dan topik MQTT yang dicadangkan,). `$aws/things/RemoteDeviceA/tunnels/notify` Saat menerima pesan MQTT, agen IoT pada perangkat jarak jauh memulai proxy lokal dalam mode tujuan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Topik cadangan.

> **Note**
>
> Anda dapat menghilangkan konfigurasi tujuan jika Anda ingin mengirimkan token akses klien tujuan ke perangkat jarak jauh melalui metode lain. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengkonfigurasi perangkat jarak jauh dan menggunakan agen IoT.

Di AWS IoT konsol, Anda dapat membuat terowongan menggunakan salah satu metode berikut. Untuk informasi tentang tutorial yang akan membantu Anda belajar membuat terowongan menggunakan metode ini, lihatTutorial di bagian ini.

- Terowongan hub

  Saat Anda membuat terowongan, Anda akan dapat menentukan apakah akan menggunakan pengaturan cepat atau metode pengaturan manual untuk membuat terowongan dan memberikan detail konfigurasi terowongan opsional. Detail konfigurasi juga menyertakan nama perangkat tujuan dan layanan yang ingin Anda gunakan untuk menghubungkan ke perangkat. Setelah Anda membuat terowongan, Anda dapat SSH di dalam browser atau membuka terminal di luar AWS IoT konsol untuk mengakses perangkat jarak jauh Anda.
- Halaman detail hal

  Saat membuat terowongan, Anda juga dapat menentukan apakah akan menggunakan terowongan terbuka terbaru atau membuat terowongan baru untuk perangkat, selain memilih metode penyiapan dan memberikan detail konfigurasi terowongan opsional. Anda tidak dapat mengedit

detail konfigurasi terowongan yang ada. Anda dapat menggunakan metode pengaturan cepat untuk memutar token akses dan SSH ke perangkat jarak jauh di dalam browser. Untuk membuka terowongan menggunakan metode ini, Anda harus membuat hal IoT (misalnya,`RemoteDeviceA`) di registri. AWS IoT Untuk informasi selengkapnya, lihat Mendaftarkan perangkat di AWS IoT registri.

Tutorial di bagian ini

- Buka terowongan dan gunakan SSH berbasis browser untuk mengakses perangkat jarak jauh
- Buka terowongan menggunakan pengaturan manual dan sambungkan ke perangkat jarak jauh

Buka terowongan dan gunakan SSH berbasis browser untuk mengakses perangkat jarak jauh

Anda dapat menggunakan pengaturan cepat atau metode pengaturan manual untuk membuat terowongan. Tutorial ini menunjukkan cara membuka terowongan menggunakan metode pengaturan cepat dan menggunakan SSH berbasis browser untuk terhubung ke perangkat jarak jauh. Untuk contoh yang menunjukkan cara membuka terowongan menggunakan metode penyiapan manual, lihatBuka terowongan menggunakan pengaturan manual dan sambungkan ke perangkat jarak jauh.

Menggunakan metode penyiapan cepat, Anda dapat membuat terowongan baru dengan konfigurasi default yang dapat diedit. Proxy lokal berbasis web dikonfigurasi untuk Anda dan token akses secara otomatis dikirimkan ke perangkat tujuan jarak jauh Anda menggunakan MQTT. Setelah membuat terowongan, Anda dapat mulai berinteraksi dengan perangkat jarak jauh menggunakan antarmuka baris perintah di dalam konsol.

Dengan metode pengaturan cepat, Anda harus menggunakan SSH sebagai layanan tujuan untuk mengakses perangkat jarak jauh. Untuk informasi selengkapnya tentang metode penyiapan yang berbeda, lihatMetode pengaturan terowongan.

Prasyarat untuk metode penyiapan cepat

- Firewall yang berada di belakang perangkat jarak jauh harus memungkinkan lalu lintas keluar pada port 443. Terowongan yang Anda buat akan menggunakan port ini untuk terhubung ke perangkat jarak jauh.
- Anda memiliki agen perangkat IoT (lihatCuplikan agen IoT) yang berjalan di perangkat jarak jauh yang terhubung ke gateway AWS IoT perangkat dan dikonfigurasi dengan langganan topik MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat menghubungkan perangkat ke gateway AWS IoT perangkat.

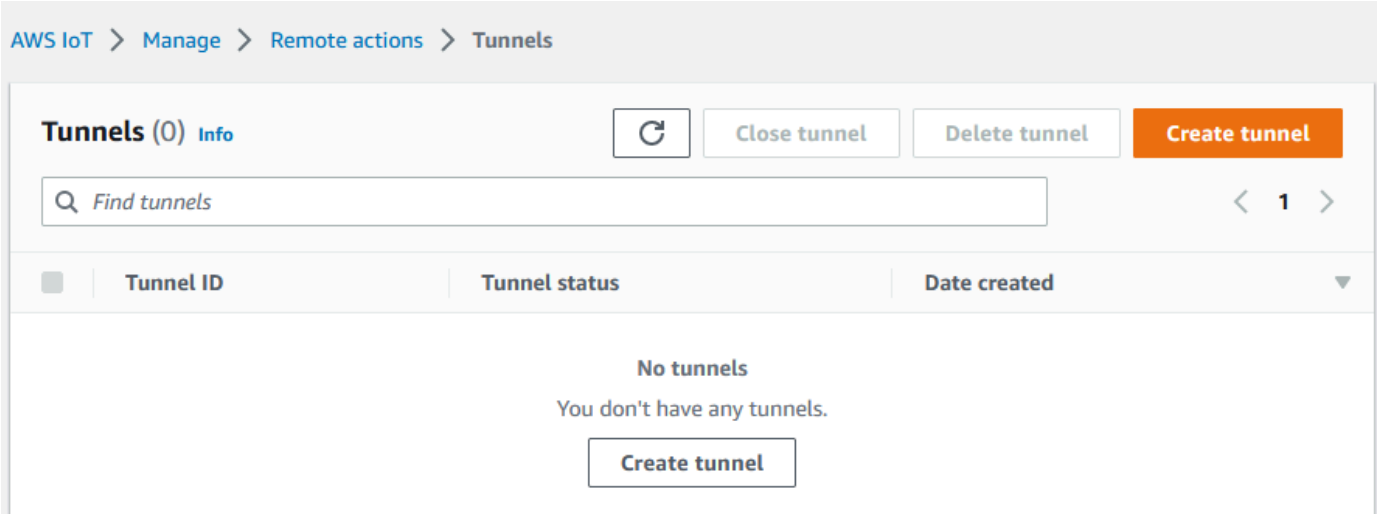
- Anda harus memiliki daemon SSH yang berjalan di perangkat jarak jauh.

Buka terowongan

Anda dapat membuka terowongan aman menggunakan Konsol Manajemen AWS, Referensi AWS IoT API, atau AWS CLI. Anda dapat secara opsional mengonfigurasi nama tujuan tetapi tidak diperlukan untuk tutorial ini. Jika Anda mengonfigurasi tujuan, tunneling aman akan secara otomatis mengirimkan token akses ke perangkat jarak jauh menggunakan MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Metode pembuatan terowongan di AWS IoT konsol.

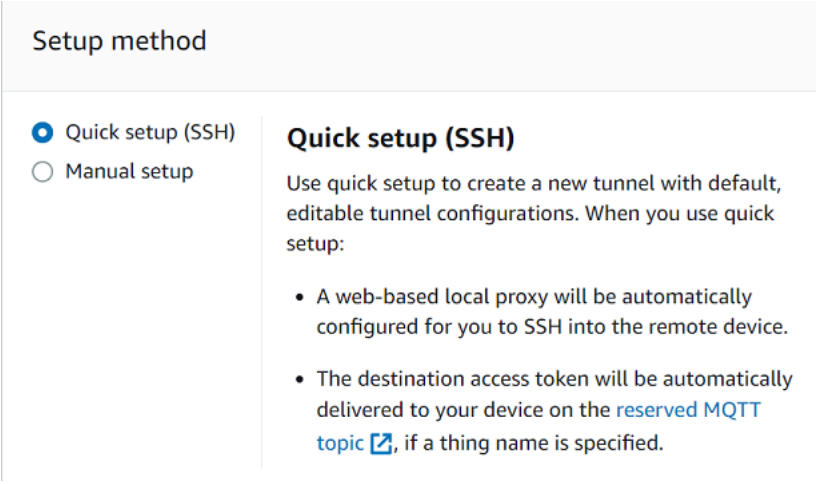
Untuk membuka terowongan menggunakan konsol

1. Pergi ke hub Tunnels AWS IoT konsol dan pilih Buat terowongan.



2. Untuk tutorial ini, pilih Quick setup sebagai metode pembuatan terowongan dan kemudian pilih Berikutnya.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat terowongan aman dari halaman detail sesuatu yang Anda buat, Anda dapat memilih apakah akan membuat terowongan baru atau menggunakan terowongan yang sudah ada. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buka terowongan untuk perangkat jarak jauh dan gunakan SSH berbasis browser.

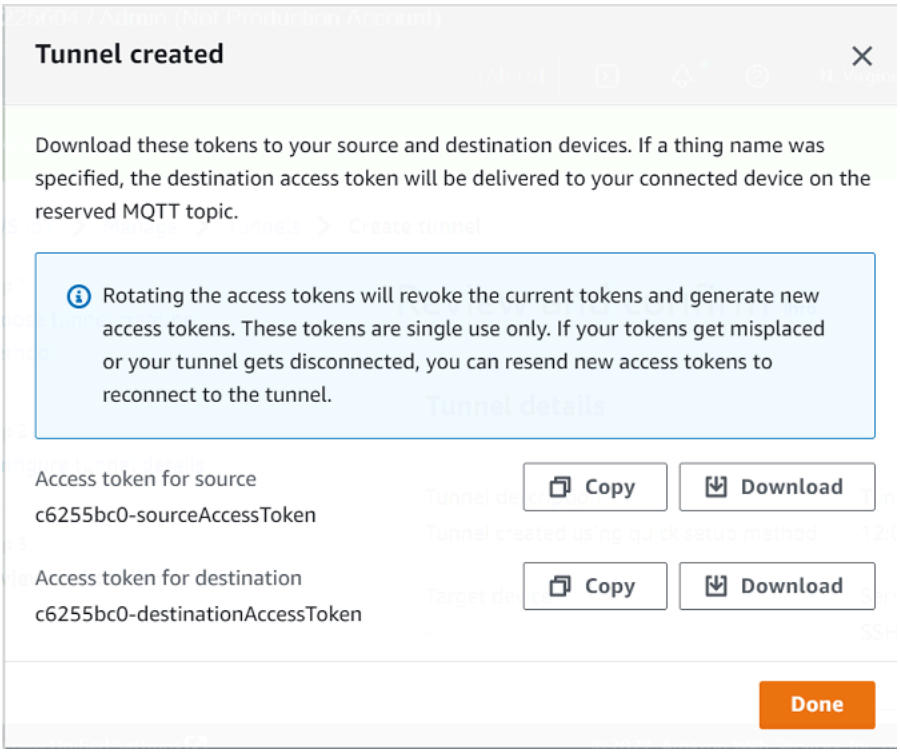


3. Tinjau dan konfirmasikan detail konfigurasi terowongan. Untuk membuat terowongan, pilih Konfirmasi dan buat. Jika Anda ingin mengedit detail ini, pilih Sebelumnya untuk kembali ke halaman sebelumnya dan kemudian konfirmasi dan buat terowongan.

> **Note**
>
> Saat menggunakan pengaturan cepat, nama layanan tidak dapat diedit. Anda harus menggunakan SSH sebagai Layanan.

4. Untuk membuat terowongan, pilih Selesai.

   Untuk tutorial ini, Anda tidak perlu mengunduh token akses sumber atau tujuan. Token ini hanya dapat digunakan sekali untuk terhubung ke terowongan. Jika terowongan Anda terputus, Anda dapat membuat dan mengirim token baru ke perangkat jarak jauh Anda untuk menyambung kembali ke terowongan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kirim ulang token akses terowongan.



Untuk membuka terowongan menggunakan API

Untuk membuka terowongan baru, Anda dapat menggunakan operasi OpenTunnelAPI.

> **Note**
>
> Anda dapat membuat terowongan menggunakan metode penyiapan cepat hanya dari AWS IoT konsol. Saat Anda menggunakan AWS IoT API Referensi API atau API AWS CLI, itu akan menggunakan metode penyiapan manual. Anda dapat membuka terowongan yang ada yang Anda buat dan kemudian mengubah metode penyiapan terowongan untuk menggunakan pengaturan cepat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buka terowongan yang ada dan gunakan SSH berbasis browser.

Berikut ini menunjukkan contoh bagaimana menjalankan operasi API ini. Secara opsional, jika Anda ingin menentukan nama benda dan layanan tujuan, gunakan `DestinationConfig` parameter. Untuk contoh yang menunjukkan cara menggunakan parameter ini, lihatBuka terowongan baru untuk perangkat jarak jauh.

```
aws iotsecuretunneling open-tunnel
```

Menjalankan perintah ini membuat terowongan baru dan memberi Anda token akses sumber dan tujuan.

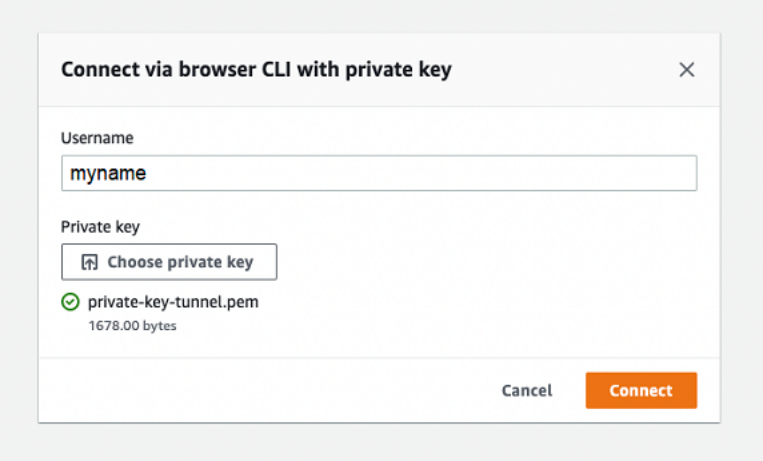
```
{
    "tunnelId": "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:tunnel/01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "sourceAccessToken": "<SOURCE_ACCESS_TOKEN>",
    "destinationAccessToken": "<DESTINATION_ACCESS_TOKEN>"
}
```

Menggunakan SSH berbasis browser

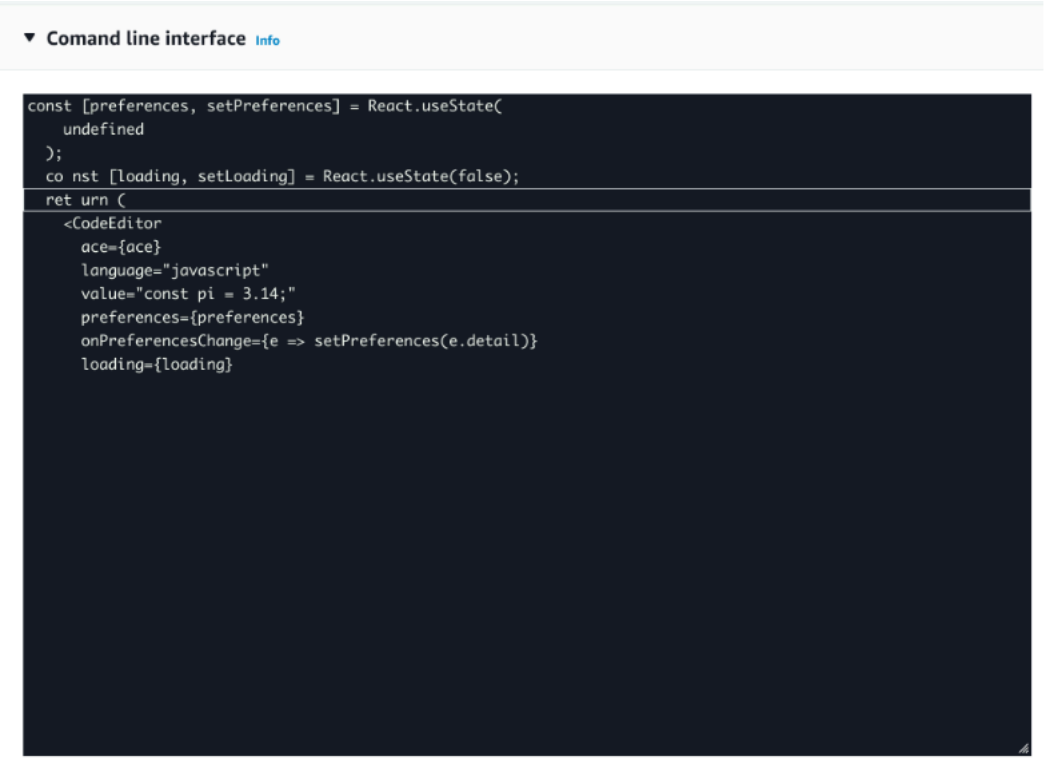
Setelah Anda membuat terowongan menggunakan metode penyiapan cepat, dan perangkat tujuan Anda telah terhubung ke terowongan, Anda dapat mengakses perangkat jarak jauh menggunakan SSH berbasis browser. Menggunakan SSH berbasis browser, Anda dapat langsung berkomunikasi dengan perangkat jarak jauh dengan memasukkan perintah ke dalam antarmuka baris perintah dalam konteks dalam konsol. Fitur ini memudahkan Anda untuk berinteraksi dengan perangkat jarak jauh karena Anda tidak perlu membuka terminal di luar konsol atau mengonfigurasi proxy lokal.

Untuk menggunakan SSH berbasis browser

1. Buka hub Terowongan AWS IoT konsol dan pilih terowongan yang Anda buat untuk melihat detailnya.
2. Buka bagian Secure Shell (SSH) dan kemudian pilih Connect.
3. Pilih apakah Anda ingin mengautentikasi ke koneksi SSH dengan memberikan nama pengguna dan kata sandi Anda, atau, untuk otentikasi yang lebih aman, Anda dapat menggunakan kunci pribadi perangkat Anda. Jika Anda mengautentikasi menggunakan kunci pribadi, perhatikan bahwa hanya kunci RSA yang diformat PEM (256 dan 512) yang berfungsi dengan konsol SSH. AWS IoT Secure Tunneling
    - Untuk terhubung menggunakan nama pengguna dan kata sandi Anda, pilih Gunakan kata sandi. Anda kemudian dapat memasukkan nama pengguna dan kata sandi Anda dan mulai menggunakan CLI di browser.
    - Untuk terhubung menggunakan kunci pribadi perangkat tujuan Anda, pilih Gunakan kunci pribadi. Tentukan nama pengguna Anda dan unggah file kunci pribadi perangkat, lalu pilih Connect untuk mulai menggunakan CLI dalam browser.



Setelah Anda mengautentikasi ke koneksi SSH, Anda dapat dengan cepat memulai memasukkan perintah dan berinteraksi dengan perangkat menggunakan CLI browser, karena proxy lokal telah dikonfigurasi untuk Anda.



Jika CLI browser tetap terbuka setelah durasi terowongan, mungkin waktu habis, menyebabkan antarmuka baris perintah terputus. Anda dapat menduplikasi terowongan dan memulai sesi lain untuk berinteraksi dengan perangkat jarak jauh di dalam konsol itu sendiri.

Memecahkan masalah saat menggunakan SSH berbasis browser

Berikut ini menunjukkan cara memecahkan masalah beberapa masalah yang mungkin Anda hadapi saat menggunakan SSH berbasis browser.

- Anda melihat kesalahan alih-alih antarmuka baris perintah

  Anda mungkin melihat kesalahan karena perangkat tujuan Anda terputus. Anda dapat memilih Hasilkan token akses baru untuk menghasilkan token akses baru dan mengirim token ke perangkat jarak jauh Anda menggunakan MQTT. Token baru dapat digunakan untuk menyambung kembali ke terowongan. Menghubungkan kembali ke terowongan menghapus riwayat dan menyegarkan sesi baris perintah.
- Anda melihat kesalahan terputus terowongan saat mengautentikasi menggunakan kunci pribadi

  Anda mungkin melihat kesalahan karena kunci pribadi Anda mungkin tidak diterima oleh perangkat tujuan. Untuk memecahkan masalah kesalahan ini, periksa file kunci pribadi yang Anda unggah untuk otentikasi. Jika Anda masih melihat kesalahan, periksa log perangkat Anda. Anda juga dapat mencoba menghubungkan kembali ke terowongan dengan mengirimkan token akses baru ke perangkat jarak jauh Anda.
- Terowongan Anda ditutup saat menggunakan sesi

  Jika terowongan Anda ditutup karena tetap terbuka selama lebih dari durasi yang ditentukan, sesi baris perintah Anda mungkin terputus. Terowongan tidak dapat dibuka kembali setelah ditutup. Untuk menyambung kembali, Anda harus membuka terowongan lain ke perangkat.

  Anda dapat menduplikasi terowongan untuk membuat terowongan baru dengan konfigurasi yang sama dengan terowongan tertutup. Anda dapat menduplikasi terowongan tertutup dari AWS IoT konsol. Untuk menduplikasi terowongan, pilih terowongan yang ditutup untuk melihat detailnya, lalu pilih Terowongan duplikat. Tentukan durasi terowongan yang ingin Anda gunakan dan kemudian buat terowongan baru.

Membersihkan

- Tutup terowongan

  Kami menyarankan Anda menutup terowongan setelah Anda selesai menggunakannya. Terowongan juga dapat ditutup jika tetap terbuka lebih lama dari durasi terowongan yang ditentukan. Terowongan tidak dapat dibuka kembali setelah ditutup. Anda masih dapat menduplikasi terowongan dengan memilih terowongan tertutup dan kemudian memilih terowongan

Duplikat. Tentukan durasi terowongan yang ingin Anda gunakan dan kemudian buat terowongan baru.

- Untuk menutup terowongan individu atau beberapa terowongan dari AWS IoT konsol, buka hub Tunnels, pilih terowongan yang ingin Anda tutup, lalu pilih Tutup terowongan.
- Untuk menutup terowongan individu atau beberapa terowongan menggunakan AWS IoT API Referensi API, gunakan CloseTunnelAPI.

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
```

- Hapus terowongan

Anda dapat menghapus terowongan secara permanen dari Anda Akun AWS.

> **Warning**
>
> Tindakan penghapusan bersifat permanen dan tidak dapat dibatalkan.

- Untuk menghapus terowongan individual atau beberapa terowongan dari AWS IoT konsol, buka hub Tunnels, pilih terowongan yang ingin Anda hapus, lalu pilih Delete tunnel.
- Untuk menghapus terowongan individual atau beberapa terowongan menggunakan AWS IoT API Referensi API, gunakan CloseTunnelAPI. Saat menggunakan API, setel `delete` flag ke`true`.

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
    --delete true
```

Buka terowongan menggunakan pengaturan manual dan sambungkan ke perangkat jarak jauh

Saat Anda membuka terowongan, Anda dapat memilih pengaturan cepat atau metode pengaturan manual untuk membuka terowongan ke perangkat jarak jauh. Tutorial ini menunjukkan cara membuka terowongan menggunakan metode pengaturan manual dan mengkonfigurasi dan memulai proxy lokal untuk terhubung ke perangkat jarak jauh.

Saat Anda menggunakan metode pengaturan manual, Anda harus menentukan konfigurasi terowongan secara manual saat membuat terowongan. Setelah membuat terowongan, Anda dapat SSH di dalam browser atau membuka terminal di luar AWS IoT konsol. Tutorial ini menunjukkan cara menggunakan terminal di luar konsol untuk mengakses perangkat jarak jauh. Anda juga akan mempelajari cara mengonfigurasi proxy lokal dan kemudian terhubung ke proxy lokal untuk berinteraksi dengan perangkat jarak jauh. Untuk terhubung ke proxy lokal, Anda harus mengunduh token akses sumber saat membuat terowongan.

Dengan metode pengaturan ini, Anda dapat menggunakan layanan selain SSH, seperti FTP untuk terhubung ke perangkat jarak jauh. Untuk informasi selengkapnya tentang metode penyiapan yang berbeda, lihatMetode pengaturan terowongan.

Prasyarat untuk metode pengaturan manual

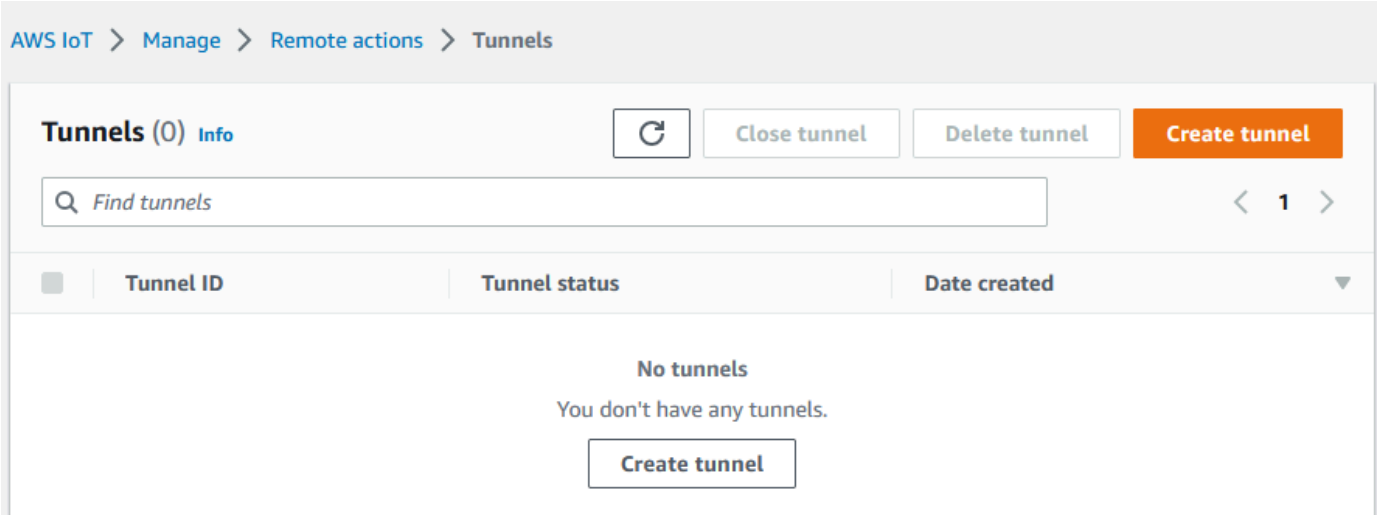
- Firewall yang berada di belakang perangkat jarak jauh harus memungkinkan lalu lintas keluar pada port 443. Terowongan yang Anda buat akan menggunakan port ini untuk terhubung ke perangkat jarak jauh.
- Anda memiliki agen perangkat IoT (lihatCuplikan agen IoT) yang berjalan di perangkat jarak jauh yang terhubung ke gateway AWS IoT perangkat dan dikonfigurasi dengan langganan topik MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat menghubungkan perangkat ke gateway AWS IoT perangkat.
- Anda harus memiliki daemon SSH yang berjalan di perangkat jarak jauh.
- Anda telah mengunduh kode sumber proxy lokal dari GitHubdan membangunnya untuk platform pilihan Anda. Kita akan merujuk ke file executable proxy lokal yang dibangun seperti `localproxy` dalam tutorial ini.

Buka terowongan

Anda dapat membuka terowongan aman menggunakan Konsol Manajemen AWS, Referensi AWS IoT API, atau AWS CLI. Anda dapat secara opsional mengonfigurasi nama tujuan tetapi tidak diperlukan untuk tutorial ini. Jika Anda mengonfigurasi tujuan, tunneling aman akan secara otomatis mengirimkan token akses ke perangkat jarak jauh menggunakan MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Metode pembuatan terowongan di AWS IoT konsol.

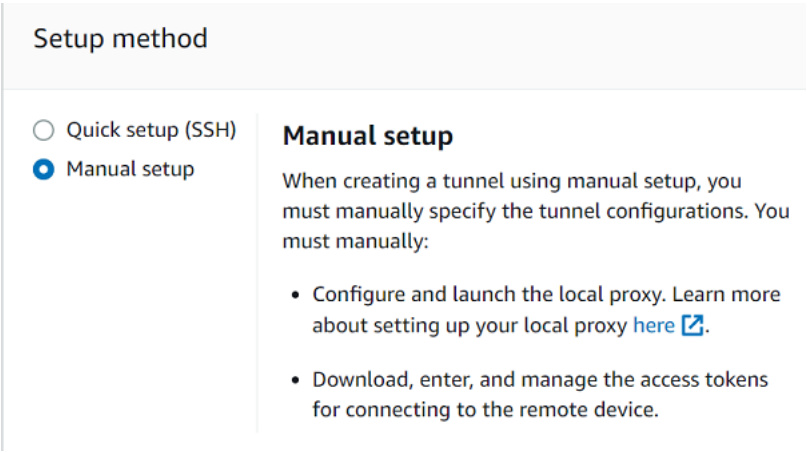
Untuk membuka terowongan di konsol

1. Pergi ke hub Tunnels AWS IoT konsol dan pilih Buat terowongan.



2. Untuk tutorial ini, pilih Pengaturan manual sebagai metode pembuatan terowongan dan kemudian pilih Berikutnya. Untuk informasi tentang menggunakan metode penyiapan cepat untuk membuat terowongan, lihatBuka terowongan dan gunakan SSH berbasis browser untuk mengakses perangkat jarak jauh.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat terowongan aman dari halaman detail sesuatu, Anda dapat memilih apakah akan membuat terowongan baru atau menggunakan terowongan yang sudah ada. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buka terowongan untuk perangkat jarak jauh dan gunakan SSH berbasis browser.



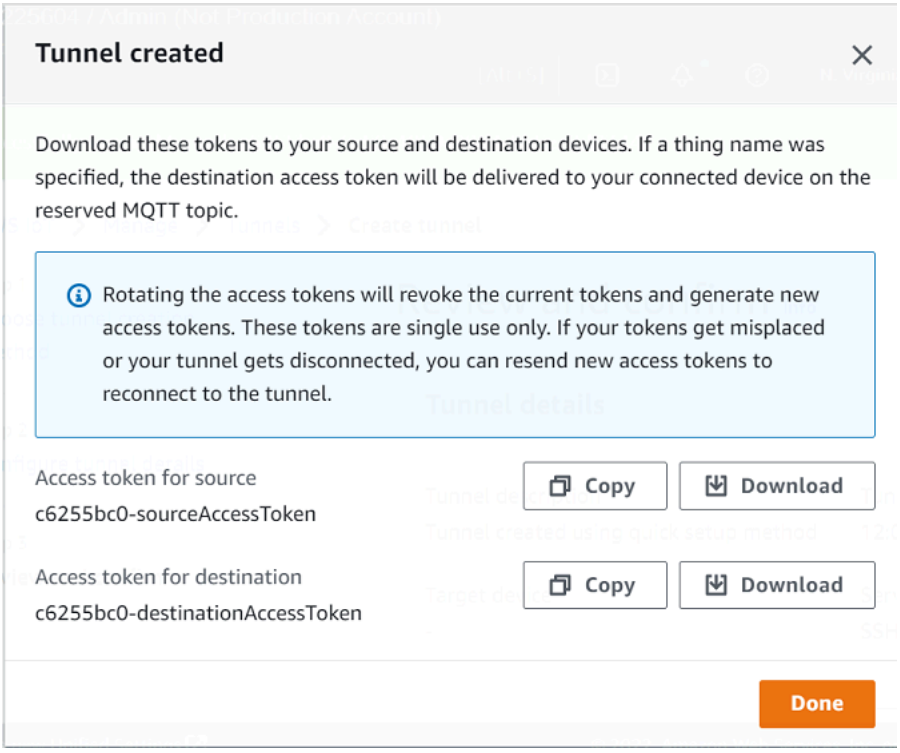
3. (Opsional) Masukkan pengaturan konfigurasi untuk terowongan Anda. Anda juga dapat melewati langkah ini dan melanjutkan ke langkah berikutnya untuk membuat terowongan.

Masukkan deskripsi terowongan, durasi batas waktu terowongan, dan tag sumber daya sebagai pasangan nilai kunci untuk membantu Anda mengidentifikasi sumber daya Anda. Untuk tutorial ini, Anda dapat melewati konfigurasi tujuan.

> **Note**
>
> Anda tidak akan dikenakan biaya berdasarkan durasi terowongan tetap terbuka. Anda hanya dikenakan biaya saat membuat terowongan baru. Untuk informasi harga, lihat Terowongan Aman dalam AWS IoT Device Management harga.

4. Unduh token akses klien dan kemudian pilih Selesai. Token tidak akan tersedia untuk diunduh setelah Anda memilih Selesai.

   Token ini hanya dapat digunakan sekali untuk terhubung ke terowongan. Jika Anda salah menempatkan token atau terowongan terputus, Anda dapat membuat dan mengirim token baru ke perangkat jarak jauh Anda untuk menyambung kembali ke terowongan.



Untuk membuka terowongan menggunakan API

Untuk membuka terowongan baru, Anda dapat menggunakan operasi OpenTunnelAPI. Anda juga dapat menentukan konfigurasi tambahan menggunakan API, seperti durasi terowongan dan konfigurasi tujuan.

```
aws iotsecuretunneling open-tunnel \
    --region us-east-1 \
    --endpoint https://api.us-east-1.tunneling.iot.amazonaws.com
```

Menjalankan perintah ini membuat terowongan baru dan memberi Anda token akses sumber dan tujuan.

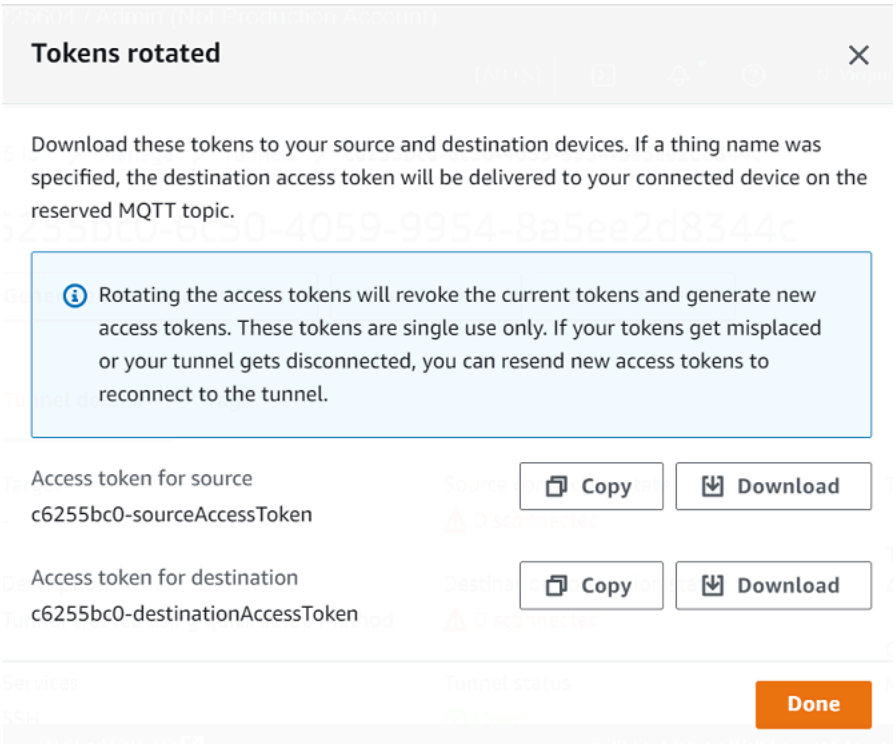
```
{
    "tunnelId": "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:tunnel/01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "sourceAccessToken": "<SOURCE_ACCESS_TOKEN>",
    "destinationAccessToken": "<DESTINATION_ACCESS_TOKEN>"
}
```

Kirim ulang token akses terowongan

Token yang Anda peroleh saat membuat terowongan hanya dapat digunakan sekali untuk terhubung ke terowongan. Jika Anda salah menempatkan token akses atau terowongan terputus, Anda dapat mengirim ulang token akses baru ke perangkat jarak jauh menggunakan MQTT tanpa biaya tambahan. AWS IoT Tunneling aman akan mencabut token saat ini dan mengembalikan token akses baru untuk menghubungkan kembali ke terowongan.

Untuk memutar token dari konsol

1. Pergi ke hub Terowongan AWS IoT konsol dan pilih terowongan yang Anda buat.
2. Di halaman detail terowongan, pilih Hasilkan token akses baru, lalu pilih Berikutnya.
3. Unduh token akses baru untuk terowongan Anda dan pilih Selesai. Token ini hanya dapat digunakan sekali. Jika Anda salah menempatkan token ini atau terowongan terputus, Anda dapat mengirim ulang token akses baru.



Untuk memutar token akses menggunakan API

Untuk memutar token akses terowongan, Anda dapat menggunakan operasi [RotateTunnelAccessToken](#)API untuk mencabut token saat ini dan mengembalikan token akses baru untuk menyambung kembali ke terowongan. Misalnya, perintah berikut memutar token akses untuk perangkat tujuan,*RemoteThing1*.

```
aws iotsecuretunneling rotate-tunnel-access-token \
    --tunnel-id <tunnel-id> \
    --client-mode DESTINATION \
    --destination-config thingName=<RemoteThing1>,services=SSH \
    --region <region>
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan token akses baru seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut. Token kemudian dikirim ke perangkat menggunakan MQTT untuk terhubung ke terowongan, jika agen perangkat diatur dengan benar.

```
{
    "destinationAccessToken": "destination-access-token",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:region:account-id:tunnel/tunnel-id"
}
```

Untuk contoh yang menunjukkan bagaimana dan kapan harus memutar token akses, lihatMenyelesaikan masalah konektivitas tunneling yang AWS IoT aman dengan memutar token akses klien.

Konfigurasikan dan mulai proxy lokal

Untuk terhubung ke perangkat jarak jauh, buka terminal di laptop Anda dan konfigurasikan dan mulai proxy lokal. Proxy lokal mentransmisikan data yang dikirim oleh aplikasi yang berjalan pada perangkat sumber dengan menggunakan tunneling aman melalui koneksi aman. WebSocket Anda dapat mengunduh sumber proxy lokal dari GitHub.

Setelah Anda mengonfigurasi proxy lokal, salin token akses klien sumber, dan gunakan untuk memulai proxy lokal dalam mode sumber. Berikut ini menunjukkan contoh perintah untuk memulai proxy lokal. Dalam perintah berikut, proxy lokal dikonfigurasi untuk mendengarkan koneksi baru pada port 5555. Dalam perintah ini:

- `-r`menentukan Wilayah AWS, yang harus menjadi Wilayah yang sama di mana terowongan Anda dibuat.
- `-s`menentukan port yang harus dihubungkan oleh proxy.
- `-t`menentukan teks token klien.

```
./localproxy -r us-east-1 -s 5555 -t source-client-access-token
```

Menjalankan perintah ini akan memulai proxy lokal dalam mode sumber. Jika Anda menerima kesalahan berikut setelah menjalankan perintah, atur jalur CA. Untuk selengkapnya, lihat Proksi lokal tunneling aman aktif. GitHub

```
Could not perform SSL handshake with proxy server: certificate verify failed
```

Berikut ini menunjukkan contoh output menjalankan proxy lokal dalam `source` mode.

```
...
...

Starting proxy in source mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-east-1.amazonaws.com:443
Resolved proxy  server IP: 10.10.0.11
```

```
Connected successfully with proxy server
Performing SSL handshake with proxy server
Successfully completed SSL handshake with proxy server
HTTP/1.1 101 Switching Protocols

...

Connection: upgrade
channel-id: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
upgrade: websocket

...

Web socket session ID: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-east-1.amazonaws.com:443
Setting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:

...

Starting web socket read loop continue reading...
Resolved bind IP: 127.0.0.1
Listening for new connection on port 5555
```

Memulai sesi SSH

Buka terminal lain dan gunakan perintah berikut untuk memulai sesi SSH baru dengan menghubungkan ke proxy lokal pada port 5555.

```
ssh username@localhost -p 5555
```

Anda mungkin akan diminta untuk password untuk sesi SSH. Setelah selesai dengan sesi SSH, ketik **`exit`** untuk menutup sesi.

Membersihkan

- Tutup terowongan

  Kami menyarankan Anda menutup terowongan setelah Anda selesai menggunakannya. Terowongan juga dapat ditutup jika tetap terbuka lebih lama dari durasi terowongan yang ditentukan. Terowongan tidak dapat dibuka kembali setelah ditutup. Anda masih dapat

menduplikasi terowongan dengan membuka terowongan tertutup dan kemudian memilih terowongan Duplikat. Tentukan durasi terowongan yang ingin Anda gunakan dan kemudian buat terowongan baru.

- Untuk menutup terowongan individu atau beberapa terowongan dari AWS IoT konsol, buka hub Tunnels, pilih terowongan yang ingin Anda tutup, lalu pilih Tutup terowongan.
- Untuk menutup terowongan individual atau beberapa terowongan menggunakan AWS IoT API Referensi API, gunakan operasi CloseTunnelAPI.

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
```

- Hapus terowongan

  Anda dapat menghapus terowongan secara permanen dari Anda Akun AWS.

  > **Warning**
  >
  > Tindakan penghapusan bersifat permanen dan tidak dapat dibatalkan.

  - Untuk menghapus terowongan individual atau beberapa terowongan dari AWS IoT konsol, buka hub Tunnels, pilih terowongan yang ingin Anda hapus, lalu pilih Delete tunnel.
  - Untuk menghapus terowongan individual atau beberapa terowongan menggunakan AWS IoT API Referensi API, gunakan operasi CloseTunnelAPI. Saat menggunakan API, setel `delete` flag ke`true`.

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
    --delete true
```

Buka terowongan untuk perangkat jarak jauh dan gunakan SSH berbasis browser

Dari AWS IoT konsol, Anda dapat membuat terowongan baik dari hub Tunnels atau dari halaman detail hal IoT yang Anda buat. Saat Anda membuat terowongan dari hub Tunnels, Anda dapat menentukan apakah akan membuat terowongan menggunakan pengaturan cepat atau pengaturan manual. Untuk tutorial contoh, lihat Buka terowongan dan mulai sesi SSH ke perangkat jarak jauh.

Saat Anda membuat terowongan dari halaman detail hal AWS IoT konsol, Anda juga dapat menentukan apakah akan membuat terowongan baru atau membuka terowongan yang ada untuk hal itu seperti yang diilustrasikan dalam tutorial ini. Jika Anda memilih terowongan yang ada, Anda dapat mengakses terowongan terbuka terbaru yang Anda buat untuk perangkat ini. Anda kemudian dapat menggunakan antarmuka baris perintah di dalam terminal untuk SSH ke dalam perangkat.

Prasyarat

- Firewall yang berada di belakang perangkat jarak jauh harus memungkinkan lalu lintas keluar pada port 443. Terowongan yang Anda buat akan menggunakan port ini untuk terhubung ke perangkat jarak jauh.
- Anda telah membuat hal IoT (misalnya,`RemoteDevice1`) di registri. AWS IoT Hal ini sesuai dengan representasi perangkat jarak jauh Anda di cloud. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mendaftarkan perangkat di AWS IoT registri.
- Anda memiliki agen perangkat IoT (lihatCuplikan agen IoT) yang berjalan di perangkat jarak jauh yang terhubung ke gateway AWS IoT perangkat dan dikonfigurasi dengan langganan topik MQTT. Untuk informasi selengkapnya, lihat menghubungkan perangkat ke gateway AWS IoT perangkat.
- Anda harus memiliki daemon SSH yang berjalan di perangkat jarak jauh.

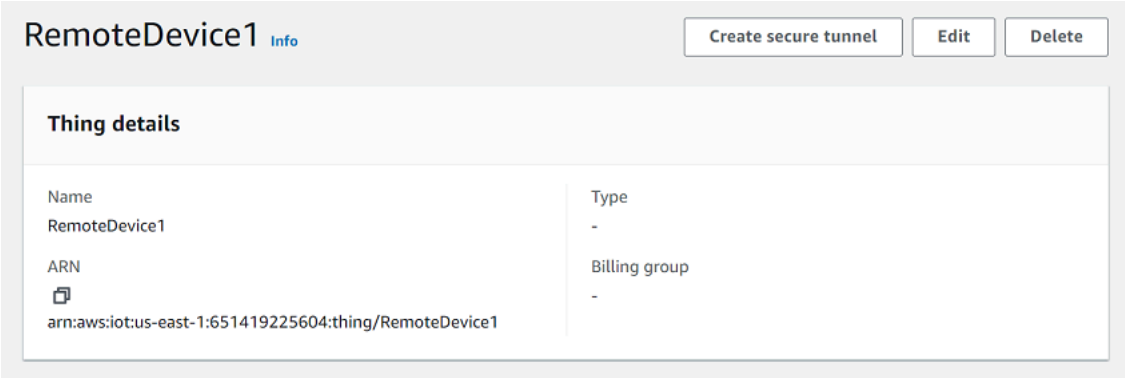
Buka terowongan baru untuk perangkat jarak jauh

Katakanlah Anda ingin membuka terowongan ke perangkat jarak jauh Anda,`RemoteDevice1`. Pertama, buat hal IoT dengan nama `RemoteDevice1` di registri. AWS IoT Anda kemudian dapat membuat terowongan menggunakan AWS IoT API Referensi API, atau AWS CLI. Konsol Manajemen AWS

Dengan mengonfigurasi tujuan saat membuat terowongan, layanan tunneling aman mengirimkan token akses klien tujuan ke perangkat jarak jauh melalui MQTT dan topik MQTT yang dicadangkan (). `$aws/things/RemoteDeviceA/tunnels/notify` Untuk informasi selengkapnya, lihat Metode pembuatan terowongan di AWS IoT konsol.

Untuk membuat terowongan untuk perangkat jarak jauh dari konsol

1. Pilih hal,`RemoteDevice1`, untuk melihat detailnya, dan kemudian pilih Buat terowongan aman.



2. Pilih apakah akan membuat terowongan baru atau membuka terowongan yang ada. Untuk membuat terowongan baru, pilih Buat terowongan baru. Anda kemudian dapat memilih apakah akan menggunakan pengaturan manual atau metode pengaturan cepat untuk membuat terowongan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buka terowongan menggunakan pengaturan manual dan sambungkan ke perangkat jarak jauh dan Buka terowongan dan gunakan SSH berbasis browser untuk mengakses perangkat jarak jauh.

Untuk membuat terowongan untuk perangkat jarak jauh menggunakan API

Untuk membuka terowongan baru, Anda dapat menggunakan operasi OpenTunnelAPI. Kode berikut menunjukkan contoh menjalankan perintah ini.

```
aws iotsecuretunneling open-tunnel \
    --region us-east-1 \
    --endpoint https://api.us-east-1.tunneling.iot.amazonaws.com
    --cli-input-json file://input.json
```

Berikut ini menunjukkan isi untuk `input.json` file. Anda dapat menggunakan `destinationConfig` parameter untuk menentukan nama perangkat tujuan (misalnya,*RemoteDevice1*) dan layanan yang ingin Anda gunakan untuk mengakses perangkat tujuan, seperti*SSH*. Secara opsional, Anda juga dapat menentukan parameter tambahan seperti deskripsi terowongan dan tag.

Isi input.json

```
{
   "description": "Tunnel to remote device1",
   "destinationConfig": {
      "services": [ "SSH" ],
      "thingName": "RemoteDevice1"
```

```
    }
}
```

Menjalankan perintah ini membuat terowongan baru dan memberi Anda token akses sumber dan tujuan.

```
{
    "tunnelId": "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:tunnel/01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd",
    "sourceAccessToken": "<SOURCE_ACCESS_TOKEN>",
    "destinationAccessToken": "<DESTINATION_ACCESS_TOKEN>"
}
```

Buka terowongan yang ada dan gunakan SSH berbasis browser

Katakanlah Anda membuat terowongan untuk perangkat jarak jauh`RemoteDevice1`, menggunakan metode penyiapan manual atau menggunakan AWS IoT API Referensi API. Anda kemudian dapat membuka terowongan yang ada untuk perangkat dan memilih Pengaturan cepat untuk menggunakan fitur SSH berbasis browser. Konfigurasi terowongan yang ada tidak dapat diedit sehingga Anda tidak dapat menggunakan metode penyiapan manual.

Untuk menggunakan fitur SSH berbasis browser, Anda tidak perlu mengunduh token akses sumber atau mengonfigurasi proxy lokal. Proxy lokal berbasis web akan dikonfigurasi secara otomatis untuk Anda sehingga Anda dapat mulai berinteraksi dengan perangkat jarak jauh Anda.

Untuk menggunakan metode penyiapan cepat dan SSH berbasis browser

1. Buka halaman detail dari hal yang Anda buat,`RemoteDevice1`, dan Buat terowongan aman.
2. Pilih Gunakan terowongan yang ada untuk membuka terowongan terbuka terbaru yang Anda buat untuk perangkat jarak jauh. Konfigurasi terowongan tidak dapat diedit sehingga Anda tidak dapat menggunakan metode penyiapan manual untuk terowongan. Untuk menggunakan metode penyiapan cepat, pilih Pengaturan cepat.
3. Lanjutkan untuk meninjau dan mengonfirmasi detail konfigurasi terowongan dan membuat terowongan. Konfigurasi terowongan tidak dapat diedit.

   Saat Anda membuat terowongan, tunneling aman akan menggunakan operasi RotateTunnelAccessTokenAPI untuk mencabut token akses asli dan menghasilkan token akses baru. Jika perangkat jarak jauh Anda menggunakan MQTT, token ini akan secara otomatis

dikirimkan ke perangkat jarak jauh pada topik MQTT yang dilangganannya. Anda juga dapat memilih untuk mengunduh token ini secara manual ke perangkat sumber Anda.

Setelah membuat terowongan, Anda dapat menggunakan SSH berbasis browser untuk berinteraksi dengan perangkat jarak jauh langsung dari konsol menggunakan antarmuka baris perintah dalam konteks. Untuk menggunakan antarmuka baris perintah ini, pilih terowongan untuk hal yang Anda buat, dan di halaman detail, perluas bagian antarmuka baris perintah. Karena proxy lokal telah dikonfigurasi untuk Anda, Anda dapat mulai memasukkan perintah untuk memulai dengan cepat mengakses dan berinteraksi dengan perangkat jarak jauh Anda,. `RemoteDevice1`

Untuk informasi selengkapnya tentang metode penyiapan cepat dan menggunakan SSH berbasis browser, lihat. Buka terowongan dan gunakan SSH berbasis browser untuk mengakses perangkat jarak jauh

Membersihkan

- Tutup terowongan

  Kami menyarankan Anda menutup terowongan setelah Anda selesai menggunakannya. Terowongan juga dapat ditutup jika tetap terbuka lebih lama dari durasi terowongan yang ditentukan. Terowongan tidak dapat dibuka kembali setelah ditutup. Anda masih dapat menduplikasi terowongan dengan membuka terowongan tertutup dan kemudian memilih terowongan Duplikat. Tentukan durasi terowongan yang ingin Anda gunakan dan kemudian buat terowongan baru.

  - Untuk menutup terowongan individu atau beberapa terowongan dari AWS IoT konsol, buka hub Tunnels, pilih terowongan yang ingin Anda tutup, lalu pilih Tutup terowongan.
  - Untuk menutup terowongan individual atau beberapa terowongan menggunakan AWS IoT API Referensi API, gunakan operasi CloseTunnelAPI.

    ```
    aws iotsecuretunneling close-tunnel \
        --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
    ```

- Hapus terowongan

  Anda dapat menghapus terowongan secara permanen dari Anda Akun AWS.

> **Warning**
>
> Tindakan penghapusan bersifat permanen dan tidak dapat dibatalkan.

- Untuk menghapus terowongan individual atau beberapa terowongan dari AWS IoT konsol, buka hub Tunnels, pilih terowongan yang ingin Anda hapus, lalu pilih Delete tunnel.
- Untuk menghapus terowongan individual atau beberapa terowongan menggunakan AWS IoT API Referensi API, gunakan operasi CloseTunnelAPI. Saat menggunakan API, setel `delete` flag ke`true`.

```
aws iotsecuretunneling close-tunnel \
    --tunnel-id "01234567-89ab-0123-4c56-789a01234bcd"
    --delete true
```

Proksi lokal

Proxy lokal mentransmisikan data yang dikirim oleh aplikasi yang berjalan pada perangkat sumber dengan menggunakan tunneling aman melalui koneksi aman. WebSocket Anda dapat mengunduh sumber proxy lokal dari GitHub.

Proxy lokal dapat berjalan dalam dua mode: `source` atau`destination`. Dalam mode sumber, proxy lokal berjalan pada perangkat atau jaringan yang sama dengan aplikasi klien yang memulai koneksi TCP. Dalam mode tujuan, proxy lokal berjalan pada perangkat jarak jauh, bersama dengan aplikasi tujuan. Sebuah terowongan tunggal dapat mendukung hingga tiga aliran data pada satu waktu dengan menggunakan multiplexing terowongan. Untuk setiap aliran data, tunneling aman menggunakan beberapa koneksi TCP, yang mengurangi potensi waktu istirahat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Aliran data multipleks dan menggunakan koneksi TCP simultan di terowongan aman.

Cara menggunakan proxy lokal

Anda dapat menjalankan proxy lokal pada perangkat sumber dan tujuan untuk mengirimkan data ke titik akhir tunneling yang aman. Jika perangkat Anda berada dalam jaringan yang menggunakan proxy web, proxy web dapat mencegat koneksi sebelum meneruskannya ke internet. Dalam hal

ini, Anda harus mengonfigurasi proxy lokal Anda untuk menggunakan proxy web. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasikan proxy lokal untuk perangkat yang menggunakan proxy web.

Alur kerja proxy lokal

Langkah-langkah berikut menunjukkan bagaimana proxy lokal dijalankan pada perangkat sumber dan tujuan.

1. Connect proxy lokal untuk mengamankan tunneling

   Pertama, proxy lokal harus membuat koneksi untuk mengamankan tunneling. Saat Anda memulai proxy lokal, gunakan argumen berikut:

   - `-r`Argumen untuk menentukan Wilayah AWS di mana terowongan dibuka.
   - `-t`Argumen untuk meneruskan token akses klien sumber atau tujuan dikembalikan dari`OpenTunnel`.

   > **Note**
   >
   > Dua proxy lokal yang menggunakan nilai token akses klien yang sama tidak dapat dihubungkan pada saat yang bersamaan.

2. Lakukan tindakan sumber atau tujuan

   Setelah WebSocket koneksi dibuat, proxy lokal melakukan mode sumber atau tindakan mode tujuan, tergantung pada konfigurasinya.

   Secara default, proxy lokal mencoba untuk menyambung kembali untuk mengamankan tunneling jika terjadi kesalahan input/output (I/O) atau jika WebSocket koneksi ditutup secara tidak terduga. Hal ini menyebabkan koneksi TCP ditutup. Jika terjadi kesalahan soket TCP, proxy lokal mengirim pesan melalui terowongan untuk memberi tahu pihak lain untuk menutup koneksi TCP-nya. Secara default, proxy lokal selalu menggunakan komunikasi SSL.

3. Hentikan proxy lokal

   Setelah Anda menggunakan terowongan, aman untuk menghentikan proses proxy lokal. Kami menyarankan Anda menutup terowongan secara eksplisit dengan menelepon. `CloseTunnel` Klien terowongan aktif mungkin tidak ditutup tepat setelah meneleponCloseTunnel.

Untuk informasi lebih lanjut tentang cara menggunakan Konsol Manajemen AWS untuk membuka terowongan dan memulai sesi SSH, lihatBuka terowongan dan mulai sesi SSH ke perangkat jarak jauh.

Praktik terbaik proxy lokal

Saat menjalankan proxy lokal, ikuti praktik terbaik berikut:

- Hindari penggunaan argumen proxy `-t` lokal untuk meneruskan token akses. Kami menyarankan Anda menggunakan variabel `AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN` lingkungan untuk mengatur token akses untuk proxy lokal.
- Jalankan proxy lokal yang dapat dieksekusi dengan hak istimewa paling sedikit di sistem operasi atau lingkungan.
  - Hindari menjalankan proxy lokal sebagai administrator di Windows.
  - Hindari menjalankan proxy lokal sebagai root di Linux dan macOS.
- Pertimbangkan untuk menjalankan proxy lokal pada host, kontainer, kotak pasir, penjara chroot, atau lingkungan virtual yang terpisah.
- Buat proxy lokal dengan flag keamanan yang relevan, tergantung pada toolchain Anda.
- Pada perangkat dengan beberapa antarmuka jaringan, gunakan `-b` argumen untuk mengikat soket TCP ke antarmuka jaringan yang digunakan untuk berkomunikasi dengan aplikasi tujuan.

Contoh perintah dan output

Berikut ini menunjukkan contoh perintah yang Anda jalankan dan output yang sesuai. Contoh menunjukkan bagaimana proxy lokal dapat dikonfigurasi dalam keduanya `source` dan `destination` mode. Proxy lokal meningkatkan protokol HTTPS WebSockets untuk membuat koneksi berumur panjang dan kemudian mulai mentransmisikan data melalui koneksi ke titik akhir perangkat tunneling aman.

Sebelum Anda menjalankan perintah ini:

Anda harus telah membuka terowongan dan memperoleh token akses klien untuk sumber dan tujuan. Anda juga harus membangun proxy lokal seperti yang dijelaskan sebelumnya. Untuk membangun proxy lokal, buka kode sumber proxy lokal di GitHub repositori dan ikuti instruksi untuk membangun dan menginstal proxy lokal.

> **Note**
>
> Perintah berikut yang digunakan dalam contoh menggunakan `verbosity` bendera untuk mengilustrasikan ikhtisar berbagai langkah yang dijelaskan sebelumnya setelah Anda menjalankan proxy lokal. Kami menyarankan Anda menggunakan bendera ini hanya untuk tujuan pengujian.

Menjalankan proxy lokal dalam mode sumber

Perintah berikut menampilkan cara menjalankan proxy lokal dalam mode sumber.

Linux/macOS

Di Linux atau macOS, jalankan perintah berikut di terminal untuk mengonfigurasi dan memulai proxy lokal di sumber Anda.

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
./localproxy -s 5555 -v 5 -r us-west-2
```

Di mana:

- `-s`adalah port mendengarkan sumber, yang memulai proxy lokal dalam mode sumber.
- `-v`adalah verbositas output, yang bisa menjadi nilai antara nol dan enam.
- `-r`adalah wilayah titik akhir tempat terowongan dibuka.

Untuk informasi selengkapnya tentang parameter, lihat Opsi yang disetel menggunakan argumen baris perintah.

Windows

Di Windows, Anda mengonfigurasi proxy lokal yang mirip dengan yang Anda lakukan untuk Linux atau macOS, tetapi bagaimana Anda mendefinisikan variabel lingkungan berbeda dari platform lain. Jalankan perintah berikut di `cmd` jendela untuk mengkonfigurasi dan memulai proxy lokal di sumber Anda.

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
.\localproxy -s 5555 -v 5 -r us-west-2
```

Di mana:

- `-s`adalah port mendengarkan sumber, yang memulai proxy lokal dalam mode sumber.
- `-v`adalah verbositas output, yang bisa menjadi nilai antara nol dan enam.
- `-r`adalah wilayah titik akhir tempat terowongan dibuka.

Untuk informasi selengkapnya tentang parameter, lihat Opsi yang disetel menggunakan argumen baris perintah.

> **Note**
>
> Saat menggunakan versi terbaru proxy lokal dalam mode sumber, Anda harus menyertakan AWS CLI parameter `--destination-client-type V1` pada perangkat sumber untuk kompatibilitas mundur. Ini berlaku saat menghubungkan ke salah satu mode tujuan berikut:
>
> - AWS IoT Klien Perangkat
> - AWS IoT Komponen Tunneling Aman atau Komponen Tunneling AWS IoT Greengrass Version 2 Aman
> - Kode demo Tunneling AWS IoT Aman apa pun yang ditulis sebelum 2022
> - Versi 1.X dari proxy lokal
>
> Parameter ini memastikan komunikasi yang tepat antara proxy sumber yang diperbarui dan klien tujuan yang lebih lama. Untuk informasi selengkapnya tentang versi proxy lokal, lihat Terowongan AWS IoT Aman aktif. GitHub

Berikut ini adalah contoh output menjalankan proxy lokal dalam `source` mode.

```
...
...

Starting proxy in source mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Resolved proxy  server IP: 10.10.0.11
Connected successfully with proxy server
Performing SSL handshake with proxy server
```

```
Successfully completed SSL handshake with proxy server
HTTP/1.1 101 Switching Protocols

...

Connection: upgrade
channel-id: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
upgrade: websocket

...

Web socket session ID: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Setting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:

...

Starting web socket read loop continue reading...
Resolved bind IP: 127.0.0.1
Listening for new connection on port 5555
```

Menjalankan proxy lokal dalam mode tujuan

Perintah berikut menampilkan cara menjalankan proxy lokal dalam mode tujuan.

Linux/macOS

Di Linux atau macOS, jalankan perintah berikut di terminal untuk mengonfigurasi dan memulai proxy lokal di tujuan Anda.

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
./localproxy -d 22 -v 5 -r us-west-2
```

Di mana:

- `-d` adalah aplikasi tujuan yang memulai proxy lokal dalam mode tujuan.
- `-v` adalah verbositas output, yang bisa menjadi nilai antara nol dan enam.
- `-r` adalah wilayah titik akhir tempat terowongan dibuka.

Untuk informasi selengkapnya tentang parameter, lihat Opsi yang disetel menggunakan argumen baris perintah.

Windows

Di Windows, Anda mengonfigurasi proxy lokal yang mirip dengan yang Anda lakukan untuk Linux atau macOS, tetapi bagaimana Anda mendefinisikan variabel lingkungan berbeda dari platform lain. Jalankan perintah berikut di `cmd` jendela untuk mengkonfigurasi dan memulai proxy lokal di tujuan Anda.

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
.\localproxy -d 22 -v 5 -r us-west-2
```

Di mana:

- `-d`adalah aplikasi tujuan yang memulai proxy lokal dalam mode tujuan.
- `-v`adalah verbositas output, yang bisa menjadi nilai antara nol dan enam.
- `-r`adalah wilayah titik akhir tempat terowongan dibuka.

Untuk informasi selengkapnya tentang parameter, lihat Opsi yang disetel menggunakan argumen baris perintah.

> **Note**
>
> Saat menggunakan versi terbaru proxy lokal dalam mode tujuan, Anda harus menyertakan AWS CLI parameter `--destination-client-type V1` pada perangkat tujuan untuk kompatibilitas mundur. Ini berlaku saat menghubungkan ke salah satu mode sumber ini:
>
> - Tunneling Aman berbasis browser dari Konsol. AWS
> - Versi 1.X dari proxy lokal
>
> Parameter ini memastikan komunikasi yang tepat antara proxy tujuan yang diperbarui dan klien sumber lama. Untuk informasi selengkapnya tentang versi proxy lokal, lihat Terowongan AWS IoT Aman aktif. GitHub

Berikut ini adalah contoh output menjalankan proxy lokal dalam `destination` mode.

```
...
...

Starting proxy in destination mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Resolved proxy  server IP: 10.10.0.11
Connected successfully with proxy server
Performing SSL handshake with proxy server
Successfully completed SSL handshake with proxy server
HTTP/1.1 101 Switching Protocols

...

Connection: upgrade
channel-id: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
upgrade: websocket

...

Web socket session ID: 01234567890abc23-00001234-0005678a-b1234c5de677a001-2bc3d456
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Setting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:

...

Starting web socket read loop continue reading...
```

Konfigurasikan proxy lokal untuk perangkat yang menggunakan proxy web

Anda dapat menggunakan proxy lokal pada AWS IoT perangkat untuk berkomunikasi dengan AWS IoT APIs tunneling aman. Proxy lokal mentransmisikan data yang dikirim oleh aplikasi perangkat menggunakan tunneling aman melalui koneksi aman. WebSocket Proxy lokal dapat bekerja dalam `destination` mode `source` atau. Dalam `source` mode, ini berjalan pada perangkat atau jaringan yang sama yang memulai koneksi TCP. Dalam `destination` mode, proxy lokal berjalan pada perangkat jarak jauh, bersama dengan aplikasi tujuan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Proksi lokal.

Proxy lokal perlu terhubung langsung ke internet untuk menggunakan tunneling yang AWS IoT aman. Untuk koneksi TCP berumur panjang dengan tunneling aman, proxy lokal memutakhirkan permintaan HTTPS untuk membuat WebSockets koneksi ke salah satu titik akhir koneksi perangkat tunneling yang aman.

Jika perangkat Anda berada dalam jaringan yang menggunakan proxy web, proxy web dapat mencegat koneksi sebelum meneruskannya ke internet. Untuk membuat koneksi berumur panjang ke titik akhir koneksi perangkat tunneling aman, konfigurasikan proxy lokal Anda untuk menggunakan proxy web seperti yang dijelaskan dalam spesifikasi websocket.

> **Note**
>
> AWS IoT Klien PerangkatTidak mendukung perangkat yang menggunakan proxy web. Untuk bekerja dengan proxy web, Anda harus menggunakan proxy lokal dan mengonfigurasinya agar berfungsi dengan proxy web seperti yang dijelaskan di bawah ini.

Langkah-langkah berikut menunjukkan bagaimana proxy lokal bekerja dengan proxy web.

1. Proxy lokal mengirimkan `CONNECT` permintaan HTTP ke proxy web yang berisi alamat jarak jauh dari layanan tunneling aman, bersama dengan informasi otentikasi proxy web.
2. Proxy web kemudian akan membuat koneksi berumur panjang ke titik akhir terowongan aman jarak jauh.
3. Koneksi TCP dibuat dan proxy lokal sekarang akan bekerja dalam mode sumber dan tujuan untuk transmisi data.

Untuk menyelesaikan prosedur ini, lakukan langkah-langkah berikut.

- Membangun proxy lokal
- Konfigurasikan proxy web Anda
- Konfigurasikan dan mulai proxy lokal

Membangun proxy lokal

Buka kode sumber proxy lokal di GitHub repositori dan ikuti instruksi untuk membangun dan menginstal proxy lokal.

Konfigurasikan proxy web Anda

Proxy lokal bergantung pada mekanisme tunneling HTTP yang dijelaskan oleh spesifikasi HTTP/1.1. Untuk mematuhi spesifikasi, proxy web Anda harus mengizinkan perangkat untuk menggunakan `CONNECT` metode ini.

Cara Anda mengonfigurasi proxy web Anda tergantung pada proxy web yang Anda gunakan dan versi proxy web. Untuk memastikan Anda mengonfigurasi proxy web dengan benar, periksa dokumentasi proxy web Anda.

Untuk mengonfigurasi proxy web Anda, pertama-tama identifikasi URL proxy web Anda dan konfirmasikan apakah proxy web Anda mendukung tunneling HTTP. URL proxy web akan digunakan nanti saat Anda mengonfigurasi dan memulai proxy lokal.

1. Identifikasi URL proxy web Anda

   URL proxy web Anda akan dalam format berikut.

   ```
   protocol://web_proxy_host_domain:web_proxy_port
   ```

   AWS IoT tunneling aman hanya mendukung otentikasi dasar untuk proxy web. Untuk menggunakan otentikasi dasar, Anda harus menentukan **`username`** dan **`password`** sebagai bagian dari URL proxy web. URL proxy web akan dalam format berikut.

   ```
   protocol://username:password@web_proxy_host_domain:web_proxy_port
   ```

   - *`protocol`*bisa `http` atau`https`. Kami menyarankan Anda menggunakan`https`.
   - *`web_proxy_host_domain`*adalah alamat IP proxy web Anda atau nama DNS yang menyelesaikan ke alamat IP proxy web Anda.
   - *`web_proxy_port`*adalah port tempat proxy web mendengarkan.
   - Proxy web menggunakan ini **`username`** dan **`password`** untuk mengautentikasi permintaan.
2. Uji URL proxy web Anda

   Untuk mengonfirmasi apakah proxy web Anda mendukung tunneling TCP, gunakan `curl` perintah dan pastikan Anda mendapatkan respons `2xx` atau respons. `3xx`

Misalnya, jika URL proxy web Andahttps://server.com:1235, gunakan proxy-insecure tanda dengan curl perintah karena proxy web mungkin bergantung pada sertifikat yang ditandatangani sendiri.

```
export HTTPS_PROXY=https://server.com:1235
curl -I https://aws.amazon.com --proxy-insecure
```

Jika URL proxy web Anda memiliki http port (misalnya,http://server.com:1234), Anda tidak perlu menggunakan proxy-insecure bendera.

```
export HTTPS_PROXY=http://server.com:1234
curl -I https://aws.amazon.com
```

Konfigurasikan dan mulai proxy lokal

Untuk mengonfigurasi proxy lokal untuk menggunakan proxy web, Anda harus mengonfigurasi variabel HTTPS_PROXY lingkungan dengan nama domain DNS atau alamat IP dan nomor port yang digunakan proxy web Anda.

Setelah mengonfigurasi proxy lokal, Anda dapat menggunakan proxy lokal seperti yang dijelaskan dalam dokumen README ini.

> **Note**
>
> Deklarasi variabel lingkungan Anda peka huruf besar/kecil. Kami menyarankan Anda mendefinisikan setiap variabel sekali menggunakan semua huruf besar atau semua huruf kecil. Contoh berikut menunjukkan variabel lingkungan dideklarasikan dalam huruf besar. Jika variabel yang sama ditentukan menggunakan huruf besar dan kecil, variabel yang ditentukan menggunakan huruf kecil diutamakan.

Perintah berikut menunjukkan cara mengonfigurasi proxy lokal yang berjalan di tujuan Anda untuk menggunakan proxy web dan memulai proxy lokal.

- AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN: Variabel ini menyimpan token akses klien (CAT) untuk tujuan.
- HTTPS_PROXY: Variabel ini menyimpan URL proxy web atau alamat IP untuk mengkonfigurasi proxy lokal.

Perintah yang ditampilkan dalam contoh berikut bergantung pada sistem operasi yang Anda gunakan dan apakah proxy web mendengarkan pada HTTP atau port HTTPS.

Proxy web mendengarkan pada port HTTP

Jika proxy web Anda mendengarkan pada port HTTP, Anda dapat memberikan URL proxy web atau alamat IP untuk HTTPS_PROXY variabel tersebut.

Linux/macOS

Di Linux atau macOS, jalankan perintah berikut di terminal untuk mengonfigurasi dan memulai proxy lokal di tujuan Anda untuk menggunakan proxy web yang mendengarkan port HTTP.

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http:proxy.example.com:1234
./localproxy -r us-east-1 -d 22
```

Jika Anda harus mengautentikasi dengan proxy, Anda harus menentukan **username** dan **password** sebagai bagian dari HTTPS_PROXY variabel.

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http://username:password@proxy.example.com:1234
./localproxy -r us-east-1 -d 22
```

Windows

Di Windows, Anda mengonfigurasi proxy lokal yang mirip dengan yang Anda lakukan untuk Linux atau macOS, tetapi bagaimana Anda mendefinisikan variabel lingkungan berbeda dari platform lain. Jalankan perintah berikut di cmd jendela untuk mengkonfigurasi dan memulai proxy lokal di tujuan Anda untuk menggunakan proxy web mendengarkan port HTTP.

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
set HTTPS_PROXY=http://proxy.example.com:1234
.\localproxy -r us-east-1 -d 22
```

Jika Anda harus mengautentikasi dengan proxy, Anda harus menentukan **username** dan **password** sebagai bagian dari HTTPS_PROXY variabel.

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
set HTTPS_PROXY=http://username:password@10.15.20.25:1234
.\localproxy -r us-east-1 -d 22
```

Proxy web mendengarkan pada port HTTPS

Jalankan perintah berikut jika proxy web Anda mendengarkan pada port HTTPS.

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan sertifikat yang ditandatangani sendiri untuk proxy web atau jika Anda menjalankan proxy lokal pada OS yang tidak memiliki dukungan OpenSSL asli dan konfigurasi default, Anda harus menyiapkan sertifikat proxy web Anda seperti yang dijelaskan di bagian Penyiapan sertifikat di repositori. GitHub

Perintah berikut akan terlihat mirip dengan cara Anda mengonfigurasi proxy web Anda untuk proxy HTTP, dengan pengecualian bahwa Anda juga akan menentukan jalur ke file sertifikat yang Anda instal seperti yang dijelaskan sebelumnya.

Linux/macOS

Di Linux atau macOS, jalankan perintah berikut di terminal untuk mengonfigurasi proxy lokal yang berjalan di tujuan Anda untuk menggunakan proxy web yang mendengarkan port HTTPS.

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http:proxy.example.com:1234
./localproxy -r us-east-1 -d 22 -c /path/to/certs
```

Jika Anda harus mengautentikasi dengan proxy, Anda harus menentukan **`username`** dan **`password`** sebagai bagian dari HTTPS_PROXY variabel.

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http://username:password@proxy.example.com:1234
./localproxy -r us-east-1 -d 22 -c /path/to/certs
```

Windows

Di Windows, jalankan perintah berikut di cmd jendela untuk mengkonfigurasi dan memulai proxy lokal yang berjalan di tujuan Anda untuk menggunakan proxy web mendengarkan port HTTP.

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
set HTTPS_PROXY=http://proxy.example.com:1234
```

```
.\localproxy -r us-east-1 -d 22 -c \path\to\certs
```

Jika Anda harus mengautentikasi dengan proxy, Anda harus menentukan **`username`** dan **`password`** sebagai bagian dari HTTPS_PROXY variabel.

```
set AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
set HTTPS_PROXY=http://username:password@10.15.20.25:1234
.\localproxy -r us-east-1 -d 22 -c \path\to\certs
```

Contoh perintah dan output

Berikut ini menunjukkan contoh perintah yang Anda jalankan pada OS Linux dan output yang sesuai. Contoh menunjukkan proxy web yang mendengarkan pada port HTTP dan bagaimana proxy lokal dapat dikonfigurasi untuk menggunakan proxy web di keduanya `source` dan `destination` mode. Sebelum Anda dapat menjalankan perintah ini, Anda harus sudah membuka terowongan dan memperoleh token akses klien untuk sumber dan tujuan. Anda juga harus membangun proxy lokal dan mengonfigurasi proxy web Anda seperti yang dijelaskan sebelumnya.

Berikut adalah ikhtisar langkah-langkah setelah Anda memulai proxy lokal. Proksi lokal:

- Mengidentifikasi URL proxy web sehingga dapat menggunakan URL untuk terhubung ke server proxy.
- Membuat koneksi TCP dengan proxy web.
- Mengirim `CONNECT` permintaan HTTP ke proxy web dan menunggu `HTTP/1.1 200` respons, yang menunjukkan bahwa koneksi telah dibuat.
- Upgrade protokol HTTPS WebSockets untuk membuat koneksi berumur panjang.
- Mulai mentransmisikan data melalui koneksi ke titik akhir perangkat tunneling yang aman.

> **Note**
>
> Perintah berikut yang digunakan dalam contoh menggunakan `verbosity` bendera untuk mengilustrasikan ikhtisar berbagai langkah yang dijelaskan sebelumnya setelah Anda menjalankan proxy lokal. Kami menyarankan Anda menggunakan bendera ini hanya untuk tujuan pengujian.

Menjalankan proxy lokal dalam mode sumber

Perintah berikut menunjukkan cara menjalankan proxy lokal dalam mode sumber.

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http:username:password@10.15.10.25:1234
./localproxy -s 5555 -v 5 -r us-west-2
```

Berikut ini menunjukkan contoh output menjalankan proxy lokal dalam `source` mode.

```
...

Parsed basic auth credentials for the URL
Found Web proxy information in the environment variables, will use it to connect via
 the proxy.

...

Starting proxy in source mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Resolved Web proxy IP: 10.10.0.11
Connected successfully with Web Proxy
Successfully sent HTTP CONNECT to the Web proxy
Full response from the Web proxy:
HTTP/1.1 200 Connection established
TCP tunnel established successfully
Connected successfully with proxy server
Successfully completed SSL handshake with proxy server
Web socket session ID: 0a109afffee745f5-00001341-000b8138-cc6c878d80e8adb0-f186064b
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Seting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:

...

Starting web socket read loop continue reading...
Resolved bind IP: 127.0.0.1
Listening for new connection on port 5555
```

Menjalankan proxy lokal dalam mode tujuan

Perintah berikut menunjukkan cara menjalankan proxy lokal dalam mode tujuan.

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=${access_token}
export HTTPS_PROXY=http:username:password@10.15.10.25:1234
./localproxy -d 22 -v 5 -r us-west-2
```

Berikut ini menunjukkan contoh output menjalankan proxy lokal dalam `destination` mode.

```
...

Parsed basic auth credentials for the URL
Found Web proxy information in the environment variables, will use it to connect via
 the proxy.

...

Starting proxy in destination mode
Attempting to establish web socket connection with endpoint wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Resolved Web proxy IP: 10.10.0.1
Connected successfully with Web Proxy
Successfully sent HTTP CONNECT to the Web proxy
Full response from the Web proxy:
HTTP/1.1 200 Connection established
TCP tunnel established successfully
Connected successfully with proxy server
Successfully completed SSL handshake with proxy server
Web socket session ID: 06717bfffed3fd05-00001355-000b8315-da3109a85da804dd-24c3d10d
Web socket subprotocol selected: aws.iot.securetunneling-2.0
Successfully established websocket connection with proxy server: wss://
data.tunneling.iot.us-west-2.amazonaws.com:443
Seting up web socket pings for every 5000 milliseconds
Scheduled next read:

...

Starting web socket read loop continue reading...
```

Aliran data multipleks dan menggunakan koneksi TCP simultan di terowongan aman

Anda dapat menggunakan beberapa aliran data per terowongan dengan menggunakan fitur multiplexing tunneling aman. Dengan multiplexing, Anda dapat memecahkan masalah perangkat

menggunakan beberapa aliran data. Anda juga dapat mengurangi beban operasional dengan menghilangkan kebutuhan untuk membangun, menyebarkan, dan memulai beberapa proxy lokal atau membuka beberapa terowongan ke perangkat yang sama. Misalnya, multiplexing dapat digunakan dalam kasus browser web yang memerlukan pengiriman beberapa aliran data HTTP dan SSH.

Untuk setiap aliran data, tunneling AWS IoT aman mendukung koneksi TCP simultan. Menggunakan koneksi simultan mengurangi potensi time-out jika terjadi beberapa permintaan dari klien. Misalnya, ini dapat mengurangi waktu pemuatan saat mengakses server web dari jarak jauh yang lokal ke perangkat tujuan.

Bagian berikut menjelaskan lebih lanjut tentang multiplexing dan menggunakan koneksi TCP simultan, dan kasus penggunaannya yang berbeda.

Topik

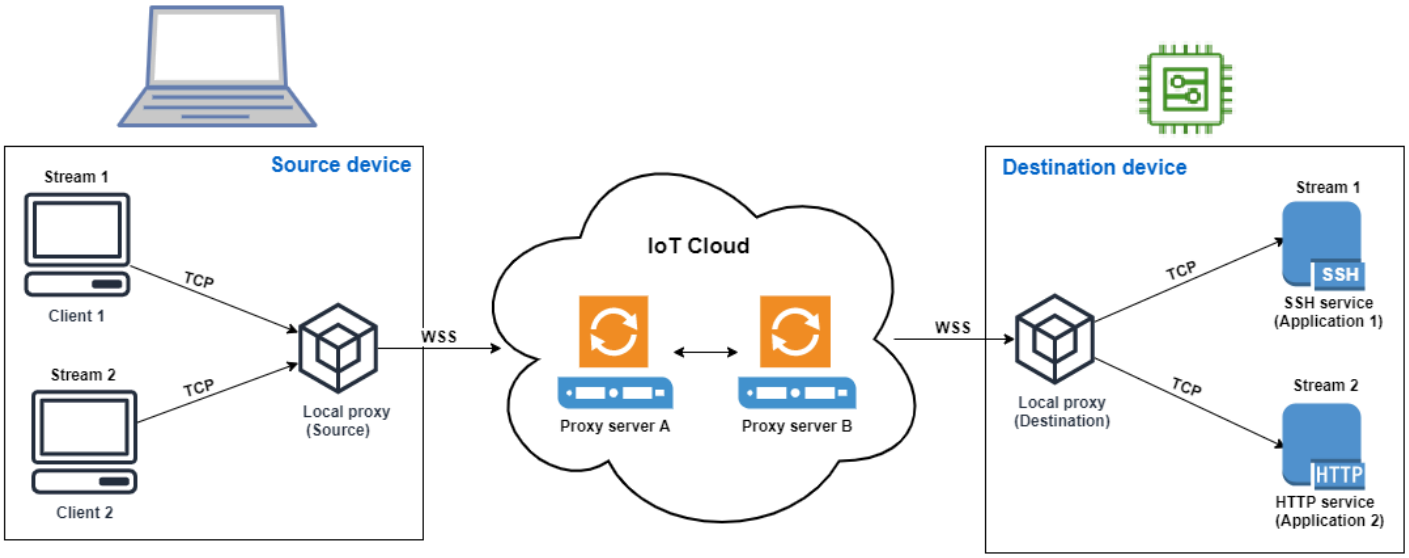
- Multiplexing beberapa aliran data dalam terowongan aman
- Menggunakan koneksi TCP simultan di terowongan aman

Multiplexing beberapa aliran data dalam terowongan aman

Anda dapat menggunakan fitur multiplexing untuk perangkat yang menggunakan beberapa koneksi atau port. Multiplexing juga dapat digunakan ketika Anda memerlukan beberapa koneksi ke perangkat jarak jauh untuk memecahkan masalah apa pun. Misalnya, dapat digunakan dalam kasus browser web yang memerlukan pengiriman beberapa aliran data HTTP dan SSH. Data aplikasi dari kedua aliran dikirim ke perangkat secara bersamaan melalui terowongan multipleks.

Contoh kasus penggunaan

Katakanlah Anda perlu terhubung ke aplikasi web di perangkat untuk mengubah beberapa parameter jaringan, sekaligus mengeluarkan perintah shell melalui terminal untuk memverifikasi bahwa perangkat berfungsi dengan baik dengan parameter jaringan baru. Dalam skenario ini, Anda mungkin perlu terhubung ke perangkat melalui HTTP dan SSH dan mentransfer dua aliran data paralel untuk mengakses aplikasi web dan terminal secara bersamaan. Dengan fitur multiplexing, kedua aliran independen ini dapat ditransfer melalui terowongan yang sama pada saat yang bersamaan.



Cara mengatur terowongan multipleks

Prosedur berikut memandu Anda melalui cara mengatur terowongan multipleks untuk perangkat pemecahan masalah menggunakan aplikasi yang memerlukan koneksi ke beberapa port. Anda akan mengatur satu terowongan dengan dua aliran multipleks: satu aliran HTTP dan satu aliran SSH.

1. (Opsional) Buat file konfigurasi

   Anda dapat secara opsional mengonfigurasi perangkat sumber dan tujuan dengan file konfigurasi. Gunakan file konfigurasi jika pemetaan port Anda cenderung sering berubah. Anda dapat melewati langkah ini jika Anda lebih suka menentukan pemetaan port secara eksplisit menggunakan CLI, atau jika Anda tidak perlu memulai proxy lokal pada port mendengarkan yang ditunjuk. Untuk informasi selengkapnya tentang cara menggunakan file konfigurasi, lihat Opsi yang disetel melalui --config di. GitHub

   1. Di perangkat sumber Anda, di folder tempat proxy lokal Anda akan berjalan, buat folder konfigurasi bernama`Config`. Di dalam folder ini, buat file yang disebut `SSHSource.ini` dengan konten berikut:

      ```
      HTTP1 = 5555
      SSH1 = 3333
      ```

   2. Di perangkat tujuan Anda, di folder tempat proxy lokal Anda akan berjalan, buat folder konfigurasi bernama`Config`. Di dalam folder ini, buat file yang disebut `SSHDestination.ini` dengan konten berikut:

```
HTTP1 = 80
SSH1 = 22
```

2. Buka terowongan

   Buka terowongan menggunakan operasi `OpenTunnel` API atau perintah `open-tunnel` CLI. Konfigurasikan tujuan dengan menentukan `SSH1` dan `HTTP1` sebagai layanan dan nama AWS IoT benda yang sesuai dengan perangkat jarak jauh Anda. Aplikasi SSH dan HTTP Anda berjalan di perangkat jarak jauh ini. Anda pasti sudah membuat IoT di registri. AWS IoT Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola hal-hal dengan registri.

   ```
   aws iotsecuretunneling open-tunnel \
    --destination-config thingName=RemoteDevice1,services=HTTP1,SSH1
   ```

   Menjalankan perintah ini menghasilkan token akses sumber dan tujuan yang akan Anda gunakan untuk menjalankan proxy lokal.

   ```
   {
    "tunnelId": "b2de92a3-b8ff-46c0-b0f2-afa28b00cecd",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-west-2:431600097591:tunnel/b2de92a3-b8ff-46c0-b0f2-
   afa28b00cecd",
    "sourceAccessToken": source_client_access_token,
    "destinationAccessToken": destination_client_access_token
   }
   ```

3. Konfigurasikan dan mulai proxy lokal

   Sebelum Anda dapat menjalankan proxy lokal, siapkan AWS IoT Device Client, atau unduh kode sumber proxy lokal dari GitHubdan buat untuk platform pilihan Anda. Anda kemudian dapat memulai tujuan dan proxy lokal sumber untuk terhubung ke terowongan aman. Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi dan menggunakan proxy lokal, lihatCara menggunakan proxy lokal.

   > **Note**
   >
   > Di perangkat sumber Anda, jika Anda tidak menggunakan file konfigurasi apa pun atau menentukan pemetaan port menggunakan CLI, Anda masih dapat menggunakan perintah yang sama untuk menjalankan proxy lokal. Proxy lokal dalam mode sumber

akan secara otomatis mengambil port yang tersedia untuk digunakan dan pemetaan untuk Anda.

Start local proxy using configuration files

Jalankan perintah berikut untuk menjalankan proxy lokal dalam mode sumber dan tujuan menggunakan file konfigurasi.

```
// ----------------- Start the destination local proxy ----------------------
./localproxy -r us-east-1 -m dst -t destination_client_access_token

// ----------------- Start the source local proxy ---------------------------
// You also run the same command below if you want the local proxy to
// choose the mappings for you instead of using configuration files.
./localproxy -r us-east-1 -m src -t source_client_access_token
```

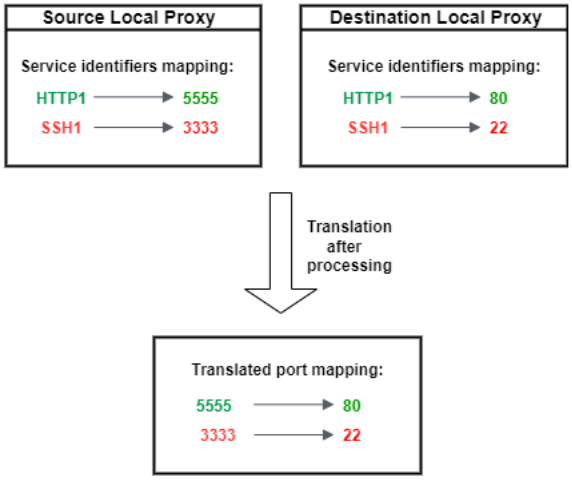
Start local proxy using CLI port mapping

Jalankan perintah berikut untuk menjalankan proxy lokal dalam mode sumber dan tujuan dengan menentukan pemetaan port secara eksplisit menggunakan CLI.

```
// ----------------- Start the destination local proxy
 ----------------------------------
./localproxy -r us-east-1 -d HTTP1=80,SSH1=22 -t destination_client_access_token

// ----------------- Start the source local proxy
 ---------------------------------------
./localproxy -r us-east-1 -s HTTP1=5555,SSH1=33 -t source_client_access_token
```

Data aplikasi dari koneksi SSH dan HTTP sekarang dapat ditransfer secara bersamaan melalui terowongan multipleks. Seperti yang terlihat pada peta di bawah ini, pengenal layanan bertindak sebagai format yang dapat dibaca untuk menerjemahkan pemetaan port antara perangkat sumber dan tujuan. Dengan konfigurasi ini, tunneling aman meneruskan lalu lintas HTTP yang masuk dari port *5555* pada perangkat sumber ke port *80* pada perangkat tujuan, dan lalu lintas SSH yang masuk dari port *3333* ke port pada perangkat tujuan. *22*



Menggunakan koneksi TCP simultan di terowongan aman

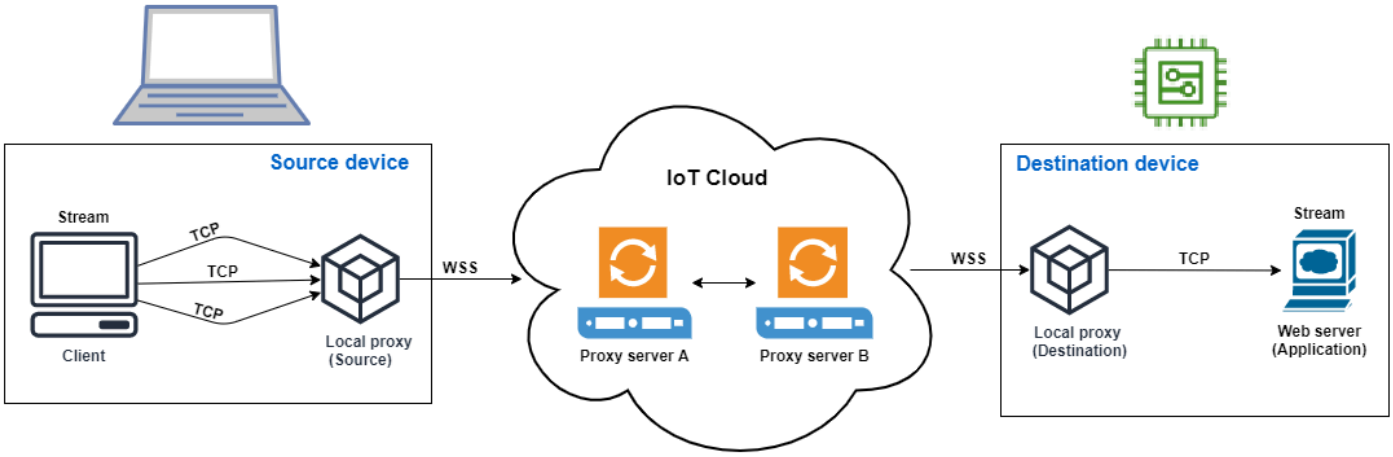
AWS IoT tunneling aman mendukung lebih dari satu koneksi TCP secara bersamaan untuk setiap aliran data. Anda dapat menggunakan kemampuan ini ketika Anda memerlukan koneksi simultan ke perangkat jarak jauh. Menggunakan koneksi TCP simultan mengurangi potensi time-out jika terjadi beberapa permintaan dari klien. Misalnya, saat mengakses server web yang memiliki beberapa komponen yang berjalan di atasnya, koneksi TCP simultan dapat mengurangi waktu yang diperlukan untuk memuat situs.

> **Note**
>
> Koneksi TCP simultan memiliki batas bandwidth 800 Kilobyte per detik untuk masing-masing. Akun AWS AWS IoT tunneling aman dapat mengonfigurasi batas ini untuk Anda tergantung pada jumlah permintaan yang masuk.

Contoh kasus penggunaan

Katakanlah Anda perlu mengakses server web dari jarak jauh yang lokal ke perangkat tujuan dan memiliki beberapa komponen yang berjalan di atasnya. Dengan koneksi TCP tunggal, saat mencoba mengakses server web, pemuatan berurutan dapat meningkatkan jumlah waktu yang diperlukan untuk memuat sumber daya di situs. Koneksi TCP simultan dapat mengurangi waktu pemuatan dengan memenuhi persyaratan sumber daya situs, sehingga mengurangi waktu akses. Diagram berikut menunjukkan bagaimana koneksi TCP simultan didukung untuk aliran data ke aplikasi server web yang berjalan pada perangkat jarak jauh.

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mengakses beberapa aplikasi yang berjalan di perangkat jarak jauh menggunakan terowongan, Anda dapat menggunakan multiplexing terowongan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Multiplexing beberapa aliran data dalam terowongan aman.



Cara menggunakan koneksi TCP simultan

Prosedur berikut memandu Anda melalui cara menggunakan koneksi TCP simultan untuk mengakses browser web pada perangkat jarak jauh. Ketika ada beberapa permintaan dari klien, tunneling AWS IoT aman secara otomatis mengatur koneksi TCP simultan untuk menangani permintaan, sehingga mengurangi waktu pemuatan.

1. Buka terowongan

   Buka terowongan menggunakan operasi `OpenTunnel` API atau perintah `open-tunnel` CLI. Konfigurasikan tujuan dengan menentukan `HTTP` sebagai layanan dan nama AWS IoT benda yang sesuai dengan perangkat jarak jauh Anda. Aplikasi server web Anda berjalan di perangkat jarak jauh ini. Anda pasti sudah membuat IoT di registri. AWS IoT Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola hal-hal dengan registri.

   ```
   aws iotsecuretunneling open-tunnel \
    --destination-config thingName=RemoteDevice1,services=HTTP
   ```

Menjalankan perintah ini menghasilkan token akses sumber dan tujuan yang akan Anda gunakan untuk menjalankan proxy lokal.

```
{
 "tunnelId": "b2de92a3-b8ff-46c0-b0f2-afa28b00cecd",
 "tunnelArn": "arn:aws:iot:us-west-2:431600097591:tunnel/b2de92a3-b8ff-46c0-b0f2-
afa28b00cecd",
 "sourceAccessToken": source_client_access_token,
 "destinationAccessToken": destination_client_access_token
}
```

2. Konfigurasikan dan mulai proxy lokal

Sebelum Anda dapat menjalankan proxy lokal, unduh kode sumber proxy lokal dari GitHubdan buat untuk platform pilihan Anda. Anda kemudian dapat memulai tujuan dan proxy lokal sumber untuk terhubung ke terowongan aman dan mulai menggunakan aplikasi server web jarak jauh.

> **Note**
>
> Agar tunneling AWS IoT aman menggunakan koneksi TCP simultan, Anda harus meningkatkan ke versi terbaru dari proxy lokal. Fitur ini tidak tersedia jika Anda mengonfigurasi proxy lokal menggunakan AWS IoT Device Client.

```
// Start the destination local proxy
./localproxy -r us-east-1 -d HTTP=80 -t destination_client_access_token

// Start the source local proxy
./localproxy -r us-east-1 -s HTTP=5555 -t source_client_access_token
```

Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi dan menggunakan proxy lokal, lihatCara menggunakan proxy lokal.

Anda sekarang dapat menggunakan terowongan untuk mengakses aplikasi server web. AWS IoT tunneling aman akan secara otomatis mengatur dan menangani koneksi TCP simultan ketika ada beberapa permintaan dari klien.

Mengkonfigurasi perangkat jarak jauh dan menggunakan agen IoT

Agen IoT digunakan untuk menerima pesan MQTT yang menyertakan token akses klien dan memulai proxy lokal pada perangkat jarak jauh. Anda harus menginstal dan menjalankan agen IoT pada perangkat jarak jauh jika Anda ingin tunneling aman untuk mengirimkan token akses klien menggunakan MQTT. Agen IoT harus berlangganan topik IoT MQTT yang dipesan berikut:

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mengirimkan token akses klien tujuan ke perangkat jarak jauh melalui metode selain berlangganan topik MQTT yang dicadangkan, Anda mungkin memerlukan pendengar token akses klien tujuan (CAT) dan proxy lokal. Pendengar CAT harus bekerja dengan mekanisme pengiriman token akses klien yang Anda pilih dan dapat memulai proxy lokal dalam mode tujuan.

Cuplikan agen IoT

Agen IoT harus berlangganan topik IoT MQTT yang dicadangkan berikut sehingga dapat menerima pesan MQTT dan memulai proxy lokal:

`$aws/things/`*`thing-name`*`/tunnels/notify`

Di `thing-name` mana nama AWS IoT benda yang terkait dengan perangkat jarak jauh.

Berikut ini adalah contoh payload pesan MQTT:

```
{
    "clientAccessToken": "destination-client-access-token",
    "clientMode": "destination",
    "region": "aws-region",
    "services": ["destination-service"]
}
```

Setelah menerima pesan MQTT, agen IoT harus memulai proxy lokal pada perangkat jarak jauh dengan parameter yang sesuai.

Kode Java berikut menunjukkan cara menggunakan AWS IoT Device SDK dan ProcessBuilderdari pustaka Java untuk membangun agen IoT sederhana untuk bekerja dengan tunneling aman.

```
// Find the IoT device endpoint for your Akun AWS
final String endpoint = iotClient.describeEndpoint(new
 DescribeEndpointRequest().withEndpointType("iot:Data-ATS")).getEndpointAddress();

// Instantiate the IoT Agent with your AWS credentials
final String thingName = "RemoteDeviceA";
final String tunnelNotificationTopic = String.format("$aws/things/%s/tunnels/notify",
 thingName);
final AWSIotMqttClient mqttClient = new AWSIotMqttClient(endpoint, thingName,
                 "your_aws_access_key", "your_aws_secret_key");

try {
    mqttClient.connect();
    final TunnelNotificationListener listener = new
 TunnelNotificationListener(tunnelNotificationTopic);
    mqttClient.subscribe(listener, true);
}
finally {
    mqttClient.disconnect();
}

private static class TunnelNotificationListener extends AWSIotTopic {
    public TunnelNotificationListener(String topic) {
        super(topic);
    }

    @Override
    public void onMessage(AWSIotMessage message) {
        try {
            // Deserialize the MQTT message
            final JSONObject json = new JSONObject(message.getStringPayload());

            final String accessToken = json.getString("clientAccessToken");
            final String region = json.getString("region");

            final String clientMode = json.getString("clientMode");
            if (!clientMode.equals("destination")) {
                throw new RuntimeException("Client mode " + clientMode + " in the MQTT
 message is not expected");
            }

            final JSONArray servicesArray = json.getJSONArray("services");
            if (servicesArray.length() > 1) {
```

```
                throw new RuntimeException("Services in the MQTT message has more than
 1 service");
            }
            final String service = servicesArray.get(0).toString();
            if (!service.equals("SSH")) {
                throw new RuntimeException("Service " + service + " is not supported");
            }

            // Start the destination local proxy in a separate process to connect to
 the SSH Daemon listening port 22
            final ProcessBuilder pb = new ProcessBuilder("localproxy",
                        "-t", accessToken,
                        "-r", region,
                        "-d", "localhost:22");
            pb.start();
        }
        catch (Exception e) {
            log.error("Failed to start the local proxy", e);
        }
    }
}
```

Mengontrol akses ke terowongan

Tunneling aman menyediakan tindakan, sumber daya, dan kunci konteks kondisi khusus layanan untuk digunakan dalam kebijakan izin IAM.

Prasyarat akses terowongan

- Pelajari cara mengamankan AWS sumber daya dengan menggunakan kebijakan IAM.
- Pelajari cara membuat dan mengevaluasi kondisi IAM.
- Pelajari cara mengamankan AWS sumber daya menggunakan tag sumber daya.

Kebijakan akses terowongan

Anda harus menggunakan kebijakan berikut untuk mengotorisasi izin untuk menggunakan API tunneling aman. Untuk informasi lebih lanjut tentang AWS IoT keamanan, lihatIdentitas dan manajemen akses untuk AWS IoT.

IOT: OpenTunnel

Tindakan `iot:OpenTunnel` kebijakan memberikan izin utama untuk menelepon OpenTunnel.

Dalam `Resource` elemen pernyataan kebijakan IAM:

- Tentukan terowongan wildcard ARN:

  `arn:aws:iot:`*`aws-region`*`:`*`aws-account-id`*`:tunnel/*`
- Tentukan hal ARN untuk mengelola `OpenTunnel` izin untuk hal-hal IoT tertentu:

  `arn:aws:iot:`*`aws-region`*`:`*`aws-account-id`*`:thing/`*`thing-name`*

Misalnya, pernyataan kebijakan berikut memungkinkan Anda untuk membuka terowongan ke benda IoT bernama. `TestDevice`

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:OpenTunnel",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*",
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thing/TestDevice"
    ]
}
```

Tindakan `iot:OpenTunnel` kebijakan mendukung kunci kondisi berikut:

- `iot:ThingGroupArn`
- `iot:TunnelDestinationService`
- `aws:RequestTag/`*`tag-key`*
- `aws:SecureTransport`
- `aws:TagKeys`

Pernyataan kebijakan berikut memungkinkan Anda untuk membuka terowongan ke benda tersebut jika benda itu milik grup benda dengan nama yang dimulai dengan `TestGroup` dan layanan tujuan yang dikonfigurasi pada terowongan adalah SSH.

```
{
```

```
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:OpenTunnel",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "ForAnyValue:StringLike": {
            "iot:ThingGroupArn": [
                "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thinggroup/TestGroup*"
            ]
        },
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "iot:TunnelDestinationService": [
                "SSH"
            ]
        }
    }
}
```

Anda juga dapat menggunakan tag sumber daya untuk mengontrol izin membuka terowongan. Misalnya, pernyataan kebijakan berikut memungkinkan terowongan dibuka jika kunci tag `Owner` hadir dengan nilai `Admin` dan tidak ada tag lain yang ditentukan. Untuk informasi umum tentang penggunaan tag, lihatMenandai sumber daya Anda AWS IoT.

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:OpenTunnel",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "StringEquals": {
            "aws:RequestTag/Owner": "Admin"
        },
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "aws:TagKeys": "Owner"
        }
    }
}
```

IOT: RotateTunnelAccessToken

Tindakan `iot:RotateTunnelAccessToken` kebijakan memberikan izin utama untuk menelepon RotateTunnelAccessToken.

Dalam `Resource` elemen pernyataan kebijakan IAM:

- Tentukan ARN terowongan yang sepenuhnya memenuhi syarat:

  `arn:aws:iot:`*`aws-region`*`: `*`aws-account-id`*`:tunnel/`*`tunnel-id`*

  Anda juga dapat menggunakan terowongan wildcard ARN:

  `arn:aws:iot:`*`aws-region`*`:`*`aws-account-id`*`:tunnel/*`
- Tentukan hal ARN untuk mengelola `RotateTunnelAccessToken` izin untuk hal-hal IoT tertentu:

  `arn:aws:iot:`*`aws-region`*`:`*`aws-account-id`*`:thing/`*`thing-name`*

Misalnya, pernyataan kebijakan berikut memungkinkan Anda untuk memutar token akses sumber terowongan atau token akses tujuan klien untuk hal IoT bernama. `TestDevice`

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:RotateTunnelAccessToken",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*",
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thing/TestDevice"
    ]
}
```

Tindakan `iot:RotateTunnelAccessToken` kebijakan mendukung kunci kondisi berikut:

- `iot:ThingGroupArn`
- `iot:TunnelDestinationService`
- `iot:ClientMode`
- `aws:SecureTransport`

Pernyataan kebijakan berikut memungkinkan Anda untuk memutar token akses tujuan ke benda tersebut jika benda itu milik grup benda dengan nama yang dimulai dengan`TestGroup`, layanan tujuan yang dikonfigurasi pada terowongan adalah SSH, dan klien dalam `DESTINATION` mode.

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:RotateTunnelAccessToken",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "ForAnyValue:StringLike": {
            "iot:ThingGroupArn": [
                "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thinggroup/TestGroup*"
            ]
        },
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "iot:TunnelDestinationService": [
                "SSH"
            ],
            "iot:ClientMode": "DESTINATION"
        }
    }
}
```

IOT: DescribeTunnel

Tindakan `iot:DescribeTunnel` kebijakan memberikan izin utama untuk menelepon DescribeTunnel.

Dalam `Resource` elemen pernyataan kebijakan IAM, tentukan ARN terowongan yang sepenuhnya memenuhi syarat:

`arn:aws:iot:aws-region: aws-account-id:tunnel/tunnel-id`

Anda juga dapat menggunakan ARN wildcard:

`arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*`

Tindakan `iot:DescribeTunnel` kebijakan mendukung kunci kondisi berikut:

- `aws:ResourceTag/tag-key`
- `aws:SecureTransport`

Pernyataan kebijakan berikut memungkinkan Anda untuk memanggil `DescribeTunnel` jika terowongan yang diminta ditandai dengan kunci `Owner` dengan nilai. `Admin`

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:DescribeTunnel",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "StringEquals": {
            "aws:ResourceTag/Owner": "Admin"
        }
    }
}
```

IOT: ListTunnels

Tindakan `iot:ListTunnels` kebijakan memberikan izin utama untuk menelepon ListTunnels.

Dalam `Resource` elemen pernyataan kebijakan IAM:

- Tentukan terowongan wildcard ARN:

  `arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*`
- Tentukan hal ARN untuk mengelola `ListTunnels` izin pada hal-hal IoT yang dipilih:

  `arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thing/thing-name`

Tindakan `iot:ListTunnels` kebijakan mendukung kunci kondisi`aws:SecureTransport`.

Pernyataan kebijakan berikut memungkinkan Anda untuk membuat daftar terowongan untuk hal yang bernama`TestDevice`.

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:ListTunnels",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*",
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:thing/TestDevice"
    ]
```

```
}
```

IOT: ListTagsForResource

Tindakan `iot:ListTagsForResource` kebijakan memberikan izin utama untuk meneleponListTagsForResource.

Dalam `Resource` elemen pernyataan kebijakan IAM, tentukan ARN terowongan yang sepenuhnya memenuhi syarat:

`arn:aws:iot:`*`aws-region`*`: `*`aws-account-id`*`:tunnel/`*`tunnel-id`*

Anda juga dapat menggunakan terowongan wildcard ARN:

`arn:aws:iot:`*`aws-region`*`:`*`aws-account-id`*`:tunnel/*`

Tindakan `iot:ListTagsForResource` kebijakan mendukung kunci kondisi`aws:SecureTransport`.

IOT: CloseTunnel

Tindakan `iot:CloseTunnel` kebijakan memberikan izin utama untuk menelepon CloseTunnel.

Dalam `Resource` elemen pernyataan kebijakan IAM, tentukan ARN terowongan yang sepenuhnya memenuhi syarat:

`arn:aws:iot:`*`aws-region`*`: `*`aws-account-id`*`:tunnel/`*`tunnel-id`*

Anda juga dapat menggunakan terowongan wildcard ARN:

`arn:aws:iot:`*`aws-region`*`:`*`aws-account-id`*`:tunnel/*`

Tindakan `iot:CloseTunnel` kebijakan mendukung kunci kondisi berikut:

- `iot:Delete`
- `aws:ResourceTag/`*`tag-key`*
- `aws:SecureTransport`

Pernyataan kebijakan berikut memungkinkan Anda untuk memanggil `CloseTunnel` jika `Delete` parameter permintaan adalah `false` dan permintaan ditandai dengan kunci `Owner` dengan nilai`QATeam`.

```
{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iot:CloseTunnel",
    "Resource": [
        "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*"
    ],
    "Condition": {
        "Bool": {
            "iot:Delete": "false"
        },
        "StringEquals": {
            "aws:ResourceTag/Owner": "QATeam"
        }
    }
}
```

IOT: TagResource

Tindakan `iot:TagResource` kebijakan memberikan izin utama untuk meneleponTagResource.

Dalam `Resource` elemen pernyataan kebijakan IAM, tentukan ARN terowongan yang sepenuhnya memenuhi syarat:

`arn:aws:iot:aws-region: aws-account-id:tunnel/tunnel-id`

Anda juga dapat menggunakan terowongan wildcard ARN:

`arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*`

Tindakan `iot:TagResource` kebijakan mendukung kunci kondisi`aws:SecureTransport`.

IOT: UntagResource

Tindakan `iot:UntagResource` kebijakan memberikan izin utama untuk meneleponUntagResource.

Dalam `Resource` elemen pernyataan kebijakan IAM, tentukan ARN terowongan yang sepenuhnya memenuhi syarat:

`arn:aws:iot:aws-region: aws-account-id:tunnel/tunnel-id`

Anda juga dapat menggunakan terowongan wildcard ARN:

`arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:tunnel/*`

Tindakan `iot:UntagResource` kebijakan mendukung kunci kondisi`aws:SecureTransport`.

Menyelesaikan masalah konektivitas tunneling yang AWS IoT aman dengan memutar token akses klien

Saat Anda menggunakan tunneling AWS IoT aman, Anda mungkin mengalami masalah konektivitas meskipun terowongan terbuka. Bagian berikut menunjukkan beberapa kemungkinan masalah dan bagaimana Anda dapat menyelesaikannya dengan memutar token akses klien. Untuk memutar token akses klien (CAT), gunakan RotateTunnelAccessTokenAPI atau rotate-tunnel-access-token AWS CLI. Bergantung pada apakah Anda mengalami kesalahan dengan menggunakan klien dalam mode sumber atau tujuan, Anda dapat memutar CAT baik dalam mode sumber atau tujuan, atau keduanya.

> **Note**
>
> - Jika Anda tidak yakin apakah CAT perlu diputar pada sumber atau tujuan, Anda dapat memutar CAT pada sumber dan tujuan dengan menyetel `ClientMode` ke ALL saat menggunakan `RotateTunnelAccessToken` API.
> - Memutar CAT tidak memperpanjang durasi terowongan. Misalnya, katakanlah durasi terowongan adalah 12 jam dan terowongan sudah buka selama 4 jam. Saat Anda memutar token akses, token baru yang dihasilkan hanya dapat digunakan selama 8 jam tersisa.

Topik

- Kesalahan token akses klien tidak valid
- Kesalahan ketidakcocokan token klien
- Masalah konektivitas perangkat jarak jauh

Kesalahan token akses klien tidak valid

Saat menggunakan tunneling AWS IoT aman, Anda dapat mengalami kesalahan koneksi saat menggunakan token akses klien (CAT) yang sama untuk menyambung kembali ke terowongan yang sama. Dalam hal ini, proxy lokal tidak dapat terhubung ke server proxy tunneling yang aman. Jika Anda menggunakan klien dalam mode sumber, Anda mungkin melihat pesan galat berikut:

```
Invalid access token: The access token was previously used and cannot be used again
```

Kesalahan terjadi karena token akses klien (CAT) hanya dapat digunakan sekali oleh proxy lokal, dan kemudian menjadi tidak valid. Untuk mengatasi kesalahan ini, putar token akses klien dalam `SOURCE` mode untuk menghasilkan CAT baru untuk sumbernya. Untuk contoh yang menunjukkan cara memutar CAT sumber, lihatPutar contoh CAT sumber.

Kesalahan ketidakcocokan token klien

> **Note**
>
> Menggunakan token klien untuk menggunakan kembali CAT tidak disarankan. Kami menyarankan Anda menggunakan `RotateTunnelAccessToken` API sebagai gantinya untuk memutar token akses klien untuk menyambung kembali ke terowongan.

Jika Anda menggunakan token klien, Anda dapat menggunakan kembali CAT untuk menyambung kembali ke terowongan. Untuk menggunakan kembali CAT, Anda harus memberikan token klien dengan CAT saat pertama kali Anda terhubung ke tunneling yang aman. Tunneling aman menyimpan token klien sehingga untuk upaya koneksi berikutnya menggunakan token yang sama, token klien juga harus disediakan. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan token klien, lihat implementasi referensi proxy lokal di GitHub.

Saat menggunakan token klien, jika Anda menggunakan klien dalam mode sumber, Anda mungkin melihat kesalahan berikut:

```
Invalid client token: The provided client token does not match the client token
    that was previously set.
```

Kesalahan terjadi karena token klien yang disediakan tidak cocok dengan token klien yang disediakan dengan CAT saat mengakses terowongan. Untuk mengatasi kesalahan ini, putar CAT dalam `SOURCE` mode untuk menghasilkan CAT baru untuk sumbernya. Berikut ini menunjukkan contoh:

Putar contoh CAT sumber

Berikut ini menunjukkan contoh cara menjalankan `RotateTunnelAccessToken` API dalam `SOURCE` mode untuk menghasilkan CAT baru untuk sumbernya:

```
aws iotsecuretunneling rotate-tunnel-access-token \
    --region <region> \
    --tunnel-id <tunnel-id> \
    --client-mode SOURCE
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan token akses sumber baru dan mengembalikan ARN terowongan Anda.

```
{
    "sourceAccessToken": "<source-access-token>",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:<region>:<account-id>:tunnel/<tunnel-id>"
}
```

Anda sekarang dapat menggunakan token sumber baru untuk menghubungkan proxy lokal dalam mode sumber.

```
export AWSIOT_TUNNEL_ACCESS_TOKEN=<source-access-token>
./localproxy -r <region> -s <port>
```

Berikut ini menunjukkan contoh output menjalankan proxy lokal:

```
...

[info]    Starting proxy in source mode
...
[info]    Successfully established websocket connection with proxy server ...
[info]    Listening for new connection on port <port>
...
```

Masalah konektivitas perangkat jarak jauh

Saat menggunakan tunneling AWS IoT aman, perangkat mungkin terputus secara tidak terduga bahkan jika terowongan terbuka. Untuk mengidentifikasi apakah perangkat masih terhubung ke terowongan, Anda dapat menggunakan DescribeTunnelAPI atau terowongan deskripsikan. AWS CLI

Perangkat dapat terputus karena berbagai alasan. Untuk mengatasi masalah konektivitas, Anda dapat memutar CAT di tujuan jika perangkat terputus karena kemungkinan alasan berikut:

- CAT di tempat tujuan menjadi tidak valid.

- Token tidak dikirim ke perangkat melalui topik MQTT yang dicadangkan terowongan aman:

  `$aws/things/<thing-name>/tunnels/notify`

Contoh berikut menunjukkan cara mengatasi masalah ini:

Putar contoh CAT tujuan

Pertimbangkan perangkat jarak jauh,*<RemoteThing1>*. Untuk membuka terowongan untuk hal itu, Anda dapat menggunakan perintah berikut:

```
aws iotsecuretunneling open-tunnel \
    --region <region> \
    --destination-config thingName=<RemoteThing1>,services=SSH
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan detail terowongan dan CAT untuk sumber dan tujuan Anda.

```
{
    "sourceAccessToken": "<source-access-token>",
    "destinationAccessToken": "<destination-access-token>",
    "tunnelId": "<tunnel-id>",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:<region>:<account-id>:tunnel/tunnel-id"
}
```

Namun, saat Anda menggunakan DescribeTunnelAPI, output menunjukkan bahwa perangkat telah terputus, seperti yang diilustrasikan di bawah ini:

```
aws iotsecuretunneling describe-tunnel \
    --tunnel-id <tunnel-id> \
    --region <region>
```

Menjalankan perintah ini menampilkan bahwa perangkat masih tidak terhubung.

```
{
    "tunnel": {
        ...
        "destinationConnectionState": {
            "status": "DISCONNECTED"
        },
```

```
        ...
    }
}
```

Untuk mengatasi kesalahan ini, jalankan `RotateTunnelAccessToken` API dengan klien dalam `DESTINATION` mode dan konfigurasi untuk tujuan. Menjalankan perintah ini mencabut token akses lama, menghasilkan token baru, dan mengirim ulang token ini ke topik MQTT:

`$aws/things/<thing-name>/tunnels/notify`

```
aws iotsecuretunneling rotate-tunnel-access-token \
    --tunnel-id <tunnel-id> \
    --client-mode DESTINATION \
    --destination-config thingName=<RemoteThing1>,services=SSH \
    --region <region>
```

Menjalankan perintah ini menghasilkan token akses baru seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Token kemudian dikirim ke perangkat untuk terhubung ke terowongan, jika agen perangkat diatur dengan benar.

```
{
    "destinationAccessToken": "destination-access-token",
    "tunnelArn": "arn:aws:iot:region:account-id:tunnel/tunnel-id"
}
```

Penyediaan perangkat

AWS menyediakan beberapa cara berbeda untuk menyediakan perangkat dan menginstal sertifikat klien unik di dalamnya. Bagian ini menjelaskan setiap cara dan cara memilih yang terbaik untuk solusi IoT Anda. Opsi ini dijelaskan secara rinci dalam whitepaper berjudul Device Manufacturing and Provisioning with X.509 Certificates in. AWS IoT Core

Pilih opsi yang paling sesuai dengan situasi Anda

- Anda dapat menginstal sertifikat di perangkat IoT sebelum dikirimkan

  Jika Anda dapat menginstal sertifikat klien unik dengan aman di perangkat IoT Anda sebelum dikirimkan untuk digunakan oleh pengguna akhir, Anda ingin just-in-timemenggunakan provisioning (JITP) atau registrasi (JITR). just-in-time

  Menggunakan JITP dan JITR, otoritas sertifikat (CA) yang digunakan untuk menandatangani sertifikat perangkat terdaftar AWS IoT dan dikenali oleh AWS IoT saat perangkat pertama kali terhubung. Perangkat disediakan AWS IoT pada koneksi pertamanya menggunakan detail template penyediaannya.

  Untuk informasi lebih lanjut tentang satu hal, JITP, JITR, dan penyediaan massal perangkat yang memiliki sertifikat unik, lihat. the section called “Penyediaan perangkat yang memiliki sertifikat perangkat”
- Pengguna akhir atau penginstal dapat menggunakan aplikasi untuk menginstal sertifikat di perangkat IoT mereka

  Jika Anda tidak dapat menginstal sertifikat klien unik dengan aman di perangkat IoT Anda sebelum dikirimkan ke pengguna akhir, tetapi pengguna akhir atau penginstal dapat menggunakan aplikasi untuk mendaftarkan perangkat dan menginstal sertifikat perangkat unik, Anda ingin menggunakan penyediaan dengan proses pengguna tepercaya.

  Menggunakan pengguna tepercaya, seperti pengguna akhir atau penginstal dengan akun yang dikenal, dapat menyederhanakan proses pembuatan perangkat. Alih-alih sertifikat klien yang unik, perangkat memiliki sertifikat sementara yang memungkinkan perangkat terhubung hanya AWS IoT selama 5 menit. Selama jendela 5 menit itu, pengguna tepercaya memperoleh sertifikat klien unik dengan masa pakai yang lebih lama dan menginstalnya di perangkat. Masa pakai sertifikat klaim yang terbatas meminimalkan risiko sertifikat yang dikompromikan.

Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Penyediaan oleh pengguna tepercaya”.

- Pengguna akhir TIDAK DAPAT menggunakan aplikasi untuk menginstal sertifikat di perangkat IoT mereka

  Jika tidak satu pun dari opsi sebelumnya akan berfungsi dalam solusi IoT Anda, penyediaan melalui proses klaim adalah opsi. Dengan proses ini, perangkat IoT Anda memiliki sertifikat klaim yang dibagikan oleh perangkat lain di armada. Pertama kali perangkat terhubung dengan sertifikat klaim, AWS IoT mendaftarkan perangkat menggunakan templat penyediaannya dan mengeluarkan perangkat sertifikat klien uniknya untuk akses selanjutnya. AWS IoT

  Opsi ini memungkinkan penyediaan otomatis perangkat saat terhubung AWS IoT, tetapi dapat menimbulkan risiko yang lebih besar jika terjadi sertifikat klaim yang dikompromikan. Jika sertifikat klaim dikompromikan, Anda dapat menonaktifkan sertifikat. Menonaktifkan sertifikat klaim mencegah semua perangkat dengan sertifikat klaim tersebut terdaftar di masa mendatang. Namun; menonaktifkan sertifikat klaim tidak memblokir perangkat yang telah disediakan.

  Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Penyediaan dengan klaim”.

Penyediaan perangkat di AWS IoT

Saat menyediakan perangkat AWS IoT, Anda harus membuat sumber daya agar perangkat Anda dan AWS IoT dapat berkomunikasi dengan aman. Sumber daya lain dapat dibuat untuk membantu Anda mengelola armada perangkat Anda. Sumber daya berikut dapat dibuat selama proses penyediaan:

- Sesuatu yang IoT.

  Hal-hal IoT adalah entri dalam registri perangkat. AWS IoT Setiap benda memiliki nama dan set atribut yang unik, dan dikaitkan dengan perangkat fisik. Hal-hal dapat didefinisikan menggunakan tipe benda atau dikelompokkan ke dalam kelompok benda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola perangkat dengan AWS IoT.

  Meskipun tidak diperlukan, membuat sesuatu memungkinkan untuk mengelola armada perangkat Anda secara lebih efektif dengan mencari perangkat berdasarkan jenis benda, grup benda, dan atribut benda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pengindeksan armada.

> **Note**
>
> Untuk mengindeks data status konektivitas Thing Anda, sediakan Thing Anda dan konfigurasikan agar nama Thing cocok dengan ID klien yang digunakan pada permintaan Connect.

- Sertifikat X.509.

  Perangkat menggunakan sertifikat X.509 untuk melakukan otentikasi timbal balik dengan. AWS IoT Anda dapat mendaftarkan sertifikat yang ada atau telah AWS IoT menghasilkan dan mendaftarkan sertifikat baru untuk Anda. Anda mengaitkan sertifikat dengan perangkat dengan melampirkannya ke benda yang mewakili perangkat. Anda juga harus menyalin sertifikat dan kunci pribadi terkait ke perangkat. Perangkat menyajikan sertifikat saat menghubungkan ke AWS IoT. Untuk informasi selengkapnya, lihat Autentikasi.

- Kebijakan IoT.

  Kebijakan IoT menentukan operasi yang dapat dilakukan perangkat. AWS IoT Kebijakan IoT dilampirkan ke sertifikat perangkat. Saat perangkat menunjukkan sertifikat tersebut AWS IoT, maka akan diberikan izin yang ditentukan dalam kebijakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Otorisasi. Setiap perangkat membutuhkan sertifikat untuk berkomunikasi AWS IoT.

AWS IoT mendukung penyediaan armada otomatis menggunakan templat penyediaan. Templat penyediaan menjelaskan sumber daya yang AWS IoT diperlukan untuk menyediakan perangkat Anda. Template berisi variabel yang memungkinkan Anda menggunakan satu template untuk menyediakan beberapa perangkat. Saat menyediakan perangkat, Anda menentukan nilai untuk variabel khusus perangkat menggunakan kamus atau peta. Untuk menyediakan perangkat lain, tentukan nilai baru dalam kamus.

Anda dapat menggunakan penyediaan otomatis apakah perangkat Anda memiliki sertifikat unik (dan kunci pribadi terkait) atau tidak.

Penyediaan armada APIs

Ada beberapa kategori yang APIs digunakan dalam penyediaan armada:

- Fungsi bidang kontrol ini membuat dan mengelola templat penyediaan armada dan mengonfigurasi kebijakan pengguna tepercaya.

- CreateProvisioningTemplate
- CreateProvisioningTemplateVersion
- DeleteProvisioningTemplate
- DeleteProvisioningTemplateVersion
- DescribeProvisioningTemplate
- DescribeProvisioningTemplateVersion
- ListProvisioningTemplates
- ListProvisioningTemplateVersions
- UpdateProvisioningTemplate

- Pengguna tepercaya dapat menggunakan fungsi bidang kontrol ini untuk menghasilkan klaim orientasi sementara. Klaim sementara ini diteruskan ke perangkat selama konfigurasi Wi-Fi atau metode serupa.
  - CreateProvisioningClaim
- MQTT API yang digunakan selama proses penyediaan oleh perangkat dengan sertifikat klaim penyediaan yang disematkan di perangkat, atau diteruskan ke perangkat oleh pengguna tepercaya.
  - the section called “CreateCertificateFromCsr”
  - the section called “CreateKeysAndCertificate”
  - the section called “RegisterThing”

Penyediaan perangkat yang tidak memiliki sertifikat perangkat menggunakan penyediaan armada

Dengan menggunakan penyediaan AWS IoT armada, AWS IoT dapat menghasilkan dan mengirimkan sertifikat perangkat dan kunci pribadi dengan aman ke perangkat Anda saat mereka terhubung AWS IoT untuk pertama kalinya. AWS IoT menyediakan sertifikat klien yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat Amazon Root (CA).

Ada dua cara untuk menggunakan penyediaan armada:

- Penyediaan dengan klaim
- Penyediaan oleh pengguna tepercaya

Penyediaan dengan klaim

Perangkat dapat diproduksi dengan sertifikat klaim penyediaan dan kunci pribadi (yang merupakan kredensyal tujuan khusus) yang tertanam di dalamnya. Jika sertifikat ini terdaftar AWS IoT, layanan dapat menukarnya dengan sertifikat perangkat unik yang dapat digunakan perangkat untuk operasi reguler. Proses ini mencakup langkah-langkah berikut:

Sebelum Anda mengirimkan perangkat

1. Panggilan `CreateProvisioningTemplate`untuk membuat template penyediaan. API ini mengembalikan template ARN. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penyediaan perangkat MQTT API.

   Anda juga dapat membuat template penyediaan armada di konsol. AWS IoT

   a. Dari panel navigasi, pilih menu tarik-turun Connect many devices. Kemudian, pilih Connect Many Devices.

   b. Pilih Buat templat penyediaan.

   c. Pilih skenario Provisioning yang paling sesuai dengan proses instalasi Anda. Lalu, pilih Selanjutnya.

   d. Lengkapi alur kerja template.
2. Buat sertifikat dan kunci pribadi terkait untuk digunakan sebagai penyediaan sertifikat klaim.
3. Daftarkan sertifikat ini AWS IoT dan kaitkan kebijakan IoT yang membatasi penggunaan sertifikat. Contoh kebijakan IoT berikut membatasi penggunaan sertifikat yang terkait dengan kebijakan ini untuk menyediakan perangkat.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "iot:Publish",
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/certificates/create/
*",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/provisioning-
templates/templateName/provision/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/certificates/
create/*",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/provisioning-
templates/templateName/provision/*"
            ]
        }
    ]
}
```

4. Berikan izin AWS IoT layanan untuk membuat atau memperbarui sumber daya IoT seperti hal-hal dan sertifikat di akun Anda saat menyediakan perangkat. Lakukan ini dengan melampirkan kebijakan `AWSIoTThingsRegistration` terkelola ke peran IAM (disebut peran penyediaan) yang mempercayai kepala layanan. AWS IoT
5. Memproduksi perangkat dengan sertifikat klaim penyediaan yang tertanam dengan aman di dalamnya.

Perangkat sekarang siap dikirim ke tempat ia akan diinstal untuk digunakan.

> **Important**
>
> Kunci pribadi klaim penyediaan harus diamankan setiap saat, termasuk di perangkat. Kami menyarankan Anda menggunakan AWS IoT CloudWatch metrik dan log untuk memantau indikasi penyalahgunaan. Jika Anda mendeteksi penyalahgunaan, matikan sertifikat klaim penyediaan sehingga tidak dapat digunakan untuk penyediaan perangkat.

Untuk menginisialisasi perangkat untuk digunakan

1. Perangkat menggunakan AWS IoT Klien Perangkat SDKs SDKs, Seluler, dan AWS IoT Perangkat untuk menyambung dan mengautentikasi dengan AWS IoT menggunakan sertifikat klaim penyediaan yang diinstal pada perangkat.

   > **Note**
   >
   > Untuk keamanan, yang `certificateOwnershipToken` dikembalikan `CreateCertificateFromCsr` dan `CreateKeysAndCertificate` kedaluwarsa setelah satu jam. `RegisterThing`harus dipanggil sebelum `certificateOwnershipToken` kedaluwarsa. Jika sertifikat yang dibuat oleh `CreateCertificateFromCsr` atau `CreateKeysAndCertificate` belum diaktifkan dan belum dilampirkan pada kebijakan atau sesuatu pada saat token kedaluwarsa, sertifikat akan dihapus. Jika token kedaluwarsa, perangkat dapat menelepon `CreateCertificateFromCsr` atau `CreateKeysAndCertificate` lagi untuk menghasilkan sertifikat baru.

2. Perangkat memperoleh sertifikat permanen dan kunci pribadi dengan menggunakan salah satu opsi ini. Perangkat akan menggunakan sertifikat dan kunci untuk semua otentikasi future dengan AWS IoT.

   a. Panggilan `CreateKeysAndCertificate`untuk membuat sertifikat baru dan kunci pribadi menggunakan otoritas AWS sertifikat.

      Atau

   b. Panggilan `CreateCertificateFromCsr`untuk menghasilkan sertifikat dari permintaan penandatanganan sertifikat yang menjaga kunci pribadinya tetap aman.

3. Dari perangkat, panggil `RegisterThing`untuk mendaftarkan perangkat dengan AWS IoT dan membuat sumber daya cloud.

   Layanan Fleet Provisioning menggunakan template penyediaan untuk menentukan dan membuat sumber daya cloud seperti IoT. Template dapat menentukan atribut dan grup yang menjadi milik benda itu. Kelompok benda harus ada sebelum hal baru dapat ditambahkan ke mereka.

4. Setelah menyimpan sertifikat permanen pada perangkat, perangkat harus memutuskan sambungan dari sesi yang dimulai dengan sertifikat klaim penyediaan dan menyambung kembali menggunakan sertifikat permanen.

Perangkat sekarang siap untuk berkomunikasi secara normal AWS IoT.

Penyediaan oleh pengguna tepercaya

Dalam banyak kasus, perangkat terhubung AWS IoT untuk pertama kalinya ketika pengguna tepercaya, seperti pengguna akhir atau teknisi instalasi, menggunakan aplikasi seluler untuk mengonfigurasi perangkat di lokasi yang digunakan.

> **Important**
>
> Anda harus mengelola akses dan izin pengguna tepercaya untuk melakukan prosedur ini. Salah satu cara untuk melakukannya adalah dengan menyediakan dan memelihara akun untuk pengguna tepercaya yang mengautentikasi mereka dan memberi mereka akses ke AWS IoT fitur dan operasi API yang diperlukan untuk melakukan prosedur ini.

Sebelum Anda mengirimkan perangkat

1. Panggilan `CreateProvisioningTemplate`untuk membuat template penyediaan dan mengembalikan dan. *templateArn templateName*
2. Buat peran IAM yang digunakan oleh pengguna tepercaya untuk memulai proses penyediaan. Template penyediaan hanya memungkinkan pengguna tersebut untuk menyediakan perangkat. Contoh:

   ```
   {
       "Effect": "Allow",
       "Action": [
           "iot:CreateProvisioningClaim"
       ],
       "Resource": [
           "arn:aws:iot:aws-region:aws-account-id:provisioningtemplate/templateName"
       ]
   }
   ```

3. Berikan izin AWS IoT layanan untuk membuat atau memperbarui sumber daya IoT, seperti hal-hal dan sertifikat di akun Anda saat menyediakan perangkat. Anda melakukan ini dengan melampirkan kebijakan `AWSIoTThingsRegistration` terkelola ke peran IAM (disebut peran penyediaan) yang mempercayai prinsip layanan. AWS IoT

4. Sediakan sarana untuk mengidentifikasi pengguna tepercaya Anda, seperti dengan memberi mereka akun yang dapat mengautentikasi mereka dan mengotorisasi interaksi mereka dengan operasi AWS API yang diperlukan untuk mendaftarkan perangkat mereka.

Untuk menginisialisasi perangkat untuk digunakan

1. Pengguna tepercaya masuk ke aplikasi seluler atau layanan web penyediaan Anda.
2. Aplikasi seluler atau aplikasi web menggunakan peran IAM dan panggilan `CreateProvisioningClaim`untuk mendapatkan sertifikat klaim penyediaan sementara dari. AWS IoT

   > **Note**
   >
   > Untuk keamanan, sertifikat klaim penyediaan sementara yang `CreateProvisioningClaim` dikembalikan kedaluwarsa setelah lima menit. Langkah-langkah berikut harus berhasil mengembalikan sertifikat yang valid sebelum sertifikat klaim penyediaan sementara berakhir. Sertifikat klaim penyediaan sementara tidak muncul dalam daftar sertifikat akun Anda.

3. Aplikasi seluler atau aplikasi web memasok sertifikat klaim penyediaan sementara ke perangkat bersama dengan informasi konfigurasi yang diperlukan, seperti kredensyal Wi-Fi.
4. Perangkat menggunakan sertifikat klaim penyediaan sementara untuk terhubung AWS IoT menggunakan. AWS IoT Klien Perangkat SDKs SDKs, Seluler, dan AWS IoT Perangkat
5. Perangkat memperoleh sertifikat permanen dan kunci pribadi dengan menggunakan salah satu opsi ini dalam waktu lima menit setelah terhubung AWS IoT dengan sertifikat klaim penyediaan sementara. Perangkat akan menggunakan sertifikat dan memasukkan opsi ini kembali untuk semua otentikasi future. AWS IoT

   a. Panggilan `CreateKeysAndCertificate`untuk membuat sertifikat baru dan kunci pribadi menggunakan otoritas AWS sertifikat.

      Atau

   b. Panggilan `CreateCertificateFromCsr`untuk menghasilkan sertifikat dari permintaan penandatanganan sertifikat yang menjaga kunci pribadinya tetap aman.

> **Note**
>
> Ingat `CreateKeysAndCertificate`atau `CreateCertificateFromCsr`harus mengembalikan sertifikat yang valid dalam waktu lima menit setelah terhubung AWS IoT dengan sertifikat klaim penyediaan sementara.

6. Perangkat memanggil `RegisterThing`untuk mendaftarkan perangkat dengan AWS IoT dan membuat sumber daya cloud.

   Layanan Fleet Provisioning menggunakan template penyediaan untuk menentukan dan membuat sumber daya cloud seperti IoT. Template dapat menentukan atribut dan grup yang menjadi milik benda itu. Kelompok benda harus ada sebelum hal baru dapat ditambahkan ke mereka.

7. Setelah menyimpan sertifikat permanen pada perangkat, perangkat harus memutuskan sambungan dari sesi yang dimulai dengan sertifikat klaim penyediaan sementara dan menyambung kembali menggunakan sertifikat permanen.

Perangkat sekarang siap untuk berkomunikasi secara normal AWS IoT.

Menggunakan kait pra-penyediaan dengan CLI AWS

Prosedur berikut membuat template penyediaan dengan kait pra-penyediaan. Fungsi Lambda yang digunakan di sini adalah contoh yang dapat dimodifikasi.

Untuk membuat dan menerapkan hook pra-penyediaan ke template penyediaan

1. Buat fungsi Lambda yang memiliki input dan output yang ditentukan. Fungsi Lambda sangat dapat disesuaikan. `allowProvisioning`dan `parameterOverrides` diperlukan untuk membuat kait pra-penyediaan. Untuk informasi selengkapnya tentang membuat fungsi Lambda, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Antarmuka Baris AWS Perintah.

   Berikut ini adalah contoh output fungsi Lambda:

```
{
  "allowProvisioning": True,
  "parameterOverrides": {
    "incomingKey0": "incomingValue0",
```

```
    "incomingKey1": "incomingValue1"
  }
}
```

2. AWS IoT menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk memanggil Lambda, jadi Anda harus memberikan izin AWS IoT untuk memanggil fungsi Lambda Anda.

> **Important**
>
> Pastikan untuk menyertakan `source-arn` atau `source-account` dalam kunci konteks kondisi global dari kebijakan yang dilampirkan pada tindakan Lambda Anda untuk mencegah manipulasi izin. Untuk informasi selengkapnya tentang langkah ini, lihat Pencegahan "confused deputy" lintas layanan.

Berikut ini adalah contoh menggunakan izin tambahan memberikan izin IoT ke Lambda Anda.

```
aws lambda add-permission \
    --function-name myLambdaFunction \
    --statement-id iot-permission \
    --action lambda:InvokeFunction \
    --principal iot.amazonaws.com
```

3. Tambahkan hook pra-penyediaan ke template menggunakan perintah atau. create-provisioning-templateupdate-provisioning-template

Contoh CLI berikut menggunakan create-provisioning-templateuntuk membuat template penyediaan yang memiliki kait pra-penyediaan:

```
aws iot create-provisioning-template \
    --template-name myTemplate \
    --provisioning-role-arn arn:aws:iam:us-east-1:1234564789012:role/myRole \
    --template-body file://template.json \
    --pre-provisioning-hook file://hooks.json
```

Output dari perintah ini terlihat seperti berikut:

```
{
    "templateArn": "arn:aws:iot:us-east-1:1234564789012:provisioningtemplate/
myTemplate",
```

```
    "defaultVersionId": 1,
    "templateName": myTemplate
}
```

Anda juga dapat memuat parameter dari file alih-alih mengetik semuanya sebagai nilai parameter baris perintah untuk menghemat waktu. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memuat AWS CLI Parameter dari File. Berikut ini menunjukkan `template` parameter dalam format JSON diperluas:

```
{
    "Parameters" : {
        "DeviceLocation": {
            "Type": "String"
        }
    },
    "Mappings": {
        "LocationTable": {
            "Seattle": {
                "LocationUrl": "https://example.aws"
            }
        }
    },
    "Resources" : {
        "thing" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Thing",
            "Properties" : {
                "AttributePayload" : {
                    "version" : "v1",
                    "serialNumber" : "serialNumber"
                },
                "ThingName" : {"Fn::Join":["",["ThingPrefix_",
{"Ref":"SerialNumber"}]]},
                "ThingTypeName" : {"Fn::Join":["",["ThingTypePrefix_",
{"Ref":"SerialNumber"}]]},
                "ThingGroups" : ["widgets", "WA"],
                "BillingGroup": "BillingGroup"
            },
            "OverrideSettings" : {
                "AttributePayload" : "MERGE",
                "ThingTypeName" : "REPLACE",
                "ThingGroups" : "DO_NOTHING"
            }
```

```
        },
        "certificate" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
            "Properties" : {
                "CertificateId": {"Ref": "AWS::IoT::Certificate::Id"},
                "Status" : "Active",
                "ThingPrincipalType" : "EXCLUSIVE_THING"
            }
        },
        "policy" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Policy",
            "Properties" : {
                "PolicyDocument" : {
                    "Version": "2012-10-17",
                    "Statement": [{
                        "Effect": "Allow",
                        "Action":["iot:Publish"],
                        "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:504350838278:topic/foo/
bar"]
                    }]
                }
            }
        }
    },
    "DeviceConfiguration": {
        "FallbackUrl": "https://www.example.com/test-site",
        "LocationUrl": {
            "Fn::FindInMap": ["LocationTable",{"Ref": "DeviceLocation"},
 "LocationUrl"]}
    }
}
```

Berikut ini menunjukkan `pre-provisioning-hook` parameter dalam format JSON diperluas:

```
{
     "targetArn" : "arn:aws:lambda:us-
east-1:765219403047:function:pre_provisioning_test",
     "payloadVersion" : "2020-04-01"
}
```

Penyediaan perangkat yang memiliki sertifikat perangkat

AWS IoT menyediakan tiga cara untuk menyediakan perangkat ketika mereka sudah memiliki sertifikat perangkat (dan kunci pribadi terkait) pada mereka:

- Penyediaan satu hal dengan templat penyediaan. Ini adalah opsi yang baik jika Anda hanya perlu menyediakan perangkat satu per satu.
- Just-in-time provisioning (JITP) dengan template yang menyediakan perangkat saat pertama kali terhubung ke. AWS IoT Ini adalah pilihan yang baik jika Anda perlu mendaftarkan sejumlah besar perangkat, tetapi Anda tidak memiliki informasi tentang mereka yang dapat Anda kumpulkan ke dalam daftar penyediaan massal.
- Pendaftaran massal. Opsi ini memungkinkan Anda untuk menentukan daftar nilai template penyediaan satu hal yang disimpan dalam file dalam bucket S3. Pendekatan ini bekerja dengan baik jika Anda memiliki sejumlah besar perangkat yang dikenal yang karakteristik yang diinginkan dapat Anda kumpulkan ke dalam daftar.

Topik

- Penyediaan satu hal
- Just-in-time penyediaan
- Pendaftaran massal

Penyediaan satu hal

Untuk menyediakan sesuatu, gunakan RegisterThingAPI atau perintah `register-thing` CLI. Perintah `register-thing` CLI mengambil argumen berikut:

--templat-tubuh

Template penyediaan.

--parameter

Daftar pasangan nama-nilai untuk parameter yang digunakan dalam template penyediaan, dalam format JSON (misalnya,). `{"ThingName" : "MyProvisionedThing", "CSR" : "csr-text"}`

Lihat Templat penyediaan.

RegisterThingatau `register-thing` mengembalikan ARNs sumber daya dan teks sertifikat yang dibuatnya:

```
{
    "certificatePem": "certificate-text",
    "resourceArns": {
    "PolicyLogicalName": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:policy/2A6577675B7CD1823E271C7AAD8184F44630FFD7",
    "certificate": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:cert/
cd82bb924d4c6ccbb14986dcb4f40f30d892cc6b3ce7ad5008ed6542eea2b049",
    "thing": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyProvisionedThing"
    }
}
```

Jika parameter dihilangkan dari kamus, nilai default digunakan. Jika tidak ada nilai default yang ditentukan, parameter tidak diganti dengan nilai.

Just-in-time penyediaan

Anda dapat menggunakan just-in-time provisioning (JITP) untuk menyediakan perangkat Anda ketika mereka pertama kali mencoba untuk terhubung. AWS IoT Untuk menyediakan perangkat, Anda harus mengaktifkan pendaftaran otomatis dan mengaitkan templat penyediaan dengan sertifikat CA yang digunakan untuk menandatangani sertifikat perangkat. Keberhasilan dan kesalahan penyediaan dicatat seperti di Metrik penyediaan perangkat Amazon. CloudWatch

Topik

- Ikhtisar JITP
- Daftarkan CA menggunakan templat penyediaan
- Daftarkan CA menggunakan nama templat penyediaan

Ikhtisar JITP

Ketika perangkat mencoba untuk terhubung AWS IoT dengan menggunakan sertifikat yang ditandatangani oleh sertifikat CA terdaftar, AWS IoT memuat template dari sertifikat CA dan menggunakannya untuk memanggil RegisterThing. Alur kerja JITP pertama-tama mendaftarkan sertifikat dengan nilai status. `PENDING_ACTIVATION` Ketika alur penyediaan perangkat selesai, status sertifikat diubah menjadi. `ACTIVE`

AWS IoT mendefinisikan parameter berikut yang dapat Anda deklarasikan dan referensi dalam templat penyediaan:

- `AWS::IoT::Certificate::Country`
- `AWS::IoT::Certificate::Organization`
- `AWS::IoT::Certificate::OrganizationalUnit`
- `AWS::IoT::Certificate::DistinguishedNameQualifier`
- `AWS::IoT::Certificate::StateName`
- `AWS::IoT::Certificate::CommonName`
- `AWS::IoT::Certificate::SerialNumber`
- `AWS::IoT::Certificate::Id`

Nilai untuk parameter template penyediaan ini terbatas pada apa yang dapat diekstrak JITP dari bidang subjek sertifikat perangkat yang sedang disediakan. Sertifikat harus berisi nilai untuk semua parameter dalam badan template. `AWS::IoT::Certificate::Id`Parameter mengacu pada ID yang dihasilkan secara internal, bukan ID yang terkandung dalam sertifikat. Anda bisa mendapatkan nilai ID ini menggunakan `principal()` fungsi di dalam AWS IoT aturan.

> **Note**
>
> Anda dapat menyediakan perangkat menggunakan fitur AWS IoT Core just-in-time provisioning (JITP) tanpa harus mengirim seluruh rantai kepercayaan pada koneksi pertama perangkat ke. AWS IoT Core Menyajikan sertifikat CA adalah opsional, tetapi perangkat diperlukan untuk mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI) ketika terhubung ke. AWS IoT Core

Contoh badan template

File JSON berikut adalah contoh badan template dari template JITP lengkap.

```
{
   "Parameters":{
      "AWS::IoT::Certificate::CommonName":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::SerialNumber":{
```

```
            "Type":"String"
         },
         "AWS::IoT::Certificate::Country":{
            "Type":"String"
         },
         "AWS::IoT::Certificate::Id":{
            "Type":"String"
         }
      },
      "Resources":{
         "thing":{
            "Type":"AWS::IoT::Thing",
            "Properties":{
               "ThingName":{
                  "Ref":"AWS::IoT::Certificate::CommonName"
               },
               "AttributePayload":{
                  "version":"v1",
                  "serialNumber":{
                     "Ref":"AWS::IoT::Certificate::SerialNumber"
                  }
               },
               "ThingTypeName":"lightBulb-versionA",
               "ThingGroups":[
                  "v1-lightbulbs",
                  {
                     "Ref":"AWS::IoT::Certificate::Country"
                  }
               ]
            },
            "OverrideSettings":{
               "AttributePayload":"MERGE",
               "ThingTypeName":"REPLACE",
               "ThingGroups":"DO_NOTHING"
            }
         },
         "certificate":{
            "Type":"AWS::IoT::Certificate",
            "Properties":{
               "CertificateId":{
                  "Ref":"AWS::IoT::Certificate::Id"
               },
               "Status":"ACTIVE"
            }
```

```
      },
      "policy":{
         "Type":"AWS::IoT::Policy",
         "Properties":{
            "PolicyDocument":"{ \"Version\": \"2012-10-17\",        \"Statement
\": [{ \"Effect\": \"Allow\", \"Action\":[\"iot:Publish\"], \"Resource\":
 [\"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo/bar\"] }] }"
         }
      }
   }
}
```

Templat sampel ini mendeklarasikan nilai untuk parameter `AWS::IoT::Certificate::CommonNameAWS::IoT::Certificate::SerialNumber,AWS::IoT::Ce` dan `AWS::IoT::Certificate::Id` penyediaan yang diekstraksi dari sertifikat dan digunakan di bagian tersebut. `Resources` Alur kerja JITP kemudian menggunakan template ini untuk melakukan tindakan berikut:

- Daftarkan sertifikat dan atur statusnya ke PENDING_ACTIVE.
- Buat sumber daya satu hal.
- Buat satu sumber kebijakan.
- Lampirkan kebijakan ke sertifikat.
- Lampirkan sertifikat pada objek .
- Perbarui status sertifikat ke ACTIVE.

Penyediaan perangkat gagal jika sertifikat tidak memiliki semua properti yang disebutkan di `Parameters` bagian. `templateBody` Misalnya, jika `AWS::IoT::Certificate::Country` disertakan dalam templat, tetapi sertifikat tidak memiliki `Country` properti, penyediaan perangkat akan gagal.

Anda juga dapat menggunakan CloudTrail untuk memecahkan masalah dengan template JITP Anda. Untuk informasi tentang metrik yang dicatat di Amazon CloudWatch, lihatMetrik penyediaan perangkat. Untuk informasi selengkapnya tentang penyediaan templat, lihat Templat penyediaan.

> **Note**
>
> Selama proses penyediaan, just-in-time provisioning (JITP) memanggil operasi API bidang kontrol lainnya. AWS IoT Panggilan ini mungkin melebihi Kuota AWS IoT Pelambatan

yang ditetapkan untuk akun Anda dan mengakibatkan panggilan terhambat. Hubungi AWS Customer Support untuk menaikkan kuota throttling Anda jika perlu.

Daftarkan CA menggunakan templat penyediaan

Untuk mendaftarkan CA menggunakan templat penyediaan lengkap, ikuti langkah-langkah berikut:

1. Simpan template penyediaan Anda dan informasi ARN peran seperti contoh berikut sebagai file JSON:

```
{
     "templateBody" : "{\r\n    \"Parameters\" : {\r\n
 \"AWS::IoT::Certificate::CommonName\": {\r\n            \"Type\": \"String\"\r
\n        },\r\n        \"AWS::IoT::Certificate::SerialNumber\": {\r\n
  \"Type\": \"String\"\r\n        },\r\n        \"AWS::IoT::Certificate::Country
\": {\r\n            \"Type\": \"String\"\r\n        },\r\n
 \"AWS::IoT::Certificate::Id\": {\r\n            \"Type\": \"String\"\r
\n        }\r\n    },\r\n    \"Resources\": {\r\n        \"thing\": {\r
\n            \"Type\": \"AWS::IoT::Thing\",\r\n            \"Properties
\": {\r\n                \"ThingName\": {\r\n                    \"Ref\":
 \"AWS::IoT::Certificate::CommonName\"\r\n                },\r\n
    \"AttributePayload\": {\r\n                    \"version\": \"v1\",\r\n
                  \"serialNumber\": {\r\n                        \"Ref\":
 \"AWS::IoT::Certificate::SerialNumber\"\r\n                    }\r\n
    },\r\n                \"ThingTypeName\": \"lightBulb-versionA\",\r\n
       \"ThingGroups\": [\r\n                    \"v1-lightbulbs\",\r\n
          {\r\n                        \"Ref\": \"AWS::IoT::Certificate::Country
\"\r\n                    }\r\n                ]\r\n            },\r\n
  \"OverrideSettings\": {\r\n                \"AttributePayload\": \"MERGE\",\r\n
               \"ThingTypeName\": \"REPLACE\",\r\n                \"ThingGroups
\": \"DO_NOTHING\"\r\n            }\r\n        },\r\n        \"certificate\": {\r
\n            \"Type\": \"AWS::IoT::Certificate\",\r\n            \"Properties
\": {\r\n                \"CertificateId\": {\r\n                    \"Ref\":
 \"AWS::IoT::Certificate::Id\"\r\n                },\r\n                \"Status\":
 \"ACTIVE\"\r\n            },\r\n            \"OverrideSettings\": {\r\n
     \"Status\": \"DO_NOTHING\"\r\n            }\r\n        },\r\n        \"policy
\": {\r\n            \"Type\": \"AWS::IoT::Policy\",\r\n            \"Properties
\": {\r\n                \"PolicyDocument\": \"{ \\\"Version\\\": \\\"2012-10-17
     \\\", \\\"Statement\\\": [{ \\\"Effect\\\": \\\"Allow\\\", \\\"Action\\\":[\\
\"iot:Publish\\\"], \\\"Resource\\\": [\\\"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic
\/foo\/bar\\\"] }] }\"\r\n            }\r\n        }\r\n    }\r\n}",
```

```
    "roleArn" : "arn:aws:iam::123456789012:role/JITPRole"
}
```

Dalam contoh ini, nilai `templateBody` bidang harus berupa objek JSON yang ditentukan sebagai string yang lolos dan hanya dapat menggunakan nilai-nilai dalam daftar sebelumnya. Anda dapat menggunakan berbagai alat untuk membuat output JSON yang diperlukan, seperti `json.dumps` (Python) `JSON.stringify` atau (Node). Nilai `roleARN` bidang harus ARN dari peran yang `AWSIoTThingsRegistration` melekat padanya. Selain itu, template Anda dapat menggunakan yang sudah ada `PolicyName` alih-alih inline `PolicyDocument` dalam contoh.

2. Daftarkan sertifikat CA dengan operasi Register CACertificate API atau perintah `register-ca-certificate`CLI. Anda akan menentukan direktori template penyediaan dan peran informasi ARN yang Anda simpan di langkah sebelumnya:

   Berikut ini menunjukkan contoh cara mendaftarkan sertifikat CA dalam `DEFAULT` mode menggunakan AWS CLI:

   ```
   aws iot register-ca-certificate --ca-certificate file://your-ca-cert --
   verification-cert file://your-verification-cert
                   --set-as-active --allow-auto-registration --registration-config
    file://your-template
   ```

   Berikut ini menunjukkan contoh cara mendaftarkan sertifikat CA dalam `SNI_ONLY` mode menggunakan AWS CLI:

   ```
   aws iot register-ca-certificate --ca-certificate file://your-ca-cert --certificate-
   mode SNI_ONLY
                    --set-as-active --allow-auto-registration --registration-config
    file://your-template
   ```

   Untuk informasi selengkapnya, lihat Mendaftarkan Sertifikat CA Anda.

3. (Opsional) Perbarui pengaturan untuk sertifikat CA dengan menggunakan operasi Update CACertificate API atau perintah `update-ca-certificate`CLI.

   Berikut ini menunjukkan contoh cara memperbarui sertifikat CA menggunakan AWS CLI:

   ```
   aws iot update-ca-certificate --certificate-id caCertificateId
                   --new-auto-registration-status ENABLE --registration-config
    file://your-template
   ```

Daftarkan CA menggunakan nama templat penyediaan

Untuk mendaftarkan CA dengan menggunakan nama templat penyediaan, ikuti langkah-langkah berikut:

1. Simpan isi template penyediaan Anda sebagai file JSON. Anda dapat menemukan contoh badan template dalam contoh badan template.
2. Untuk membuat template penyediaan, gunakan CreateProvisioningTemplateAPI atau perintah CLI `create-provisioning-template`:

```
aws iot create-provisioning-template --template-name your-template-name \
        --template-body file://your-template-body.json --type JITP \
        --provisioning-role-arn arn:aws:iam::123456789012:role/test
```

> **Note**
>
> Untuk just-in-time penyediaan (JITP), Anda harus menentukan jenis templat `JITP` saat membuat templat penyediaan. Untuk informasi selengkapnya tentang jenis templat, lihat CreateProvisioningTemplatedi Referensi AWS API.

3. Untuk mendaftarkan CA dengan nama template, gunakan Register CACertificate API atau perintah `register-ca-certificate`CLI:

```
aws iot register-ca-certificate --ca-certificate file://your-ca-cert --
verification-cert file://your-verification-cert \
        --set-as-active --allow-auto-registration --registration-config
 templateName=your-template-name
```

Pendaftaran massal

Anda dapat menggunakan `start-thing-registration-task`perintah untuk mendaftarkan hal-hal dalam jumlah besar. Perintah ini mengambil template penyediaan, nama bucket S3, nama kunci, dan ARN peran yang memungkinkan akses ke file di bucket S3. File di bucket S3 berisi nilai yang digunakan untuk mengganti parameter dalam template. File harus berupa file JSON yang dibatasi baris baru. Setiap baris berisi semua nilai parameter untuk mendaftarkan satu perangkat. Contoh:

```
{"ThingName": "foo", "SerialNumber": "123", "CSR": "csr1"}
```

```
{"ThingName": "bar", "SerialNumber": "456", "CSR": "csr2"}
```

Operasi API terkait registrasi massal berikut mungkin berguna:

- ListThingRegistrationTasks: Daftar tugas penyediaan barang massal saat ini.
- DescribeThingRegistrationTask: Memberikan informasi tentang tugas pendaftaran barang massal tertentu.
- StopThingRegistrationTask: Menghentikan tugas pendaftaran barang massal.
- ListThingRegistrationTaskReports: Digunakan untuk memeriksa hasil dan kegagalan untuk tugas pendaftaran barang massal.

> **Note**
>
> - Hanya satu tugas operasi pendaftaran massal yang dapat berjalan pada satu waktu (per akun).
> - Operasi registrasi massal memanggil operasi API bidang AWS IoT kontrol lainnya. Panggilan ini mungkin melebihi Kuota AWS IoT Pelambatan di akun Anda dan menyebabkan kesalahan throttle. Hubungi AWS Customer Support untuk menaikkan kuota AWS IoT throttling Anda, jika perlu.

Templat penyediaan

Template penyediaan adalah dokumen JSON yang menggunakan parameter untuk menjelaskan sumber daya yang harus digunakan perangkat Anda untuk berinteraksi. AWS IoT Template penyediaan berisi dua bagian: `Parameters` dan. `Resources` Ada dua jenis template penyediaan di. AWS IoT Satu digunakan untuk just-in-time penyediaan (JITP) dan registrasi massal, dan yang kedua digunakan untuk penyediaan armada.

Topik

- Bagian parameter
- Bagian sumber daya
- Contoh template untuk pendaftaran massal
- Contoh template untuk just-in-time penyediaan (JITP)
- Penyediaan armada

Bagian parameter

`Parameters`Bagian ini menyatakan parameter yang digunakan di `Resources` bagian. Setiap parameter mendeklarasikan nama, tipe, dan nilai default opsional. Nilai default digunakan ketika kamus diteruskan dengan template tidak berisi nilai untuk parameter. `Parameters`Bagian dari dokumen template terlihat seperti berikut:

```
{
    "Parameters" : {
        "ThingName" : {
            "Type" : "String"
        },
        "SerialNumber" : {
            "Type" : "String"
        },
        "Location" : {
            "Type" : "String",
            "Default" : "WA"
        },
        "CSR" : {
            "Type" : "String"
        }
    }
}
```

Cuplikan isi template ini mendeklarasikan empat parameter:`ThingName`,,`SerialNumber`, `Location` dan. `CSR` Semua parameter ini bertipe`String`. `Location`Parameter mendeklarasikan nilai default dari. `"WA"`

Bagian sumber daya

`Resources`Bagian badan templat menyatakan sumber daya yang diperlukan untuk berkomunikasi dengan perangkat Anda AWS IoT: sesuatu, sertifikat, dan satu atau beberapa kebijakan IoT. Setiap sumber daya menentukan nama logis, tipe, dan satu set properti.

Nama logis memungkinkan Anda untuk merujuk ke sumber daya di tempat lain dalam template.

Jenis menentukan jenis sumber daya yang Anda deklarasikan. Jenis yang valid adalah:

- `AWS::IoT::Thing`
- `AWS::IoT::Certificate`

- `AWS::IoT::Policy`

Properti yang Anda tentukan bergantung pada jenis sumber daya yang Anda deklarasikan.

Sumber daya benda

Sumber daya benda dideklarasikan menggunakan properti berikut:

- `ThingName`: Tali.
- `AttributePayload`: Opsional. Daftar pasangan nama-nilai.
- `ThingTypeName`: Opsional. String untuk jenis hal terkait untuk benda tersebut.
- `ThingGroups`: Opsional. Daftar kelompok tempat benda itu berada.
- `BillingGroup`: Opsional. String untuk nama grup penagihan terkait.
- `PackageVersions`: Opsional. String untuk paket terkait dan nama versi.

Sumber daya sertifikat

Anda dapat menentukan sertifikat dengan salah satu cara berikut:

- Permintaan penandatanganan sertifikat (CSR).
- ID sertifikat sertifikat perangkat yang ada. (Hanya sertifikat yang IDs dapat digunakan dengan templat penyediaan armada.)
- Sertifikat perangkat yang dibuat dengan sertifikat CA terdaftar AWS IoT. Jika Anda memiliki lebih dari satu sertifikat CA yang terdaftar dengan bidang subjek yang sama, Anda juga harus lulus dalam sertifikat CA yang digunakan untuk menandatangani sertifikat perangkat.

> **Note**
>
> Saat Anda mendeklarasikan sertifikat dalam templat, gunakan hanya salah satu metode ini. Misalnya, jika Anda menggunakan CSR, Anda juga tidak dapat menentukan ID sertifikat atau sertifikat perangkat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Sertifikat klien X.509.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Ikhtisar Sertifikat X.509.

Sumber daya sertifikat dideklarasikan menggunakan properti berikut:

- `CertificateSigningRequest`: Tali.
- `CertificateId`: Tali.
- `CertificatePem`: Tali.
- `CACertificatePem`: Tali.
- `Status`: Opsional. String yang bisa `ACTIVE` atau`INACTIVE`. Default ke ACTIVE.
- `ThingPrincipalType`: Opsional. String yang menentukan jenis hubungan antara hal dan prinsipal (sertifikat).
  - `EXCLUSIVE_THING`: Membangun hubungan eksklusif. Kepala sekolah hanya dapat dilampirkan pada Hal khusus ini dan tidak ada yang lain.
  - `NON_EXCLUSIVE_THING`: Melampirkan prinsip yang ditentukan untuk hal-hal. Anda dapat melampirkan beberapa Hal ke kepala sekolah. Ini adalah nilai default jika tidak ditentukan.

> **Note**
>
> Anda juga dapat menyediakan perangkat tanpa sertifikat perangkat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penyediaan perangkat yang tidak memiliki sertifikat perangkat menggunakan penyediaan armada.

Contoh:

- Sertifikat yang ditentukan dengan CSR:

```
{
    "certificate" : {
        "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
        "Properties" : {
            "CertificateSigningRequest": {"Ref" : "CSR"},
            "Status" : "ACTIVE"
        }
    }
}
```

- Sertifikat yang ditentukan dengan ID sertifikat yang ada:

```
{
    "certificate" : {
        "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
```

```
        "Properties" : {
            "CertificateId": {"Ref" : "CertificateId"}
        }
    }
}
```

- Sertifikat yang ditentukan dengan sertifikat yang ada .pem dan sertifikat CA.pem:

```
{
    "certificate" : {
        "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
        "Properties" : {
            "CACertificatePem": {"Ref" : "CACertificatePem"},
            "CertificatePem": {"Ref" : "CertificatePem"}
        }
    }
}
```

- Secara eksklusif melampirkan satu hal ke kepala sekolah:

```
{
    "certificate" : {
        "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
        "Properties" : {
            "ThingPrincipalType" : "EXCLUSIVE_THING"
        }
    }
}
```

Sumber daya kebijakan

Sumber daya kebijakan dideklarasikan menggunakan salah satu properti berikut:

- `PolicyName`: Opsional. String. Default ke hash dokumen kebijakan. Hanya `PolicyName` dapat merujuk AWS IoT kebijakan tetapi tidak kebijakan IAM. Jika Anda menggunakan AWS IoT kebijakan yang ada, untuk `PolicyName` properti, masukkan nama kebijakan. Jangan sertakan `PolicyDocument` properti.
- `PolicyDocument`: Opsional. Sebuah objek JSON ditentukan sebagai string lolos. Jika tidak `PolicyDocument` disediakan, kebijakan harus sudah dibuat.

> **Note**
>
> Jika ada `Policy` bagian, `PolicyName` atau`PolicyDocument`, tetapi tidak keduanya, harus ditentukan.

Ganti pengaturan

Jika template menentukan sumber daya yang sudah ada, `OverrideSettings` bagian ini memungkinkan Anda menentukan tindakan yang akan diambil:

`DO_NOTHING`

Tinggalkan sumber daya apa adanya.

`REPLACE`

Ganti sumber daya dengan sumber daya yang ditentukan dalam template.

`FAIL`

Menyebabkan permintaan gagal dengan a`ResourceConflictsException`.

`MERGE`

Hanya berlaku untuk `ThingGroups` dan `AttributePayload` properti `athing`. Gabungkan atribut yang ada atau keanggotaan grup dari benda tersebut dengan yang ditentukan dalam template.

Ketika Anda mendeklarasikan sumber daya sesuatu, Anda dapat menentukan `OverrideSettings` untuk properti berikut:

- `ATTRIBUTE_PAYLOAD`
- `THING_TYPE_NAME`
- `THING_GROUPS`

Ketika Anda mendeklarasikan sumber daya sertifikat, Anda dapat menentukan `OverrideSettings` untuk properti. `Status`

`OverrideSettings`tidak tersedia untuk sumber daya kebijakan.

Contoh sumber daya

Cuplikan template berikut mendeklarasikan sesuatu, sertifikat, dan kebijakan:

```
{
    "Resources" : {
        "thing" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Thing",
            "Properties" : {
                "ThingName" : {"Ref" : "ThingName"},
                "AttributePayload" : { "version" : "v1", "serialNumber" :  {"Ref" :
 "SerialNumber"}},
                "ThingTypeName" :  "lightBulb-versionA",
                "ThingGroups" : ["v1-lightbulbs", {"Ref" : "Location"}]
            },
            "OverrideSettings" : {
                "AttributePayload" : "MERGE",
                "ThingTypeName" : "REPLACE",
                "ThingGroups" : "DO_NOTHING"
            }
        },
        "certificate" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
            "Properties" : {
                "CertificateSigningRequest": {"Ref" : "CSR"},
                "Status" : "ACTIVE"
            }
        },
        "policy" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Policy",
            "Properties" : {
                "PolicyDocument" : "{ \"Version\": \"2012-10-17\",
 \"Statement\": [{ \"Effect\": \"Allow\", \"Action\":[\"iot:Publish\"], \"Resource\":
 [\"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo/bar\"] }] }"
            }
        }
    }
}
```

Hal itu dinyatakan dengan:

- Nama logisnya`"thing"`.
- Tipe`AWS::IoT::Thing`.

- Satu set properti benda.

  Properti benda termasuk nama benda, satu set atribut, nama tipe benda opsional, dan daftar opsional grup benda yang menjadi milik benda itu.

Parameter direferensikan oleh`{"Ref":"`*`parameter-name`*`"}`. Ketika template dievaluasi, parameter diganti dengan nilai parameter dari kamus yang diteruskan dengan template.

Sertifikat dinyatakan dengan:

- Nama logisnya`"certificate"`.
- Tipe`AWS::IoT::Certificate`.
- Satu set properti.

  Properti termasuk CSR untuk sertifikat, dan menyetel status ke`ACTIVE`. Teks CSR diteruskan sebagai parameter dalam kamus yang diteruskan dengan template.

Kebijakan ini dinyatakan dengan:

- Nama logisnya`"policy"`.
- Tipe`AWS::IoT::Policy`.
- Baik nama kebijakan yang ada atau dokumen kebijakan.

Contoh template untuk pendaftaran massal

File JSON berikut adalah contoh template penyediaan lengkap yang menentukan sertifikat dengan CSR:

(Nilai `PolicyDocument` bidang harus berupa objek JSON yang ditentukan sebagai string yang lolos.)

```
{
    "Parameters" : {
        "ThingName" : {
            "Type" : "String"
        },
        "SerialNumber" : {
            "Type" : "String"
```

```
        },
        "Location" : {
            "Type" : "String",
            "Default" : "WA"
        },
        "CSR" : {
            "Type" : "String"
        }
    },
    "Resources" : {
        "thing" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Thing",
            "Properties" : {
                "ThingName" : {"Ref" : "ThingName"},
                "AttributePayload" : { "version" : "v1", "serialNumber" :  {"Ref" :
 "SerialNumber"}},
                "ThingTypeName" :  "lightBulb-versionA",
                "ThingGroups" : ["v1-lightbulbs", {"Ref" : "Location"}]
            }
        },
        "certificate" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
            "Properties" : {
                "CertificateSigningRequest": {"Ref" : "CSR"},
                "Status" : "ACTIVE",
                "ThingPrincipalType" : "EXCLUSIVE_THING"
            }
        },
        "policy" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Policy",
            "Properties" : {
                "PolicyDocument" : "{ \"Version\": \"2012-10-17\",
 \"Statement\": [{ \"Effect\": \"Allow\", \"Action\":[\"iot:Publish\"], \"Resource\":
 [\"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo/bar\"] }] }"
            }
        }
    }
}
```

Contoh template untuk just-in-time penyediaan (JITP)

File JSON berikut adalah contoh template penyediaan lengkap yang menentukan sertifikat yang ada dengan ID sertifikat:

```
{
   "Parameters":{
      "AWS::IoT::Certificate::CommonName":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::SerialNumber":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::Country":{
         "Type":"String"
      },
      "AWS::IoT::Certificate::Id":{
         "Type":"String"
      }
   },
   "Resources":{
      "thing":{
         "Type":"AWS::IoT::Thing",
         "Properties":{
            "ThingName":{
               "Ref":"AWS::IoT::Certificate::CommonName"
            },
            "AttributePayload":{
               "version":"v1",
               "serialNumber":{
                  "Ref":"AWS::IoT::Certificate::SerialNumber"
               }
            },
            "ThingTypeName":"lightBulb-versionA",
            "ThingGroups":[
               "v1-lightbulbs",
               {
                  "Ref":"AWS::IoT::Certificate::Country"
               }
            ]
         },
         "OverrideSettings":{
            "AttributePayload":"MERGE",
            "ThingTypeName":"REPLACE",
            "ThingGroups":"DO_NOTHING"
         }
      },
      "certificate":{
```

```
         "Type":"AWS::IoT::Certificate",
         "Properties":{
            "CertificateId":{
               "Ref":"AWS::IoT::Certificate::Id"
            },
            "Status":"ACTIVE",
            "ThingPrincipalType" : "EXCLUSIVE_THING"
         }
      },
      "policy":{
         "Type":"AWS::IoT::Policy",
         "Properties":{
            "PolicyDocument":"{ \"Version\": \"2012-10-17\",        \"Statement
\": [{ \"Effect\": \"Allow\", \"Action\":[\"iot:Publish\"], \"Resource\":
 [\"arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo/bar\"] }] }"
         }
      }
   }
}
```

> **Important**
>
> Anda harus menggunakan `CertificateId` dalam template yang digunakan untuk penyediaan JIT.

Untuk informasi selengkapnya tentang jenis templat penyediaan, lihat `CreateProvisioningTemplate`di referensi AWS API.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara menggunakan templat ini untuk just-in-time penyediaan, lihat: Penyediaan J ust-in-time.

Penyediaan armada

Templat penyediaan armada digunakan oleh AWS IoT untuk mengatur konfigurasi cloud dan perangkat. Template ini menggunakan parameter dan sumber daya yang sama dengan JITP dan templat pendaftaran massal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Templat penyediaan. Templat penyediaan armada dapat berisi `Mapping` bagian dan bagian. `DeviceConfiguration` Anda dapat menggunakan fungsi intrinsik di dalam templat penyediaan armada untuk menghasilkan konfigurasi khusus perangkat. Templat penyediaan

armada diberi nama sumber daya dan diidentifikasi oleh ARNs (misalnya,`arn:aws:iot:us-west-2:1234568788:provisioningtemplate/`*`templateName`*).

Pemetaan

Bagian `Mappings` opsional cocok dengan kunci untuk satu set nilai yang sesuai. Misalnya, jika Anda ingin menetapkan nilai berdasarkan AWS Wilayah, Anda dapat membuat pemetaan yang menggunakan Wilayah AWS nama sebagai kunci dan berisi nilai yang ingin Anda tentukan untuk setiap Wilayah tertentu. Anda menggunakan fungsi intrinsik `Fn::FindInMap` untuk mengambil nilai-nilai dalam peta.

Anda tidak dapat menyertakan parameter, parameter semu, atau memanggil fungsi intrinsik di bagian tersebut. `Mappings`

Konfigurasi perangkat

Bagian konfigurasi perangkat berisi data arbitrer yang ingin Anda kirim ke perangkat saat penyediaan. Contoh:

```
{
    "DeviceConfiguration": {
        "Foo":"Bar"
    }
}
```

Jika Anda mengirim pesan ke perangkat menggunakan format payload JavaScript Object Notation (JSON), AWS IoT Core format data ini sebagai JSON. Jika Anda menggunakan format payload Concise Binary Object Representation (CBOR), AWS IoT Core format data ini sebagai CBOR. `DeviceConfiguration`Bagian ini tidak mendukung objek JSON bersarang.

Fungsi intrinsik

Fungsi intrinsik digunakan di bagian mana pun dari template penyediaan kecuali bagian. `Mappings`

`Fn::Join`

Menambahkan satu set nilai ke dalam nilai tunggal, dipisahkan oleh pembatas yang ditentukan. Jika pembatas adalah string kosong, nilainya digabungkan tanpa pembatas.

> **Important**
>
> `Fn::Join`tidak didukung untukthe section called “Sumber daya kebijakan”.

`Fn::Select`

Mengembalikan objek tunggal dari daftar objek dengan indeks.

> **Important**
>
> `Fn::Select`tidak memeriksa `null` nilai atau jika indeks berada di luar batas array. Kedua kondisi menghasilkan kesalahan penyediaan, jadi pastikan Anda memilih nilai indeks yang valid dan daftar berisi nilai non-null.

`Fn::FindInMap`

Mengembalikan nilai yang sesuai dengan kunci dalam peta dua tingkat yang dinyatakan di `Mappings` bagian.

`Fn::Split`

Membagi string ke dalam daftar nilai string sehingga Anda dapat memilih elemen dari daftar string. Anda menentukan pembatas yang menentukan di mana string dibagi (misalnya, koma). Setelah Anda membagi string, gunakan `Fn::Select` untuk memilih elemen.

Misalnya, jika string subnet yang dibatasi koma IDs diimpor ke template tumpukan Anda, Anda dapat membagi string pada setiap koma. Dari daftar subnet IDs, gunakan `Fn::Select` untuk menentukan ID subnet untuk sumber daya.

`Fn::Sub`

Mengganti variabel dalam string input dengan nilai yang Anda tentukan. Anda dapat menggunakan fungsi ini untuk membuat perintah atau output yang menyertakan nilai yang tidak tersedia sampai Anda membuat atau memperbarui tumpukan.

Contoh template untuk penyediaan armada

```
{
    "Parameters" : {
```

```
        "ThingName" : {
            "Type" : "String"
        },
        "SerialNumber": {
            "Type": "String"
        },
        "DeviceLocation": {
            "Type": "String"
        }
    },
    "Mappings": {
        "LocationTable": {
            "Seattle": {
                "LocationUrl": "https://example.aws"
            }
        }
    },
    "Resources" : {
        "thing" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Thing",
            "Properties" : {
                "AttributePayload" : {
                    "version" : "v1",
                    "serialNumber" : "serialNumber"
                },
                "ThingName" : {"Ref" : "ThingName"},
                "ThingTypeName" : {"Fn::Join":["",["ThingPrefix_",
{"Ref":"SerialNumber"}]]},
                "ThingGroups" : ["v1-lightbulbs", "WA"],
                "BillingGroup": "LightBulbBillingGroup"
            },
            "OverrideSettings" : {
                "AttributePayload" : "MERGE",
                "ThingTypeName" : "REPLACE",
                "ThingGroups" : "DO_NOTHING"
            }
        },
        "certificate" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Certificate",
            "Properties" : {
                "CertificateId": {"Ref": "AWS::IoT::Certificate::Id"},
                "Status" : "Active",
                "ThingPrincipalType" : "EXCLUSIVE_THING"
            }
```

```
        },
        "policy" : {
            "Type" : "AWS::IoT::Policy",
            "Properties" : {
                "PolicyDocument" : {
                    "Version": "2012-10-17",
                    "Statement": [{
                        "Effect": "Allow",
                        "Action":["iot:Publish"],
                        "Resource": ["arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/foo/
bar"]
                    }]
                }
            }
        }
    },
    "DeviceConfiguration": {
        "FallbackUrl": "https://www.example.com/test-site",
        "LocationUrl": {
            "Fn::FindInMap": ["LocationTable",{"Ref": "DeviceLocation"},
 "LocationUrl"]}
        }
}
```

> **Note**
>
> Template penyediaan yang ada dapat diperbarui untuk menambahkan kait pra-penyediaan.

Kait pra-penyediaan

AWS merekomendasikan penggunaan fungsi hook pra-penyediaan saat membuat templat penyediaan untuk memungkinkan lebih banyak kontrol atas perangkat mana dan berapa banyak perangkat yang ada di dalam akun Anda. Hook pra-penyediaan adalah fungsi Lambda yang memvalidasi parameter yang diteruskan dari perangkat sebelum perangkat tersebut dapat disediakan. Fungsi Lambda ini harus ada di akun Anda sebelum Anda menyediakan perangkat karena dipanggil setiap kali perangkat mengirimkan permintaan. the section called “RegisterThing”

> **Important**
>
> Pastikan untuk menyertakan `source-arn` atau `source-account` dalam kunci konteks kondisi global dari kebijakan yang dilampirkan pada tindakan Lambda Anda untuk mencegah manipulasi izin. Untuk informasi selengkapnya tentang langkah ini, lihat Pencegahan "confused deputy" lintas layanan.

Agar perangkat dapat disediakan, fungsi Lambda Anda harus menerima objek input dan mengembalikan objek keluaran yang dijelaskan di bagian ini. Penyediaan berlangsung hanya jika fungsi Lambda mengembalikan objek dengan. `"allowProvisioning": True`

Masukan kait pra-penyediaan

AWS IoT mengirimkan objek ini ke fungsi Lambda saat perangkat mendaftar dengan. AWS IoT

```
{
    "claimCertificateId" : "string",
    "certificateId" : "string",
    "certificatePem" : "string",
    "templateArn" : "arn:aws:iot:us-east-1:1234567890:provisioningtemplate/MyTemplate",
    "clientId" : "221a6d10-9c7f-42f1-9153-e52e6fc869c1",
    "parameters" : {
        "string" : "string",
        ...
    }
}
```

`parameters`Objek yang diteruskan ke fungsi Lambda berisi properti dalam `parameters` argumen yang diteruskan dalam payload the section called “RegisterThing” permintaan.

Nilai pengembalian kait pra-penyediaan

Fungsi Lambda harus mengembalikan respons yang menunjukkan apakah fungsi Lambda telah mengizinkan permintaan penyediaan dan nilai properti apa pun untuk diganti.

Berikut ini adalah contoh respons yang berhasil dari fungsi pra-penyediaan.

```
{
    "allowProvisioning": true,
```

```
    "parameterOverrides" : {
        "Key": "newCustomValue",
        ...
    }
}
```

`"parameterOverrides"`nilai akan ditambahkan ke `"parameters"` parameter payload the section called “RegisterThing” permintaan.

> **Note**
>
> - Jika fungsi Lambda gagal, permintaan penyediaan gagal `ACCESS_DENIED` dan kesalahan dicatat ke Log. CloudWatch
> - Jika fungsi Lambda tidak ditampilkan `"allowProvisioning": "true"` dalam respons, permintaan penyediaan gagal. `ACCESS_DENIED`
> - Fungsi Lambda harus selesai berjalan dan kembali dalam 5 detik, jika tidak permintaan penyediaan gagal.

Contoh Lambda kait pra-penyediaan

Python

Contoh hook Lambda pra-penyediaan dengan Python.

```
import json

def pre_provisioning_hook(event, context):
    print(event)

    return {
        'allowProvisioning': True,
        'parameterOverrides': {
            'DeviceLocation': 'Seattle'
        }
    }
```

Java

Contoh hook Lambda pra-penyediaan di Jawa.

Kelas Handler:

```
package example;

import java.util.Map;
import java.util.HashMap;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;

public class PreProvisioningHook implements
 RequestHandler<PreProvisioningHookRequest, PreProvisioningHookResponse> {

    public PreProvisioningHookResponse handleRequest(PreProvisioningHookRequest
 object, Context context) {
        Map<String, String> parameterOverrides = new HashMap<String, String>();
        parameterOverrides.put("DeviceLocation", "Seattle");

        PreProvisioningHookResponse response = PreProvisioningHookResponse.builder()
                .allowProvisioning(true)
                .parameterOverrides(parameterOverrides)
                .build();

        return response;
    }

}
```

Permintaan kelas:

```
package example;

import java.util.Map;
import lombok.Builder;
import lombok.Data;
import lombok.AllArgsConstructor;
import lombok.NoArgsConstructor;

@Data
@Builder
@AllArgsConstructor
@NoArgsConstructor
public class PreProvisioningHookRequest {
    private String claimCertificateId;
```

```
    private String certificateId;
    private String certificatePem;
    private String templateArn;
    private String clientId;
    private Map<String, String> parameters;
}
```

Kelas respons:

```
package example;

import java.util.Map;
import lombok.Builder;
import lombok.Data;
import lombok.AllArgsConstructor;
import lombok.NoArgsConstructor;


@Data
@Builder
@AllArgsConstructor
@NoArgsConstructor
public class PreProvisioningHookResponse {
    private boolean allowProvisioning;
    private Map<String, String> parameterOverrides;
}
```

JavaScript

Contoh kait pra-penyediaan Lambda di. JavaScript

```
exports.handler = function(event, context, callback) {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2));
    var reply = {
        allowProvisioning: true,
        parameterOverrides: {
            DeviceLocation: 'Seattle'
        }
     };
     callback(null, reply);
}
```

Penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri menggunakan penyedia AWS IoT Core sertifikat

Anda dapat membuat penyedia AWS IoT Core sertifikat untuk menandatangani permintaan penandatanganan sertifikat (CSRs) dalam penyediaan AWS IoT armada. Penyedia sertifikat mereferensikan fungsi Lambda dan API `CreateCertificateFromCsrMQTT` untuk penyediaan armada. Fungsi Lambda menerima CSR dan mengembalikan sertifikat klien yang ditandatangani.

Bila Anda tidak memiliki penyedia sertifikat dengan Anda Akun AWS, CreateCertificateFromCsr MQTT API dipanggil dalam penyediaan armada untuk menghasilkan sertifikat dari CSR. Setelah Anda membuat penyedia sertifikat, perilaku API CreateCertificateFromCsr MQTT akan berubah dan semua panggilan ke API MQTT ini akan memanggil penyedia sertifikat untuk mengeluarkan sertifikat.

Dengan penyedia AWS IoT Core sertifikat, Anda dapat menerapkan solusi yang memanfaatkan otoritas sertifikat swasta (CAs) seperti AWS Private CA, kepercayaan publik lainnya CAs, atau Infrastruktur Kunci Publik (PKI) Anda sendiri untuk menandatangani CSR. Selain itu, Anda dapat menggunakan penyedia sertifikat untuk menyesuaikan bidang sertifikat klien Anda seperti periode validitas, algoritma penandatanganan, penerbit, dan ekstensi.

> **Important**
>
> Anda hanya dapat membuat satu penyedia sertifikat per Akun AWS. Perubahan perilaku penandatanganan berlaku untuk seluruh armada yang memanggil API CreateCertificateFromCsr MQTT hingga Anda menghapus penyedia sertifikat dari penyedia sertifikat. Akun AWS

Dalam topik ini:

- Cara kerja penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri dalam penyediaan armada
- Input fungsi Lambda penyedia sertifikat
- Nilai pengembalian fungsi Lambda penyedia sertifikat
- Contoh fungsi Lambda
- Penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri untuk penyediaan armada
- AWS CLI perintah untuk penyedia sertifikat

Cara kerja penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri dalam penyediaan armada

Konsep utama

Konsep berikut memberikan detail yang dapat membantu Anda memahami cara kerja penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri dalam penyediaan AWS IoT armada. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menyediakan perangkat yang tidak memiliki sertifikat perangkat menggunakan penyediaan armada.

AWS IoT penyediaan armada

Dengan penyediaan AWS IoT armada (kependekan dari penyediaan armada), AWS IoT Core menghasilkan dan mengirimkan sertifikat perangkat dengan aman ke perangkat Anda saat mereka terhubung untuk pertama kalinya. AWS IoT Core Anda dapat menggunakan penyediaan armada untuk menghubungkan perangkat yang tidak memiliki sertifikat perangkat. AWS IoT Core

Permintaan penandatanganan sertifikat (CSR)

Dalam proses penyediaan armada, perangkat membuat permintaan AWS IoT Core melalui penyediaan armada MQTT. APIs Permintaan ini mencakup permintaan penandatanganan sertifikat (CSR), yang akan ditandatangani untuk membuat sertifikat klien.

AWS penandatanganan sertifikat terkelola dalam penyediaan armada

AWS managed adalah pengaturan default untuk penandatanganan sertifikat dalam penyediaan armada. Dengan penandatanganan sertifikat AWS terkelola, AWS IoT Core akan menandatangani CSRs menggunakan sendiri CAs.

Penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri dalam penyediaan armada

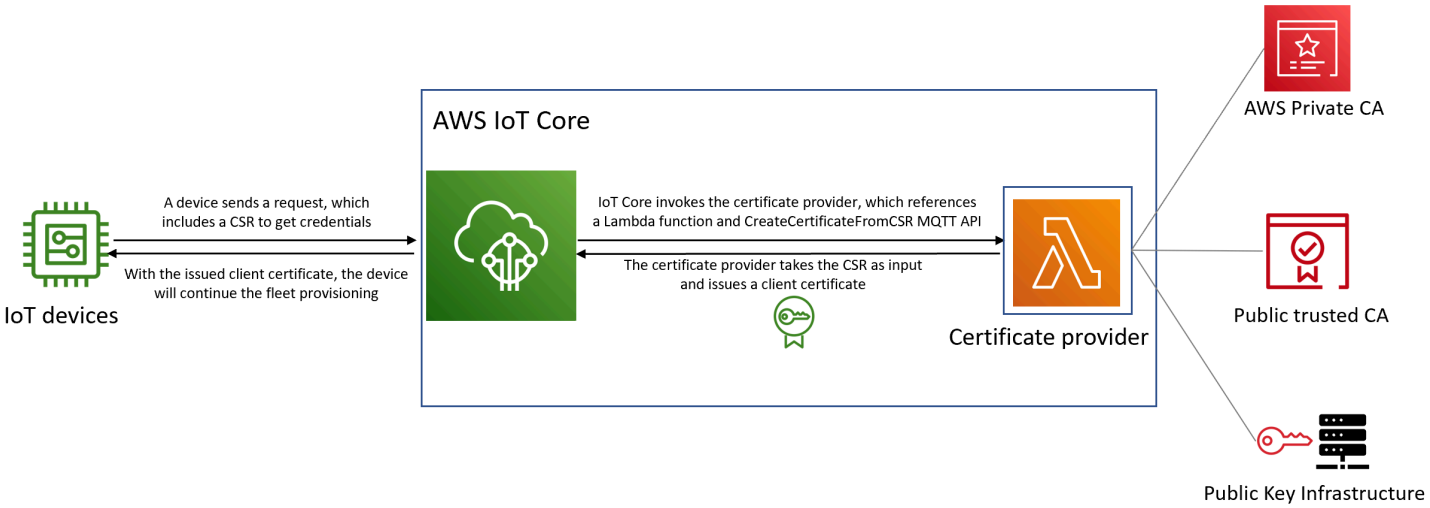
Self-managed adalah opsi lain untuk penandatanganan sertifikat dalam penyediaan armada. Dengan penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri, Anda membuat penyedia AWS IoT Core sertifikat untuk ditandatangani CSRs. Anda dapat menggunakan penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri untuk menandatangani CSRs dengan CA yang dihasilkan oleh AWS Private CA, CA tepercaya publik lainnya, atau Infrastruktur Kunci Publik (PKI) Anda sendiri.

AWS IoT Core penyedia sertifikat

AWS IoT Core penyedia sertifikat (kependekan dari penyedia sertifikat) adalah sumber daya yang dikelola pelanggan yang digunakan untuk penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri dalam penyediaan armada.

Diagram

Diagram berikut adalah ilustrasi yang disederhanakan tentang cara kerja penandatanganan sertifikat mandiri dalam penyediaan AWS IoT armada.



- Ketika perangkat IoT baru diproduksi atau diperkenalkan ke armada, diperlukan sertifikat klien untuk mengotentikasi dirinya sendiri. AWS IoT Core
- Sebagai bagian dari proses penyediaan armada, perangkat membuat permintaan AWS IoT Core untuk sertifikat klien melalui penyediaan armada MQTT. APIs Permintaan ini mencakup permintaan penandatanganan sertifikat (CSR).
- AWS IoT Core memanggil penyedia sertifikat dan meneruskan CSR sebagai masukan ke penyedia.
- Penyedia sertifikat mengambil CSR sebagai masukan dan mengeluarkan sertifikat klien.

  Untuk penandatanganan sertifikat AWS terkelola, AWS IoT Core tandatangani CSR menggunakan CA-nya sendiri dan mengeluarkan sertifikat klien.
- Dengan sertifikat klien yang dikeluarkan, perangkat akan melanjutkan penyediaan armada dan membuat koneksi yang aman dengannya. AWS IoT Core

Input fungsi Lambda penyedia sertifikat

AWS IoT Core mengirimkan objek berikut ke fungsi Lambda saat perangkat mendaftar dengannya. Nilai CSR dalam format Privacy-Enhanced Mail (PEM) yang disediakan dalam permintaan. `certificateSigningRequest` `CreateCertificateFromCsr` `principalId`Ini adalah ID dari prinsipal yang digunakan untuk terhubung AWS IoT Core saat membuat

`CreateCertificateFromCsr` permintaan. `clientId`adalah ID klien yang disetel untuk koneksi MQTT.

```
{
 "certificateSigningRequest": "string",
 "principalId": "string",
 "clientId": "string"
}
```

Nilai pengembalian fungsi Lambda penyedia sertifikat

Fungsi Lambda harus mengembalikan respons yang berisi nilai. `certificatePem` Berikut ini adalah contoh respon yang sukses. AWS IoT Core akan menggunakan nilai pengembalian (`certificatePem`) untuk membuat sertifikat.

```
{
 "certificatePem": "string"
}
```

Jika pendaftaran berhasil, `CreateCertificateFromCsr` akan mengembalikan yang sama `certificatePem` dalam `CreateCertificateFromCsr` tanggapan. Untuk informasi selengkapnya, lihat contoh payload respons dari. CreateCertificateFromCsr

Contoh fungsi Lambda

Sebelum membuat penyedia sertifikat, Anda harus membuat fungsi Lambda untuk menandatangani CSR. Berikut ini adalah contoh fungsi Lambda di Python. Fungsi ini memanggil AWS Private CA untuk menandatangani input CSR, menggunakan CA pribadi dan algoritma `SHA256WITHRSA` penandatanganan. Sertifikat klien yang dikembalikan akan berlaku selama satu tahun. Untuk informasi selengkapnya tentang AWS Private CA dan cara membuat CA pribadi, lihat Apa itu CA AWS Pribadi? dan Membuat CA pribadi.

```
import os
import time
import uuid
import boto3

def lambda_handler(event, context):
    ca_arn = os.environ['CA_ARN']
```

```
    csr = (event['certificateSigningRequest']).encode('utf-8')

    acmpca = boto3.client('acm-pca')
    cert_arn = acmpca.issue_certificate(
        CertificateAuthorityArn=ca_arn,
        Csr=csr,
        Validity={"Type": "DAYS", "Value": 365},
        SigningAlgorithm='SHA256WITHRSA',
        IdempotencyToken=str(uuid.uuid4())
    )['CertificateArn']

    # Wait for certificate to be issued
    time.sleep(1)
    cert_pem = acmpca.get_certificate(
        CertificateAuthorityArn=ca_arn,
        CertificateArn=cert_arn
    )['Certificate']

    return {
        'certificatePem': cert_pem
    }
```

Important

- Sertifikat yang dikembalikan oleh fungsi Lambda harus memiliki nama subjek dan kunci publik yang sama dengan Permintaan Penandatanganan Sertifikat (CSR).
- Fungsi Lambda harus selesai berjalan dalam 5 detik.
- Fungsi Lambda harus sama Akun AWS dan Wilayah sebagai sumber daya penyedia sertifikat.
- Kepala AWS IoT layanan harus diberikan izin pemanggilan ke fungsi Lambda. Untuk menghindari masalah deputi yang membingungkan, kami sarankan Anda mengatur `sourceArn` dan `sourceAccount` untuk izin pemanggilan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Pencegahan Deputi Bingung Lintas Layanan.

Contoh kebijakan berbasis sumber daya berikut untuk Lambda memberikan AWS IoT izin untuk menjalankan fungsi Lambda:

```
{
```

```
 "Version":"2012-10-17",
 "Id": "InvokePermission",
 "Statement": [
  {
   "Sid": "LambdaAllowIotProvider",
   "Effect": "Allow",
   "Principal": {
    "Service": "iot.amazonaws.com"
   },
   "Action": "lambda:InvokeFunction",
   "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function",
   "Condition": {
    "StringEquals": {
     "AWS:SourceAccount": "123456789012"
    },
    "ArnLike": {
    "AWS:SourceArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:certificateprovider/my-
certificate-provider"
    }
   }
  }
 ]
}
```

Penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri untuk penyediaan armada

Anda dapat memilih penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri untuk penyediaan armada menggunakan atau. AWS CLI Konsol Manajemen AWS

AWS CLI

Untuk memilih penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri, Anda harus membuat penyedia AWS IoT Core sertifikat untuk CSRs masuk penyediaan armada. AWS IoT Core memanggil penyedia sertifikat, yang mengambil CSR sebagai input dan mengembalikan sertifikat klien. Untuk membuat penyedia sertifikat, gunakan operasi `CreateCertificateProvider` API atau perintah `create-certificate-provider` CLI.

> **Note**
>
> Setelah Anda membuat penyedia sertifikat, perilaku `CreateCertificateFromCsr`API untuk penyediaan armada akan berubah sehingga semua panggilan ke

`CreateCertificateFromCsr` akan memanggil penyedia sertifikat untuk membuat sertifikat. Diperlukan beberapa menit agar perilaku ini berubah setelah penyedia sertifikat dibuat.

```
aws iot create-certificate-provider \
               --certificateProviderName my-certificate-provider \
               --lambdaFunctionArn arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function-1 \
               --accountDefaultForOperations CreateCertificateFromCsr
```

Berikut ini menunjukkan contoh output untuk perintah ini:

```
{
 "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
 "certificateProviderArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:certificateprovider:my-certificate-provider"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `CreateCertificateProvider` dari Referensi AWS IoTAPI.

Konsol Manajemen AWS

Untuk memilih penandatanganan sertifikat yang dikelola sendiri menggunakan Konsol Manajemen AWS, ikuti langkah-langkahnya:

1. Pergi ke AWS IoT konsol.
2. Di navigasi kiri, di bawah Keamanan, pilih Penandatanganan sertifikat.
3. Pada halaman Penandatanganan sertifikat, di bawah Detail penandatanganan sertifikat, pilih Edit metode penandatanganan sertifikat.
4. Pada halaman Edit metode penandatanganan sertifikat, di bawah Metode penandatanganan sertifikat, pilih Dikelola sendiri.
5. Di bagian Pengaturan yang dikelola sendiri, masukkan nama untuk penyedia sertifikat, lalu buat atau pilih fungsi Lambda.
6. Pilih Perbarui penandatanganan sertifikat.

AWS CLI perintah untuk penyedia sertifikat

Buat penyedia sertifikat

Untuk membuat penyedia sertifikat, gunakan operasi `CreateCertificateProvider` API atau perintah `create-certificate-provider` CLI.

> **Note**
>
> Setelah Anda membuat penyedia sertifikat, perilaku `CreateCertificateFromCsr`API untuk penyediaan armada akan berubah sehingga semua panggilan ke `CreateCertificateFromCsr` akan memanggil penyedia sertifikat untuk membuat sertifikat. Diperlukan beberapa menit agar perilaku ini berubah setelah penyedia sertifikat dibuat.

```
aws iot create-certificate-provider \
                --certificateProviderName my-certificate-provider \
                --lambdaFunctionArn arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-
function-1 \
                --accountDefaultForOperations CreateCertificateFromCsr
```

Berikut ini menunjukkan contoh output untuk perintah ini:

```
{
 "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
 "certificateProviderArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:certificateprovider:my-
certificate-provider"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `CreateCertificateProvider` dari Referensi AWS IoTAPI.

Perbarui penyedia sertifikat

Untuk memperbarui penyedia sertifikat, gunakan operasi `UpdateCertificateProvider` API atau perintah `update-certificate-provider` CLI.

```
aws iot update-certificate-provider \
```

```
                --certificateProviderName my-certificate-provider \
                --lambdaFunctionArn arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-
function-2 \
                --accountDefaultForOperations CreateCertificateFromCsr
```

Berikut ini menunjukkan contoh output untuk perintah ini:

```
{
 "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
 "certificateProviderArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:certificateprovider:my-
certificate-provider"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat UpdateCertificateProvider dari Referensi AWS IoTAPI.

Jelaskan penyedia sertifikat

Untuk mendeskripsikan penyedia sertifikat, gunakan operasi `DescribeCertificateProvider` API atau perintah `describe-certificate-provider` CLI.

```
aws iot describe-certificate-provider --certificateProviderName my-certificate-provider
```

Berikut ini menunjukkan contoh output untuk perintah ini:

```
{
 "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
 "lambdaFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function",
 "accountDefaultForOperations": [
  "CreateCertificateFromCsr"
 ],
 "creationDate": "2022-11-03T00:15",
 "lastModifiedDate": "2022-11-18T00:15"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat DescribeCertificateProvider dari Referensi AWS IoTAPI.

Hapus penyedia sertifikat

Untuk menghapus penyedia sertifikat, gunakan operasi `DeleteCertificateProvider` API atau perintah `delete-certificate-provider` CLI. Jika Anda menghapus sumber daya penyedia

sertifikat, perilaku `CreateCertificateFromCsr` akan dilanjutkan, dan AWS IoT akan membuat sertifikat yang ditandatangani oleh AWS IoT dari CSR.

```
aws iot delete-certificate-provider --certificateProviderName my-certificate-provider
```

Perintah ini tidak menghasilkan output apa pun.

Untuk informasi selengkapnya, lihat `DeleteCertificateProvider` dari Referensi AWS IoTAPI.

Daftar penyedia sertifikat

Untuk membuat daftar penyedia sertifikat di dalam Anda Akun AWS, gunakan operasi `ListCertificateProviders` API atau perintah `list-certificate-providers` CLI.

```
aws iot list-certificate-providers
```

Berikut ini menunjukkan contoh output untuk perintah ini:

```
{
 "certificateProviders": [
  {
   "certificateProviderName": "my-certificate-provider",
   "certificateProviderArn": "arn:aws:iot:us-
east-1:123456789012:certificateprovider:my-certificate-provider"
  }
 ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat `ListCertificateProvider`dari Referensi AWS IoTAPI.

Membuat kebijakan dan peran IAM untuk pengguna yang menginstal perangkat

> **Note**
>
> Prosedur ini hanya untuk digunakan jika diarahkan oleh AWS IoT konsol.
> Untuk membuka halaman ini dari konsol, buka buat templat penyediaan baru.

Mengapa ini tidak bisa dilakukan di AWS IoT konsol?

Untuk pengalaman yang paling aman, tindakan IAM dilakukan di konsol IAM. Prosedur di bagian ini memandu Anda melalui langkah-langkah untuk membuat peran dan kebijakan IAM yang diperlukan untuk menggunakan templat penyediaan.

Membuat kebijakan IAM untuk pengguna yang akan menginstal perangkat

Prosedur ini menjelaskan cara membuat kebijakan IAM yang mengizinkan pengguna untuk menginstal perangkat menggunakan templat penyediaan.

Saat melakukan prosedur ini, Anda akan beralih antara konsol IAM dan AWS IoT konsol. Kami menyarankan agar kedua konsol terbuka pada saat yang sama saat Anda menyelesaikan prosedur ini.

Untuk membuat kebijakan IAM bagi pengguna yang akan menginstal perangkat

1. Buka hub Kebijakan di konsol IAM.
2. Pilih Buat Kebijakan.
3. Di halaman Buat kebijakan, pilih tab JSON.
4. Beralih ke halaman di AWS IoT konsol tempat Anda memilih Konfigurasi kebijakan dan peran pengguna.
5. Dalam kebijakan penyediaan sampel, pilih Salin.
6. Beralih kembali ke konsol IAM.
7. Di editor JSON, tempel kebijakan yang Anda salin dari konsol. AWS IoT Kebijakan ini khusus untuk template yang Anda buat di AWS IoT konsol.
8. Untuk melanjutkan, pilih Selanjutnya: Tanda.
9. Pada halaman Tambah tag (Opsional), pilih Tambah tag untuk setiap tag yang ingin Anda tambahkan ke kebijakan ini. Anda dapat melewati langkah ini jika Anda tidak memiliki tag untuk ditambahkan.
10. Untuk melanjutkan, pilih Selanjutnya: Tinjauan.
11. Pada halaman Kebijakan Tinjauan, lakukan hal berikut:

    a. Untuk Nama*, masukkan nama untuk kebijakan yang akan membantu Anda mengingat tujuan kebijakan tersebut.

Perhatikan nama yang Anda berikan pada kebijakan ini karena Anda akan menggunakannya dalam prosedur berikutnya.

b. Anda dapat memilih untuk memasukkan deskripsi opsional untuk kebijakan yang Anda buat.

c. Tinjau sisa kebijakan ini dan tag-nya.

12. Untuk menyelesaikan pembuatan kebijakan baru, pilih Buat kebijakan.

Setelah membuat kebijakan baru, lanjutkan the section called “Membuat peran IAM untuk pengguna yang akan menginstal perangkat” untuk membuat entri peran pengguna yang akan dilampirkan kebijakan ini.

Membuat peran IAM untuk pengguna yang akan menginstal perangkat

Langkah-langkah ini menjelaskan cara membuat peran IAM yang mengautentikasi pengguna yang akan menginstal perangkat menggunakan templat penyediaan.

Untuk membuat kebijakan IAM bagi pengguna yang akan menginstal perangkat

1. Buka hub Peran di konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Di Pilih entitas tepercaya, pilih jenis entitas tepercaya yang ingin Anda berikan akses ke templat yang Anda buat.
4. Pilih atau masukkan identifikasi entitas tepercaya yang ingin Anda berikan aksesnya, lalu pilih Berikutnya.
5. Di halaman Tambahkan izin, di Kebijakan izin, di kotak pencarian, masukkan nama kebijakan yang Anda buat di prosedur sebelumnya.
6. Untuk daftar kebijakan, pilih kebijakan yang Anda buat di prosedur sebelumnya, lalu pilih Berikutnya.
7. Di bagian Nama, tinjau, dan buat, lakukan hal berikut:

   a. Untuk nama Peran, masukkan nama peran yang akan membantu Anda mengingat tujuan peran tersebut.

   b. Untuk Deskripsi, Anda dapat memilih untuk memasukkan deskripsi opsional Peran. Ini tidak diperlukan untuk melanjutkan.

   c. Tinjau nilai-nilai di Langkah 1 dan Langkah 2.

d. Untuk Tambahkan tag (Opsional), Anda dapat memilih untuk menambahkan tag ke peran ini. Ini tidak diperlukan untuk melanjutkan.

e. Verifikasi informasi di halaman ini lengkap dan benar, lalu pilih Buat peran.

Setelah Anda membuat peran baru, kembali ke AWS IoT konsol untuk terus membuat template.

Memperbarui kebijakan yang ada untuk mengotorisasi templat baru

Langkah-langkah berikut menjelaskan cara menambahkan templat baru ke kebijakan IAM yang mengizinkan pengguna untuk menginstal perangkat menggunakan templat penyediaan.

Untuk menambahkan template baru ke kebijakan IAM yang ada

1. Buka hub Kebijakan di konsol IAM.
2. Di kotak pencarian, masukkan nama kebijakan yang akan diperbarui.
3. Untuk daftar di bawah kotak pencarian, temukan kebijakan yang ingin Anda perbarui dan pilih nama kebijakan.
4. Untuk ringkasan Kebijakan, pilih tab JSON, jika panel tersebut belum terlihat.
5. Untuk mengubah dokumen kebijakan, pilih Edit kebijakan.
6. Di editor, pilih tab JSON, jika panel itu belum terlihat.
7. Dalam dokumen kebijakan, temukan pernyataan kebijakan yang berisi `iot:CreateProvisioningClaim` tindakan.

   Jika dokumen kebijakan tidak berisi pernyataan kebijakan dengan `iot:CreateProvisioningClaim` tindakan, salin cuplikan pernyataan berikut dan tempel sebagai entri tambahan dalam `Statement` larik dalam dokumen kebijakan.

   > **Note**
   >
   > Cuplikan ini harus ditempatkan sebelum `]` karakter penutup dalam array. `Statement` Anda mungkin perlu menambahkan koma sebelum atau sesudah cuplikan ini untuk memperbaiki kesalahan sintaks apa pun.

```
{
    "Effect": "Allow",
```

```
    "Action": [
        "iot:CreateProvisioningClaim"
    ],
    "Resource": [
        "--PUT YOUR NEW TEMPLATE ARN HERE--"
    ]
}
```

8. Beralih ke halaman di AWS IoT konsol tempat Anda memilih Ubah izin peran pengguna.
9. Temukan ARN Sumber Daya dari templat dan pilih Salin.
10. Beralih kembali ke konsol IAM.
11. Rekatkan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) yang disalin di bagian atas daftar ARNs templat dalam array sehingga `Statement` ini adalah entri pertama.

    Jika ini adalah satu-satunya ARN dalam array, hapus koma di akhir nilai yang baru saja Anda tempelkan.
12. Tinjau pernyataan kebijakan yang diperbarui dan perbaiki kesalahan yang ditunjukkan oleh editor.
13. Untuk menyimpan dokumen kebijakan yang diperbarui, pilih Kebijakan tinjauan.
14. Tinjau kebijakan, lalu pilih Simpan perubahan.
15. Kembali ke AWS IoT konsol.

Penyediaan perangkat MQTT API

Layanan Penyediaan Armada mendukung operasi API MQTT berikut:

- the section called “CreateCertificateFromCsr”
- the section called “CreateKeysAndCertificate”
- the section called “RegisterThing”

API ini mendukung buffer respons dalam format Concise Binary Object Representation (CBOR) dan JavaScript Object Notation (JSON), tergantung pada topiknya. *payload-format* Untuk kejelasan, contoh respons dan permintaan di bagian ini ditampilkan dalam format JSON.

payload-format	Jenis data format respons
cbor	Representasi Objek Biner Ringkas (CBOR)
json	JavaScript Notasi Objek (JSON)

Important

Sebelum memublikasikan topik pesan permintaan, berlangganan topik respons untuk menerima respons. Pesan yang digunakan oleh API ini menggunakan protokol publish/subscribe MQTT untuk menyediakan interaksi permintaan dan respons.
Jika Anda tidak berlangganan topik respons sebelum memublikasikan permintaan, Anda mungkin tidak menerima hasil permintaan tersebut.
IoT Core Fleet Provisioning mengembalikan perangkat yang menyediakan hasil API MQTT melalui koneksi MQTT yang sama yang digunakan untuk mempublikasikan permintaan API.

CreateCertificateFromCsr

Membuat sertifikat dari permintaan penandatanganan sertifikat (CSR). AWS IoT menyediakan sertifikat klien yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat Amazon Root (CA). Sertifikat baru memiliki `PENDING_ACTIVATION` status. Saat Anda menelepon `RegisterThing` untuk menyediakan sesuatu dengan sertifikat ini, status sertifikat berubah menjadi `ACTIVE` atau `INACTIVE` seperti yang dijelaskan dalam templat.

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat sertifikat klien menggunakan sertifikat Otoritas Sertifikat dan permintaan penandatanganan sertifikat, lihatBuat sertifikat klien menggunakan sertifikat CA Anda.

Note

Untuk keamanan, yang `certificateOwnershipToken` dikembalikan `CreateCertificateFromCsr` kedaluwarsa setelah satu jam. `RegisterThing`harus dipanggil sebelum `certificateOwnershipToken` kedaluwarsa. Jika sertifikat yang dibuat oleh `CreateCertificateFromCsr` belum diaktifkan dan dilampirkan pada kebijakan atau sesuatu pada saat token kedaluwarsa, sertifikat akan dihapus. Jika token kedaluwarsa,

perangkat dapat menelepon `CreateCertificateFromCsr` untuk menghasilkan sertifikat baru.

CreateCertificateFromCsr permintaan

Publikasikan pesan dengan `$aws/certificates/create-from-csr/payload-format` topik.

`payload-format`

Format payload pesan sebagai `cbor` atau `json`.

CreateCertificateFromCsr minta muatan

```
{
    "certificateSigningRequest": "string"
}
```

`certificateSigningRequest`

CSR, dalam format PEM.

CreateCertificateFromCsr respon

Berlangganan `$aws/certificates/create-from-csr/payload-format/accepted`.

`payload-format`

Format payload pesan sebagai `cbor` atau `json`.

CreateCertificateFromCsr muatan respons

```
{
    "certificateOwnershipToken": "string",
    "certificateId": "string",
    "certificatePem": "string"
}
```

`certificateOwnershipToken`

Token untuk membuktikan kepemilikan sertifikat selama penyediaan.

`certificateId`

ID sertifikat. Operasi manajemen sertifikat hanya mengambil CertificateID.

`certificatePem`

Data sertifikat, dalam format PEM.

CreateCertificateFromCsr kesalahan

Untuk menerima tanggapan kesalahan, berlangganan`$aws/certificates/create-from-csr/`*`payload-format`*`/rejected`.

`payload-format`

Format payload pesan sebagai `cbor` atau`json`.

CreateCertificateFromCsr kesalahan muatan

```
{
    "statusCode": int,
    "errorCode": "string",
    "errorMessage": "string"
}
```

`statusCode`

Kode status.

`errorCode`

Kode kesalahan.

`errorMessage`

Pesan kesalahan.

CreateKeysAndCertificate

Membuat kunci baru dan sertifikat. AWS IoT menyediakan sertifikat klien yang ditandatangani oleh otoritas sertifikat Amazon Root (CA). Sertifikat baru memiliki `PENDING_ACTIVATION` status. Saat Anda menelepon `RegisterThing` untuk menyediakan sesuatu dengan sertifikat ini, status sertifikat berubah menjadi `ACTIVE` atau `INACTIVE` seperti yang dijelaskan dalam templat.

> **Note**
>
> Untuk keamanan, yang `certificateOwnershipToken` dikembalikan `CreateKeysAndCertificate` kedaluwarsa setelah satu jam. `RegisterThing`harus dipanggil sebelum `certificateOwnershipToken` kedaluwarsa. Jika sertifikat yang dibuat oleh `CreateKeysAndCertificate` belum diaktifkan dan dilampirkan pada kebijakan atau sesuatu pada saat token kedaluwarsa, sertifikat akan dihapus. Jika token kedaluwarsa, perangkat dapat menelepon `CreateKeysAndCertificate` untuk menghasilkan sertifikat baru.

CreateKeysAndCertificate permintaan

Publikasikan pesan `$aws/certificates/create/`*`payload-format`* dengan muatan pesan kosong.

`payload-format`

Format payload pesan sebagai `cbor` atau`json`.

CreateKeysAndCertificate respon

Berlangganan`$aws/certificates/create/`*`payload-format`*`/accepted`.

`payload-format`

Format payload pesan sebagai `cbor` atau`json`.

CreateKeysAndCertificate respon

```
{
```

```
    "certificateId": "string",
    "certificatePem": "string",
    "privateKey": "string",
    "certificateOwnershipToken": "string"
}
```

`certificateId`

ID sertifikat.

`certificatePem`

Data sertifikat, dalam format PEM.

`privateKey`

Kunci privat.

`certificateOwnershipToken`

Token untuk membuktikan kepemilikan sertifikat selama penyediaan.

CreateKeysAndCertificate kesalahan

Untuk menerima tanggapan kesalahan, berlangganan`$aws/certificates/create/`*`payload-format`*`/rejected`.

`payload-format`

Format payload pesan sebagai `cbor` atau`json`.

CreateKeysAndCertificate kesalahan muatan

```
{
    "statusCode": int,
    "errorCode": "string",
    "errorMessage": "string"
}
```

`statusCode`

Kode status.

`errorCode`

Kode kesalahan.

`errorMessage`

Pesan kesalahan.

RegisterThing

Ketentuan sesuatu menggunakan template yang telah ditentukan sebelumnya.

RegisterThing permintaan

Publikasikan pesan di`$aws/provisioning-templates/`*`templateName`*`/provision/`*`payload-format`*.

`payload-format`

Format payload pesan sebagai `cbor` atau`json`.

`templateName`

Nama template penyediaan.

RegisterThing minta muatan

```
{
    "certificateOwnershipToken": "string",
    "parameters": {
        "string": "string",
        ...
    }
}
```

`certificateOwnershipToken`

Token untuk membuktikan kepemilikan sertifikat. AWS IoT menghasilkan token saat Anda membuat sertifikat melalui MQTT.

`parameters`

Tidak wajib. Pasangan nilai kunci dari perangkat yang digunakan oleh kait pra-penyediaan untuk mengevaluasi permintaan pendaftaran.

RegisterThing respon

Berlangganan`$aws/provisioning-templates/`*`templateName`*`/provision/`*`payload-format`*`/accepted`.

`payload-format`

Format payload pesan sebagai `cbor` atau`json`.

`templateName`

Nama template penyediaan.

RegisterThing muatan respons

```
{
    "deviceConfiguration": {
        "string": "string",
        ...
    },
    "thingName": "string"
}
```

`deviceConfiguration`

Konfigurasi perangkat didefinisikan dalam template.

`thingName`

Nama hal IoT yang dibuat selama penyediaan.

RegisterThing respon kesalahan

Untuk menerima tanggapan kesalahan, berlangganan`$aws/provisioning-templates/`*`templateName`*`/provision/`*`payload-format`*`/rejected`.

`payload-format`

Format payload pesan sebagai `cbor` atau`json`.

`templateName`

Nama template penyediaan.

RegisterThing muatan respons kesalahan

```
{
    "statusCode": int,
    "errorCode": "string",
    "errorMessage": "string"
}
```

`statusCode`

Kode status.

`errorCode`

Kode kesalahan.

`errorMessage`

Pesan kesalahan.

Pengindeksan armada

Anda dapat menggunakan pengindeksan armada untuk mengindeks, mencari, dan mengumpulkan data perangkat Anda dari sumber berikut: registri, AWS IoT Device Shadow AWS IoT, AWS IoT konektivitas, Katalog Paket Perangkat Lunak AWS IoT Manajemen Perangkat Lunak, dan pelanggaran. AWS IoT Device Defender Anda dapat menanyakan sekelompok perangkat, dan statistik agregat pada catatan perangkat yang didasarkan pada kombinasi atribut perangkat yang berbeda, termasuk status, konektivitas, dan pelanggaran perangkat. Dengan pengindeksan armada, Anda dapat mengatur, menyelidiki, dan memecahkan masalah armada perangkat Anda.

Pengindeksan armada menyediakan kemampuan berikut.

Mengelola pembaruan indeks

Anda dapat mengatur indeks armada untuk mengindeks pembaruan untuk grup hal Anda, pendaftar benda, bayangan perangkat, konektivitas perangkat, dan pelanggaran perangkat. Saat Anda mengaktifkan pengindeksan armada, AWS IoT buat indeks untuk hal-hal atau grup benda Anda. `AWS_Things`adalah indeks yang dibuat untuk semua hal Anda. `AWS_ThingGroups`adalah indeks yang berisi semua kelompok hal Anda. Setelah pengindeksan armada aktif, Anda dapat menjalankan kueri pada indeks Anda. Misalnya, Anda dapat menemukan semua perangkat yang genggam dan memiliki daya tahan baterai lebih dari 70 persen. AWS IoT memperbarui indeks terus menerus dengan data terbaru Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola pengindeksan armada.

Menanyakan status konektivitas untuk perangkat tertentu

API ini menyediakan latensi rendah, akses throughput tinggi ke informasi konektivitas khusus perangkat terbaru. Untuk informasi selengkapnya, lihat Status konektivitas perangkat.

Mencari di seluruh sumber data

Anda dapat membuat string kueri berdasarkan bahasa kueri dan menggunakannya untuk mencari di seluruh sumber data. Anda juga perlu mengonfigurasi sumber data dalam pengaturan pengindeksan armada sehingga konfigurasi pengindeksan berisi sumber data yang ingin Anda cari. String kueri menjelaskan hal-hal yang ingin Anda temukan. Anda dapat membuat kueri dengan menggunakan bidang AWS terkelola, bidang khusus, dan atribut apa pun dari sumber data yang diindeks. Untuk informasi selengkapnya tentang sumber data yang mendukung pengindeksan armada, lihat Mengelola pengindeksan hal.

Membuat kueri untuk data agregat

Anda dapat mencari data agregat dan mengembalikan statistik, persentil, kardinalitas, atau daftar hal-hal dengan kueri penelusuran tentang bidang tertentu. Anda dapat menjalankan agregasi pada bidang AWS terkelola atau atribut apa pun yang Anda konfigurasikan sebagai bidang kustom dalam pengaturan pengindeksan armada. Untuk informasi selengkapnya tentang kueri agregasi, lihat Menanyakan data agregat.

Memantau data agregat dan membuat alarm dengan menggunakan metrik armada

Anda dapat menggunakan metrik armada untuk mengirim data agregat CloudWatch secara otomatis, menganalisis tren, dan membuat alarm untuk memantau status agregat armada Anda berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan sebelumnya. Untuk informasi selengkapnya tentang metrik armada, lihat Metrik armada.

Mengelola pengindeksan armada

Pengindeksan armada mengelola dua jenis indeks untuk Anda: pengindeksan benda dan pengindeksan grup benda.

Pengindeksan hal

Indeks yang dibuat untuk semua barang Anda disebut`AWS_Things`. Pengindeksan hal mendukung sumber data berikut: data AWS IoT registri, data AWS IoT Device Shadow, data AWS IoT konektivitas, dan data AWS IoT Device Defenderpelanggaran. Dengan menambahkan sumber data ini ke konfigurasi pengindeksan armada, Anda dapat mencari sesuatu, meminta data agregat, dan membuat grup benda dinamis dan metrik armada berdasarkan kueri penelusuran Anda.

Registry -AWS IoT menyediakan registri yang membantu Anda mengelola berbagai hal. Anda dapat menambahkan data registri ke konfigurasi pengindeksan armada untuk mencari perangkat berdasarkan nama benda, deskripsi, dan atribut registri lainnya. Untuk informasi selengkapnya tentang registri, lihat Cara mengelola sesuatu dengan registri.

Shadow -Layanan AWS IoT Device Shadow menyediakan bayangan yang membantu Anda menyimpan data status perangkat Anda. Pengindeksan hal mendukung bayangan klasik tanpa nama dan bayangan bernama. Untuk mengindeks bayangan bernama, aktifkan pengaturan bayangan

bernama Anda dan tentukan nama bayangan Anda dalam konfigurasi pengindeksan benda. Secara default, Anda dapat menambahkan hingga 10 nama bayangan per Akun AWS. Untuk melihat cara meningkatkan jumlah batas nama bayangan, lihat AWS IoT Device Management Kuota di Referensi AWS Umum.

Untuk menambahkan bayangan bernama untuk pengindeksan:

- Jika Anda menggunakan AWS IoT konsol, aktifkan pengindeksan Thing, pilih Tambahkan bayangan bernama, dan tambahkan nama bayangan Anda melalui pemilihan bayangan Bernama.
- Jika Anda menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), atur `namedShadowIndexingMode` menjadi`ON`, dan tentukan nama bayangan di `IndexingFilter`. Untuk melihat contoh perintah CLI, lihat Mengelola pengindeksan hal.

> **Important**
>
> 20 Juli 2022 adalah rilis General Availability (GA) dari integrasi pengindeksan armada Manajemen AWS IoT Perangkat dengan bayangan AWS IoT Core bernama dan AWS IoT Device Defender mendeteksi pelanggaran. Dengan rilis GA ini, Anda dapat mengindeks bayangan bernama tertentu dengan menentukan nama bayangan. Jika Anda menambahkan bayangan bernama untuk pengindeksan selama periode pratinjau publik fitur ini dari 30 November 2021 hingga 19 Juli 2022, kami mendorong Anda untuk mengonfigurasi ulang pengaturan pengindeksan armada Anda dan memilih nama bayangan tertentu untuk mengurangi biaya pengindeksan dan mengoptimalkan kinerja.

Untuk informasi selengkapnya tentang bayangan, lihat Layanan AWS IoT Device Shadow.

Konektivitas -Data konektivitas perangkat membantu Anda mengidentifikasi status koneksi perangkat Anda. Data konektivitas ini didorong oleh peristiwa siklus hidup. Saat klien tersambung atau terputus, AWS IoT menerbitkan peristiwa siklus hidup dengan pesan ke topik MQTT. Pesan sambungkan atau putuskan sambungan dapat berupa daftar elemen JSON yang memberikan rincian status koneksi. Untuk informasi selengkapnya tentang konektivitas perangkat, lihat Peristiwa siklus hidup.

Pelanggaran Device Defender - data AWS IoT Device Defender pelanggaran membantu mengidentifikasi perilaku perangkat anomali terhadap perilaku normal yang Anda tentukan dalam Profil Keamanan. Profil Keamanan berisi serangkaian perilaku perangkat yang diharapkan. Setiap perilaku menggunakan metrik yang menentukan perilaku normal perangkat Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang pelanggaran Device Defender, lihat AWS IoT Device Defender mendeteksi.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola pengindeksan hal.

Pengindeksan kelompok hal

`AWS_ThingGroups`adalah indeks yang berisi semua kelompok hal Anda. Anda dapat menggunakan indeks ini untuk mencari grup berdasarkan nama grup, deskripsi, atribut, dan semua nama grup induk.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola pengindeksan grup hal.

Bidang yang dikelola

Bidang terkelola berisi data yang terkait dengan hal-hal, grup benda, bayangan perangkat, konektivitas perangkat, dan pelanggaran Device Defender. AWS IoT mendefinisikan tipe data di bidang terkelola. Anda menentukan nilai dari setiap bidang terkelola saat Anda membuat AWS IoT sesuatu. Misalnya, nama benda, grup benda, dan deskripsi benda semuanya adalah bidang yang dikelola. Pengindeksan armada mengindeks bidang terkelola berdasarkan mode pengindeksan yang Anda tentukan. Bidang terkelola tidak dapat diubah atau ditampilkan`customFields`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bidang kustom.

Berikut daftar bidang terkelola untuk pengindeksan hal:

- Bidang terkelola untuk registri

```
"managedFields" : [
  {name:thingId, type:String},
  {name:thingName, type:String},
  {name:registry.version, type:Number},
  {name:registry.thingTypeName, type:String},
  {name:registry.thingGroupNames, type:String},
]
```

- Bidang terkelola untuk bayangan klasik yang tidak disebutkan namanya

```
"managedFields" : [
  {name:shadow.version, type:Number},
  {name:shadow.hasDelta, type:Boolean}
]
```

- Bidang terkelola untuk bayangan bernama

```
"managedFields" : [
```

```
  {name:shadow.name.shadowName.version, type:Number},
  {name:shadow.name.shadowName.hasDelta, type:Boolean}
]
```

- Bidang terkelola untuk konektivitas benda

```
"managedFields" : [
  {name:connectivity.timestamp, type:Number},
  {name:connectivity.version, type:Number},
  {name:connectivity.connected, type:Boolean},
  {name:connectivity.disconnectReason, type:String}
]
```

- Bidang terkelola untuk Device Defender

```
"managedFields" : [
  {name:deviceDefender.violationCount, type:Number},
  {name:deviceDefender.securityprofile.behaviorname.metricName, type:String},
  {name:deviceDefender.securityprofile.behaviorname.lastViolationTime, type:Number},
  {name:deviceDefender.securityprofile.behaviorname.lastViolationValue, type:String},
  {name:deviceDefender.securityprofile.behaviorname.inViolation, type:Boolean}
]
```

- Bidang terkelola untuk grup benda

```
"managedFields" : [
  {name:description, type:String},
  {name:parentGroupNames, type:String},
  {name:thingGroupId, type:String},
  {name:thingGroupName, type:String},
  {name:version, type:Number},
]
```

Tabel berikut mencantumkan bidang terkelola yang tidak dapat dicari.

Sumber data	Bidang terkelola yang tidak dapat dicari
Registri	`registry.version`
Bayangan tanpa nama	`shadow.version`

Sumber data	Bidang terkelola yang tidak dapat dicari
Bayangan bernama	`shadow.name.*.version`
Pertahanan Perangkat	`deviceDefender.version`
Grup benda	`version`

Bidang kustom

Anda dapat menggabungkan atribut benda, data Device Shadow, dan data pelanggaran Device Defender dengan membuat bidang khusus untuk mengindeksnya. `customFields`Atribut adalah daftar nama bidang dan pasangan tipe data. Anda dapat melakukan kueri agregasi berdasarkan tipe data. Mode pengindeksan yang Anda pilih mempengaruhi bidang dapat ditentukan. `customFields` Misalnya, jika Anda menentukan mode `REGISTRY` pengindeksan, Anda tidak dapat menentukan bidang kustom dari bayangan benda. Anda dapat menggunakan perintah update-indexing-configurationCLI untuk membuat atau memperbarui bidang khusus (lihat perintah contoh di Memperbarui contoh konfigurasi pengindeksan).

- Nama bidang kustom

Nama bidang khusus untuk atribut grup benda dan benda dimulai dengan`attributes.`, diikuti dengan nama atribut. Jika pengindeksan bayangan tanpa nama aktif, hal-hal dapat memiliki nama bidang khusus yang dimulai dengan `shadow.desired` atau`shadow.reported`, diikuti oleh nama nilai data bayangan yang tidak disebutkan namanya. Jika pengindeksan bayangan bernama aktif, hal-hal dapat memiliki nama bidang khusus yang dimulai dengan `shadow.name.*.desired.` atau`shadow.name.*.reported.`, diikuti oleh nilai data bayangan bernama. Jika pengindeksan pelanggaran Device Defender aktif, hal-hal dapat memiliki nama bidang khusus yang dimulai`deviceDefender.`, diikuti dengan nilai data pelanggaran Device Defender.

Nama atribut atau nilai data yang mengikuti awalan hanya dapat memiliki karakter alfanumerik, - (tanda hubung), dan _ (garis bawah). Itu tidak bisa memiliki spasi.

Jika ada inkonsistensi tipe antara bidang kustom dalam konfigurasi Anda dan nilai yang diindeks, pengindeksan armada mengabaikan nilai yang tidak konsisten untuk kueri agregasi. CloudWatch Log sangat membantu saat memecahkan masalah kueri agregasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memecahkan masalah kueri agregasi untuk layanan pengindeksan armada.

- Jenis bidang kustom

Jenis bidang kustom memiliki nilai yang didukung berikut:`Number`,`String`, dan`Boolean`.

Kelola pengindeksan hal

Indeks yang dibuat untuk semua barang Anda adalah`AWS_Things`. Anda dapat mengontrol apa yang akan diindeks dari sumber data berikut: data AWS IoT registri, data AWS IoT Device Shadow, data AWS IoT konektivitas, dan data AWS IoT Device Defenderpelanggaran.

Dalam topik ini:

- Mengaktifkan pengindeksan hal
- Menggambarkan indeks sesuatu
- Menanyakan indeks sesuatu
- Pembatasan dan batasan
- Otorisasi

Mengaktifkan pengindeksan hal

Anda menggunakan perintah update-indexing-configurationCLI atau operasi UpdateIndexingConfigurationAPI untuk membuat `AWS_Things` indeks dan mengontrol konfigurasinya. Dengan menggunakan parameter `--thing-indexing-configuration` (`thingIndexingConfiguration`), Anda mengontrol jenis data (misalnya, registri, bayangan, data konektivitas perangkat, dan data pelanggaran Device Defender) yang diindeks.

`--thing-indexing-configuration`Parameter mengambil string dengan struktur berikut:

```
{
  "thingIndexingMode": "OFF"|"REGISTRY"|"REGISTRY_AND_SHADOW",
  "thingConnectivityIndexingMode": "OFF"|"STATUS",
  "deviceDefenderIndexingMode": "OFF"|"VIOLATIONS",
  "namedShadowIndexingMode": "OFF"|"ON",
  "managedFields": [
    {
      "name": "string",
      "type": "Number"|"String"|"Boolean"
    },
```

```
    ...
  ],
  "customFields": [
    {
      "name": "string",
      "type": "Number"|"String"|"Boolean"
    },
    ...
  ],
  "filter": {
     "namedShadowNames": [ "string" ],
     "geoLocations": [
        {
            "name": "String",
            "order": "LonLat|LatLon"
        }
    ]
  }
}
```

Mode pengindeksan hal

Anda dapat menentukan mode pengindeksan hal yang berbeda dalam konfigurasi pengindeksan Anda, tergantung pada sumber data apa yang ingin Anda indeks dan cari perangkat dari:

- `thingIndexingMode`: Kontrol jika registri atau bayangan diindeks. Kapan `thingIndexingMode` diatur menjadi`OFF`, pengindeksan hal dinonaktifkan.

- `thingConnectivityIndexingMode`: Menentukan apakah data konektivitas hal diindeks.

- `deviceDefenderIndexingMode`: Menentukan apakah data pelanggaran Device Defender diindeks.
- `namedShadowIndexingMode`: Menentukan jika bernama data bayangan diindeks. Untuk memilih bayangan bernama untuk ditambahkan ke konfigurasi pengindeksan armada Anda, atur `namedShadowIndexingMode` menjadi `ON` dan tentukan nama bayangan bernama Anda. `filter`

Tabel di bawah ini menunjukkan nilai yang valid untuk setiap mode pengindeksan dan sumber data yang diindeks untuk setiap nilai.

Atribut	Nilai valid	Registri	Bayangan	Konektivitas	Pelanggaran DD	Bernama bayangan
`thingIndexingMode`	MATI					
	REGISTRASI	✓				
	REGISTRY_AND_SHADOW	✓	✓			
`thingConnectivityIndexingMode`	Tidak ditentukan.					
	MATI					
	STATUS			✓		
`deviceDefenderIndexingMode`	Tidak ditentukan.					
	MATI					
	PELANGGARAN				✓	
`namedShadowIndexingMode`	Tidak ditentukan.					
	MATI					
	PADA					✓

Bidang terkelola dan bidang kustom

Bidang yang dikelola

Bidang terkelola berisi data yang terkait dengan hal-hal, grup benda, bayangan perangkat, konektivitas perangkat, dan pelanggaran Device Defender. AWS IoT mendefinisikan tipe data di bidang terkelola. Anda menentukan nilai dari setiap bidang terkelola saat Anda membuat AWS IoT

sesuatu. Misalnya, nama benda, grup benda, dan deskripsi benda semuanya adalah bidang yang dikelola. Pengindeksan armada mengindeks bidang terkelola berdasarkan mode pengindeksan yang Anda tentukan. Bidang terkelola tidak dapat diubah atau ditampilkan`customFields`.

Bidang kustom

Anda dapat menggabungkan atribut, data Device Shadow, dan data pelanggaran Device Defender dengan membuat bidang khusus untuk mengindeksnya. `customFields`Atribut adalah daftar nama bidang dan pasangan tipe data. Anda dapat melakukan kueri agregasi berdasarkan tipe data. Mode pengindeksan yang Anda pilih mempengaruhi bidang dapat ditentukan. `customFields` Misalnya, jika Anda menentukan mode `REGISTRY` pengindeksan, Anda tidak dapat menentukan bidang khusus dari bayangan benda. Anda dapat menggunakan perintah update-indexing-configurationCLI untuk membuat atau memperbarui bidang khusus (lihat perintah contoh di Memperbarui contoh konfigurasi pengindeksan). Untuk informasi selengkapnya, lihat Bidang kustom.

Filter pengindeksan

Filter pengindeksan menyediakan pilihan tambahan untuk bayangan bernama dan data geolokasi.

`namedShadowNames`

Untuk menambahkan bayangan bernama ke konfigurasi pengindeksan armada Anda, atur `namedShadowIndexingMode` menjadi `ON` dan tentukan nama bayangan bernama Anda di `namedShadowNames` filter.

Contoh

```
"filter": {
     "namedShadowNames": [ "namedShadow1", "namedShadow2" ]
}
```

`geoLocations`

Untuk menambahkan data geolokasi ke konfigurasi pengindeksan armada Anda:

- Jika data geolokasi Anda disimpan dalam bayangan klasik (tanpa nama), atur `thingIndexingMode` menjadi REGISTRY_AND_SHADOW, dan tentukan data geolokasi Anda dalam filter. `geoLocations`

  Contoh filter di bawah ini menentukan objek GeoLocation dalam bayangan klasik (tanpa nama):

  ```
  "filter": {
  ```

```
    "geoLocations": [
       {
           "name": "shadow.reported.location",
           "order": "LonLat"
       }
    ]
  }
```

- Jika data geolokasi Anda disimpan dalam bayangan bernama, atur `namedShadowIndexingMode` menjadi ON, tambahkan nama bayangan di `namedShadowNames` filter, dan tentukan data geolokasi Anda di `geoLocations` filter.

  Contoh filter di bawah ini menentukan objek GeoLocation dalam bayangan bernama ()`nameShadow1`:

```
"filter": {
    "namedShadowNames": [ "namedShadow1" ],
    "geoLocations": [
       {
           "name": "shadow.name.namedShadow1.reported.location",
           "order": "LonLat"
       }
    ]
  }
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat IndexingFilterdari Referensi AWS IoTAPI.

Memperbarui contoh konfigurasi pengindeksan

Untuk memperbarui konfigurasi pengindeksan Anda, gunakan perintah AWS IoT update-indexing-configuration CLI. Contoh berikut menunjukkan cara menggunakanupdate-indexing-configuration.

Sintaks pendek:

```
aws iot update-indexing-configuration --thing-indexing-configuration \
'thingIndexingMode=REGISTRY_AND_SHADOW, deviceDefenderIndexingMode=VIOLATIONS,
namedShadowIndexingMode=ON,filter={namedShadowNames=[thing1shadow]},
 thingConnectivityIndexingMode=STATUS,
customFields=[{name=attributes.version,type=Number},
{name=shadow.name.thing1shadow.desired.DefaultDesired, type=String},
 {name=shadow.desired.power, type=Boolean},
```

```
{name=deviceDefender.securityProfile1.NUMBER_VALUE_BEHAVIOR.lastViolationValue.number,
 type=Number}]'
```

Sintaks JSON:

```
aws iot update-indexing-configuration --cli-input-json \ '{
          "thingIndexingConfiguration": { "thingIndexingMode": "REGISTRY_AND_SHADOW",
          "thingConnectivityIndexingMode": "STATUS",
          "deviceDefenderIndexingMode": "VIOLATIONS",
          "namedShadowIndexingMode": "ON",
          "filter": { "namedShadowNames": ["thing1shadow"]},
          "customFields": [ { "name": "shadow.desired.power", "type": "Boolean" },
          {"name": "attributes.version", "type": "Number"},
          {"name": "shadow.name.thing1shadow.desired.DefaultDesired", "type":
 "String"},
          {"name":
 "deviceDefender.securityProfile1.NUMBER_VALUE_BEHAVIOR.lastViolationValue.number",
 "type": Number} ] } }'
```

Perintah ini tidak menghasilkan output apa pun.

Untuk memeriksa status indeks benda, jalankan perintah `describe-index` CLI:

```
aws iot describe-index --index-name "AWS_Things"
```

Output dari `describe-index` perintah terlihat seperti berikut:

```
{
    "indexName": "AWS_Things",
    "indexStatus": "ACTIVE",
    "schema": "MULTI_INDEXING_MODE"
}
```

> **Note**
>
> Diperlukan waktu sejenak bagi pengindeksan armada untuk memperbarui indeks armada. Kami sarankan menunggu hingga `indexStatus` acara ACTIVE sebelum menggunakannya. Anda dapat memiliki nilai yang berbeda di bidang skema tergantung pada sumber data apa yang telah Anda konfigurasikan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menjelaskan indeks sesuatu.

Untuk mendapatkan detail konfigurasi pengindeksan hal Anda, jalankan perintah `get-indexing-configuration` CLI:

```
aws iot get-indexing-configuration
```

Output dari `get-indexing-configuration` perintah terlihat seperti berikut:

```
{
    "thingIndexingConfiguration": {
        "thingIndexingMode": "REGISTRY_AND_SHADOW",
        "thingConnectivityIndexingMode": "STATUS",
        "deviceDefenderIndexingMode": "VIOLATIONS",
        "namedShadowIndexingMode": "ON",
        "managedFields": [
            {
                "name": "connectivity.disconnectReason",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "registry.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "thingName",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "deviceDefender.violationCount",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "shadow.hasDelta",
                "type": "Boolean"
            },
            {
                "name": "shadow.name.*.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "shadow.version",
                "type": "Number"
            },
            {
```

```
                "name": "connectivity.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "connectivity.timestamp",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "shadow.name.*.hasDelta",
                "type": "Boolean"
            },
            {
                "name": "registry.thingTypeName",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "thingId",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "connectivity.connected",
                "type": "Boolean"
            },
            {
                "name": "registry.thingGroupNames",
                "type": "String"
            }
        ],
        "customFields": [
            {
                "name": "shadow.name.thing1shadow.desired.DefaultDesired",
                "type": "String"
            },

            {
                "name":
 "deviceDefender.securityProfile1.NUMBER_VALUE_BEHAVIOR.lastViolationValue.number",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "shadow.desired.power",
                "type": "Boolean"
            },
            {
```

```
                "name": "attributes.version",
                "type": "Number"
            }
        ],
        "filter": {
              "namedShadowNames": [
                  "thing1shadow"
              ]
          }
      },
    "thingGroupIndexingConfiguration": {
        "thingGroupIndexingMode": "OFF"
    }
}
```

Untuk memperbarui bidang khusus, Anda dapat menjalankan `update-indexing-configuration` perintah. Contohnya adalah sebagai berikut:

```
aws iot update-indexing-configuration --thing-indexing-configuration

 'thingIndexingMode=REGISTRY_AND_SHADOW,customFields=[{name=attributes.version,type=Number},
{name=attributes.color,type=String},{name=shadow.desired.power,type=Boolean},
{name=shadow.desired.intensity,type=Number}]'
```

Perintah ini ditambahkan `shadow.desired.intensity` ke konfigurasi pengindeksan.

> **Note**
>
> Memperbarui konfigurasi pengindeksan bidang kustom menimpa semua bidang kustom yang ada. Pastikan untuk menentukan semua bidang khusus saat meneleponupdate-indexing-configuration.

Setelah indeks dibangun kembali, Anda dapat menggunakan kueri agregasi pada bidang yang baru ditambahkan, mencari data registri, data bayangan, dan data status konektivitas benda.

Saat mengubah mode pengindeksan, pastikan semua bidang kustom Anda valid dengan menggunakan mode pengindeksan baru. Misalnya, jika Anda mulai menggunakan `REGISTRY_AND_SHADOW` mode dengan bidang khusus yang disebut`shadow.desired.temperature`, Anda harus menghapus bidang `shadow.desired.temperature` khusus sebelum mengubah mode pengindeksan

menjadiREGISTRY. Jika konfigurasi pengindeksan Anda berisi bidang khusus yang tidak diindeks oleh mode pengindeksan, pembaruan gagal.

Menggambarkan indeks sesuatu

Perintah berikut menunjukkan cara menggunakan perintah describe-index CLI untuk mengambil status indeks benda saat ini.

```
aws iot describe-index --index-name "AWS_Things"
```

Respons perintah dapat terlihat seperti berikut:

```
{
    "indexName": "AWS_Things",
    "indexStatus": "BUILDING",
    "schema": "REGISTRY_AND_SHADOW_AND_CONNECTIVITY_STATUS"
}
```

Pertama kali Anda mengindeks armada, AWS IoT membangun indeks Anda. `indexStatus`Kapan dalam `BUILDING` keadaan, Anda tidak dapat menanyakan indeks. Indeks `schema` for the things menunjukkan jenis data (`REGISTRY_AND_SHADOW_AND_CONNECTIVITY_STATUS`) yang diindeks.

Mengubah konfigurasi indeks Anda menyebabkan indeks dibangun kembali. Selama proses ini, `indexStatus` adalah`REBUILDING`. Anda dapat menjalankan kueri pada data dalam indeks things saat sedang dibangun kembali. Misalnya, jika Anda mengubah konfigurasi indeks dari `REGISTRY` ke `REGISTRY_AND_SHADOW` saat indeks sedang dibangun kembali, Anda dapat meminta data registri, termasuk pembaruan terbaru. Namun, Anda tidak dapat menanyakan data bayangan hingga pembangunan kembali selesai. Jumlah waktu yang diperlukan untuk membangun atau membangun kembali indeks tergantung pada jumlah data.

Anda dapat melihat nilai yang berbeda di bidang skema tergantung pada sumber data yang telah Anda konfigurasikan. Tabel berikut menunjukkan nilai skema yang berbeda dan deskripsi yang sesuai:

Skema	Deskripsi
MATI	Tidak ada sumber data yang dikonfigurasi atau diindeks.

Skema	Deskripsi
REGISTRASI	Data registri diindeks.
REGISTRY_AND_SHADOW	Data registri dan data bayangan (klasik) yang tidak disebutkan namanya diindeks.
REGISTRY_AND_CONNECTIVITY	Data registri dan data konektivitas diindeks.
REGISTRY_AND_SHADOW_AND_CONNECTIVITY_STATUS REGISTRY_SHADOW_STATUS	Data registri, data bayangan tanpa nama (klasik), dan data konektivitas diindeks.
MULTI_INDEXING_MODE	Bayangan bernama atau Device Defender data pelanggaran diindeks, selain registri, bayangan tanpa nama (klasik) atau data konektivitas.

Menanyakan indeks sesuatu

Gunakan perintah search-index CLI untuk menanyakan data dalam indeks.

```
aws iot search-index --index-name "AWS_Things" --query-string
          "thingName:mything*"
```

```
{
    "things":[{
         "thingName":"mything1",
         "thingGroupNames":[
            "mygroup1"
         ],
         "thingId":"a4b9f759-b0f2-4857-8a4b-967745ed9f4e",
         "attributes":{
            "attribute1":"abc"
         },
         "connectivity": {
            "connected":false,
            "timestamp":1556649874716,
            "disconnectReason": "CONNECTION_LOST"
         }
    },
```

```
    {
        "thingName":"mything2",
        "thingTypeName":"MyThingType",
        "thingGroupNames":[
            "mygroup1",
            "mygroup2"
        ],
        "thingId":"01014ef9-e97e-44c6-985a-d0b06924f2af",
        "attributes":{
            "model":"1.2",
            "country":"usa"
        },
        "shadow":{
            "desired":{
                "location":"new york",
                "myvalues":[3, 4, 5]
            },
            "reported":{
                "location":"new york",
                "myvalues":[1, 2, 3],
                "stats":{
                    "battery":78
                }
            },
            "metadata":{
                 "desired":{
                       "location":{
                            "timestamp":123456789
                        },
                       "myvalues":{
                            "timestamp":123456789
                       }
                  },
                  "reported":{
                        "location":{
                            "timestamp":34535454
                         },
                        "myvalues":{
                            "timestamp":34535454
                        },
                        "stats":{
                            "battery":{
                                  "timestamp":34535454
                            }
```

```
                        }
                }
            },
            "version":10,
            "timestamp":34535454
        },
        "connectivity": {
            "connected":true,
            "timestamp":1556649855046
        }
    }],
    "nextToken":"AQFCuvk7zZ3D9pOYMbFCeHbdZ+h=G"
}
```

Dalam respons JSON, `"connectivity"` (sebagaimana diaktifkan oleh `thingConnectivityIndexingMode=STATUS` pengaturan) memberikan nilai Boolean, stempel waktu, dan DisconnectAson yang menunjukkan apakah perangkat terhubung. AWS IoT Core Perangkat `"mything1"` terputus (`false`) pada waktu POSIX `1556649874716` karena. `CONNECTION_LOST` Untuk informasi selengkapnya tentang alasan pemutusan sambungan, lihat Peristiwa siklus hidup.

```
"connectivity": {
    "connected":false,
    "timestamp":1556649874716,
    "disconnectReason": "CONNECTION_LOST"
}
```

Perangkat `"mything2"` terhubung (`true`) pada waktu `1556649855046` POSIX:

```
"connectivity": {
    "connected":true,
    "timestamp":1556649855046
}
```

Stempel waktu diberikan dalam milidetik sejak zaman, jadi `1556649855046` mewakili 18:44:15.046 pada hari Selasa, 30 April 2019 (UTC).

> **Important**
>
> Jika perangkat telah terputus selama kurang lebih satu jam, `"timestamp"` nilai dan `"disconnectReason"` nilai status konektivitas mungkin hilang.

Pembatasan dan batasan

Ini adalah batasan dan batasan untuk`AWS_Things`.

Bidang bayangan dengan tipe kompleks

Bidang bayangan diindeks hanya jika nilai bidang adalah tipe sederhana, seperti objek JSON yang tidak berisi array, atau array yang seluruhnya terdiri dari tipe sederhana. Tipe sederhana berarti string, angka, atau salah satu literal `true` atau`false`. Misalnya, mengingat status bayangan berikut, nilai bidang `"palette"` tidak diindeks karena itu adalah array yang berisi item dari tipe kompleks. Nilai bidang `"colors"` diindeks karena setiap nilai dalam array adalah string.

```
{
    "state": {
        "reported": {
            "switched": "ON",
            "colors": [ "RED", "GREEN", "BLUE" ],
            "palette": [
                {
                    "name": "RED",
                    "intensity": 124
                },
                {
                    "name": "GREEN",
                    "intensity": 68
                },
                {
                    "name": "BLUE",
                    "intensity": 201
                }
            ]
        }
    }
}
```

Nama bidang bayangan bersarang

Nama-nama bidang bayangan bersarang disimpan sebagai string terbatas periode (.). Misalnya, diberikan dokumen bayangan:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "one": {
        "two": {
          "three": "v2"
        }
      }
    }
  }
}
```

Nama bidang `three` disimpan sebagai`desired.one.two.three`. Jika Anda juga memiliki dokumen bayangan, itu disimpan seperti ini:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "one.two.three": "v2"
    }
  }
}
```

Keduanya cocok dengan kueri untuk`shadow.desired.one.two.three:v2`. Sebagai praktik terbaik, jangan gunakan titik dalam nama bidang bayangan.

Metadata bayangan

Bidang di bagian metadata bayangan diindeks, tetapi hanya jika bidang yang sesuai di bagian bayangan diindeks. `"state"` (Pada contoh sebelumnya, `"palette"` bidang di bagian metadata bayangan juga tidak diindeks.)

Perangkat yang tidak terdaftar

Pengindeksan armada mengindeks status konektivitas untuk perangkat yang `clientId` koneksinya sama dengan hal `thingName` yang terdaftar di Registry.

Bayangan yang tidak terdaftar

Jika Anda menggunakan UpdateThingShadowuntuk membuat bayangan menggunakan nama benda yang belum terdaftar di AWS IoT akun Anda, bidang dalam bayangan ini tidak diindeks. Ini berlaku untuk bayangan klasik yang tidak disebutkan namanya dan bayangan bernama.

Nilai numerik

Jika ada data registri atau bayangan yang dikenali oleh layanan sebagai nilai numerik, itu diindeks seperti itu. Anda dapat membentuk kueri yang melibatkan rentang dan operator perbandingan pada nilai numerik (misalnya, `"attribute.foo<5"` atau`"shadow.reported.foo:[75 TO 80]"`). Untuk dikenali sebagai numerik, nilai data harus berupa nomor JSON tipe literal yang valid. Nilai dapat berupa bilangan bulat dalam rentang -2^53... 2^53-1, floating point presisi ganda dengan notasi eksponensial opsional, atau bagian dari array yang hanya berisi nilai-nilai ini.

Nilai nol

Nilai nol tidak diindeks.

Nilai maksimum

Jumlah maksimum bidang kustom untuk kueri agregasi adalah 5.

Jumlah maksimum persentil yang diminta untuk kueri agregasi adalah 100.

Otorisasi

Anda dapat menentukan indeks things sebagai Amazon Resource Name (ARN) dalam tindakan AWS IoT kebijakan, sebagai berikut.

Tindakan	Sumber daya
`iot:SearchIndex`	Indeks ARN (misalnya,`arn:aws:iot:` *`your-aws-region your-aws-account`* `:index/AWS_Things`).
`iot:DescribeIndex`	Indeks ARN (misalnya,`arn:aws:iot:` *`your-aws-region`* `:index/AWS_Things`).

> **Note**
>
> Jika Anda memiliki izin untuk menanyakan indeks armada, Anda dapat mengakses data berbagai hal di seluruh armada.

Kelola pengindeksan grup hal

`AWS_ThingGroups`adalah indeks yang berisi semua kelompok hal Anda. Anda dapat menggunakan indeks ini untuk mencari grup berdasarkan nama grup, deskripsi, atribut, dan semua nama grup induk.

Mengaktifkan pengindeksan grup hal

Anda dapat menggunakan `thing-group-indexing-configuration` pengaturan di UpdateIndexingConfigurationAPI untuk membuat `AWS_ThingGroups` indeks dan mengontrol konfigurasinya. Anda dapat menggunakan GetIndexingConfigurationAPI untuk mengambil konfigurasi pengindeksan saat ini.

Untuk memperbarui konfigurasi pengindeksan grup benda, jalankan perintah CLIupdate-indexing-configuration:

```
aws iot update-indexing-configuration --thing-group-indexing-configuration
 thingGroupIndexingMode=ON
```

Anda juga dapat memperbarui konfigurasi untuk pengindeksan grup benda dan benda dalam satu perintah, sebagai berikut:

```
aws iot update-indexing-configuration --thing-indexing-configuration
 thingIndexingMode=REGISTRY --thing-group-indexing-configuration
 thingGroupIndexingMode=ON
```

Berikut ini adalah nilai yang valid untuk`thingGroupIndexingMode`.

MATI

Tidak ada indexing/delete indeks.

PADA

Buat atau konfigurasikan `AWS_ThingGroups` indeks.

Untuk mengambil konfigurasi pengindeksan grup benda dan benda saat ini, jalankan perintah CLIget-indexing-configuration:

```
aws iot get-indexing-configuration
```

Respons perintah terlihat seperti berikut:

```
{
   "thingGroupIndexingConfiguration": {
        "thingGroupIndexingMode": "ON"
    }
}
```

Menggambarkan indeks grup

Untuk mengambil status `AWS_ThingGroups` indeks saat ini, gunakan perintah describe-index CLI:

```
aws iot describe-index --index-name "AWS_ThingGroups"
```

Respons perintah terlihat seperti berikut:

```
{
   "indexStatus": "ACTIVE",
   "indexName": "AWS_ThingGroups",
   "schema": "THING_GROUPS"
}
```

AWS IoT membangun indeks Anda saat pertama kali Anda mengindeks. Anda tidak dapat menanyakan indeks jika `indexStatus` ada`BUILDING`.

Menanyakan indeks grup benda

Untuk kueri data dalam indeks, gunakan perintah search-index CLI:

```
aws iot search-index --index-name "AWS_ThingGroups" --query-string
 "thingGroupName:mythinggroup*"
```

Otorisasi

Anda dapat menentukan indeks grup benda sebagai ARN sumber daya dalam tindakan AWS IoT kebijakan, sebagai berikut.

Tindakan	Sumber daya
`iot:SearchIndex`	Indeks ARN (misalnya,`arn:aws:iot:` *`your-aws-region`* `:index/AWS_ThingGroups`).
`iot:DescribeIndex`	Indeks ARN (misalnya,`arn:aws:iot:` *`your-aws-region`* `:index/AWS_ThingGroups`).

Kueri status konektivitas perangkat

AWS IoT Fleet Indexing mendukung kueri konektivitas perangkat individual, memungkinkan Anda untuk secara efisien mengambil status konektivitas dan metadata terkait untuk perangkat tertentu. Fitur ini melengkapi kemampuan pengindeksan dan kueri di seluruh armada yang ada.

Cara kerjanya

Dukungan kueri konektivitas perangkat dapat digunakan untuk pengambilan status konektivitas perangkat tunggal yang dioptimalkan. API ini menyediakan latensi rendah, akses throughput tinggi ke informasi konektivitas khusus perangkat terbaru. Setelah Anda mengaktifkan pengindeksan konektivitas, Anda akan memiliki akses ke API kueri ini yang akan dikenakan biaya sebagai kueri standar. Untuk informasi selengkapnya, lihat Harga Manajemen AWS IoT Perangkat

Fitur

Dengan dukungan kueri konektivitas perangkat, Anda dapat:

1. Kueri status konektivitas saat ini (terhubung atau terputus) untuk perangkat tertentu yang menggunakannya. `thingName`
2. Ambil metadata konektivitas tambahan, termasuk:
   a. Putuskan alasan
   b. Stempel waktu untuk acara sambungkan atau putuskan sambungan terbaru.

> **Note**
>
> Pengindeksan armada mengindeks status konektivitas untuk perangkat yang `clientId` koneksinya sama dengan hal `thingName` yang terdaftar di Registry.

Manfaat

1. Latensi rendah: Mencerminkan status konektivitas perangkat terbaru dan menawarkan latensi rendah untuk mencerminkan perubahan status koneksi dari IoT Core. IoT Core menentukan perangkat sebagai terputus baik segera setelah menerima permintaan pemutusan dari perangkat atau jika perangkat terputus tanpa mengirim permintaan pemutusan sambungan. Inti IoT akan menunggu 1,5x dari waktu keep-alive yang dikonfigurasi sebelum klien ditentukan untuk terputus. Connectivity status API akan mencerminkan perubahan ini biasanya kurang dari satu detik setelah IoT Core menentukan perubahan status terhubung perangkat.
2. Throughput tinggi: Mendukung 350 Transaksi Per Detik (TPS) secara default, dan dapat disesuaikan lebih tinggi berdasarkan permintaan.
3. Retensi data: Menyimpan data peristiwa tanpa batas waktu saat ConnectivityIndexing mode Fleet Indexing (FI) diaktifkan dan masalahnya tidak dihapus. Jika Anda menonaktifkan Pengindeksan Konektivitas, catatan tidak akan disimpan.

> **Note**
>
> Jika pengindeksan status konektivitas diaktifkan sebelum peluncuran API ini, Fleet Indexing mulai melacak perubahan status konektivitas setelah peluncuran API dan mencerminkan status yang diperbarui berdasarkan perubahan tersebut.

Prasyarat

Untuk menggunakan dukungan kueri konektivitas perangkat:

1. Siapkan AWS akun
2. Onboard dan daftarkan perangkat ke AWS IoT Core wilayah pilihan Anda
3. Aktifkan Pengindeksan Armada dengan pengindeksan Konektivitas

> **Note**
>
> Tidak diperlukan pengaturan tambahan jika Anda sudah mengaktifkan pengindeksan konektivitas

Untuk petunjuk penyiapan terperinci, lihat Panduan AWS IoT Pengembang

Contoh

```
aws iot get-thing-connectivity-data --thing-name myThingName
```

```
{
   "connected": true,
   "disconnectReason": "NONE",
   "thingName": "myThingName",
   "timestamp": "2024-12-19T10:00:00.000000-08:00"
}
```

- `thingName`: Nama perangkat seperti yang ditunjukkan oleh permintaan. Ini juga cocok dengan clientID yang digunakan untuk terhubung. AWS IoT Core
- `disconnectReason`: Alasan untuk memutuskan sambungan. Tidak akan ada untuk perangkat yang terhubung.
- `connected`: Nilai boolean true yang menunjukkan perangkat ini saat ini terhubung.
- `timestamp`: Stempel waktu yang mewakili pemutusan terbaru perangkat dalam milidetik.

```
aws iot get-thing-connectivity-data --thing-name myThingName
```

```
{
   "connected": false,
   "disconnectReason": "CLIENT_INITIATED_DISCONNECT",
   "thingName": "myThingName",
   "timestamp": "2024-12-19T10:30:00.000000-08:00"
}
```

- `thingName`: Nama perangkat seperti yang ditunjukkan oleh permintaan. Ini juga cocok dengan clientID yang digunakan untuk terhubung. AWS IoT Core
- `disconnectReason`: Alasan untuk memutuskan sambungan adalah CLIENT_INITIATED_DISCONNECT yang menunjukkan klien yang menunjukkan bahwa itu akan terputus. AWS IoT Core
- `connected`: Nilai boolean false yang menunjukkan perangkat ini saat ini terputus.
- `timestamp`: Stempel waktu yang mewakili pemutusan terbaru perangkat dalam milidetik.

```
aws iot get-thing-connectivity-data --thing-name neverConnectedThing
```

```
{
   "connected": false,
   "disconnectReason": "UNKNOWN",
   "thingName": "neverConnectedThing"
}
```

- `thingName`: Nama perangkat seperti yang ditunjukkan oleh permintaan. Ini juga cocok dengan clientID yang digunakan untuk terhubung. AWS IoT Core
- `disconnectReason`: Alasan untuk memutuskan sambungan. Akan menjadi “TIDAK DIKETAHUI” untuk perangkat yang belum pernah terhubung atau yang Pengindeksan Armada tidak memiliki alasan pemutusan terakhir yang disimpan.
- `connected`: Nilai boolean false yang menunjukkan perangkat ini saat ini terputus.
- `timestamp`: Stempel waktu tidak dikembalikan untuk perangkat yang belum pernah terhubung atau yang Pengindeksan Armada tidak menyimpan stempel waktu terakhir.

Membuat kueri untuk data agregat

AWS IoT menyediakan empat APIs (`GetStatistics`,`GetCardinality`,`GetPercentiles`, dan`GetBucketsAggregation`) yang memungkinkan Anda mencari data agregat armada perangkat.

> **Note**
>
> Untuk masalah dengan nilai agregasi yang hilang atau tidak terduga APIs, baca panduan pemecahan masalah pengindeksan Armada.

GetStatistics

GetStatisticsAPI dan perintah get-statistics CLI mengembalikan hitungan, rata-rata, jumlah, minimum, maksimum, jumlah kuadrat, varians, dan standar deviasi untuk bidang agregat yang ditentukan.

Perintah get-statistics CLI mengambil parameter berikut:

`index-name`

Nama indeks yang akan dicari. Nilai default-nya adalah `AWS_Things`.

`query-string`

Query yang digunakan untuk mencari indeks. Anda dapat menentukan `"*"` untuk mendapatkan hitungan semua hal yang diindeks di Anda. Akun AWS

`aggregationField`

(Opsional) Bidang untuk agregat. Bidang ini harus berupa bidang terkelola atau kustom yang ditentukan saat Anda meneleponupdate-indexing-configuration. Jika Anda tidak menentukan bidang agregasi, `registry.version` digunakan sebagai bidang agregasi.

`query-version`

Versi kueri yang akan digunakan. Nilai default-nya adalah `2017-09-30`.

Jenis bidang agregasi dapat mempengaruhi statistik yang dikembalikan.

GetStatistics dengan nilai string

Jika Anda menggabungkan pada bidang string, memanggil akan `GetStatistics` mengembalikan jumlah perangkat yang memiliki atribut yang cocok dengan kueri. Contoh:

```
aws iot get-statistics --aggregation-field 'attributes.stringAttribute'
```

```
            --query-string '*'
```

Perintah ini mengembalikan jumlah perangkat yang berisi atribut bernamastringAttribute:

```
{
  "statistics": {
    "count": 3
  }
}
```

GetStatistics dengan nilai Boolean

Saat Anda memanggil GetStatistics dengan bidang agregasi Boolean:

- AVERAGE adalah persentase perangkat yang cocok dengan kueri.
- MINIMUM adalah 0 atau 1 sesuai dengan aturan berikut:
  - Jika semua nilai untuk bidang agregasi adalahfalse, MINIMUM adalah 0.
  - Jika semua nilai untuk bidang agregasi adalahtrue, MINIMUM adalah 1.
  - Jika nilai untuk bidang agregasi adalah campuran dari false dantrue, MINIMUM adalah 0.
- MAKSIMUM adalah 0 atau 1 sesuai dengan aturan berikut:
  - Jika semua nilai untuk bidang agregasi adalahfalse, MAXIMUM adalah 0.
  - Jika semua nilai untuk bidang agregasi adalahtrue, MAXIMUM adalah 1.
  - Jika nilai untuk bidang agregasi adalah campuran dari false dantrue, MAXIMUM adalah 1.
- SUM adalah jumlah dari bilangan bulat yang setara dengan nilai Boolean.
- COUNT adalah jumlah hal-hal yang cocok dengan kriteria string kueri dan berisi nilai bidang agregasi yang valid.

GetStatistics dengan nilai numerik

Ketika Anda memanggil GetStatistics dan menentukan bidang agregasi jenisNumber, GetStatistics mengembalikan nilai-nilai berikut:

count

Hitungan hal-hal yang cocok dengan kriteria string kueri dan berisi nilai bidang agregasi yang valid.

rata-rata

Rata-rata nilai numerik yang cocok dengan query.

sum

Jumlah nilai numerik yang cocok dengan query.

minimum

Nilai numerik terkecil yang cocok dengan kueri.

maksimum

Nilai numerik terbesar yang cocok dengan kueri.

sumOfSquares

Jumlah kuadrat dari nilai numerik yang cocok dengan query.

perbedaan

Varians dari nilai numerik yang cocok dengan query. Varians dari satu set nilai adalah rata-rata kuadrat dari perbedaan setiap nilai dari nilai rata-rata himpunan.

stdDeviation

Standar deviasi dari nilai numerik yang cocok dengan query. Standar deviasi dari satu set nilai adalah ukuran seberapa tersebar nilai-nilai tersebut.

Contoh berikut menunjukkan cara memanggil get-statistics dengan bidang kustom numerik.

```
aws iot get-statistics --aggregation-field 'attributes.numericAttribute2'
            --query-string '*'
```


```
{
  "statistics": {
    "count": 3,
    "average": 33.333333333333336,
    "sum": 100.0,
    "minimum": -125.0,
    "maximum": 150.0,
    "sumOfSquares": 43750.0,
    "variance": 13472.22222222222,
    "stdDeviation": 116.06990230986766
```

```
  }
}
```

Untuk bidang agregasi numerik, jika nilai bidang melebihi nilai ganda maksimum, nilai statistik kosong.

GetCardinality

GetCardinalityAPI dan perintah get-cardinality CLI mengembalikan perkiraan jumlah nilai unik yang cocok dengan kueri. Misalnya, Anda mungkin ingin menemukan jumlah perangkat dengan tingkat baterai kurang dari 50 persen:

```
aws iot get-cardinality --index-name AWS_Things --query-string "batterylevel
          > 50" --aggregation-field "shadow.reported.batterylevel"
```

Perintah ini mengembalikan jumlah hal dengan tingkat baterai lebih dari 50 persen:

```
{
    "cardinality": 100
}
```

`cardinality`selalu dikembalikan get-cardinality bahkan jika tidak ada bidang yang cocok. Contoh:

```
aws iot get-cardinality --query-string "thingName:Non-existent*"
          --aggregation-field "attributes.customField_STR"
```

```
{
    "cardinality": 0
}
```

Perintah get-cardinality CLI mengambil parameter berikut:

`index-name`

Nama indeks yang akan dicari. Nilai default-nya adalah `AWS_Things`.

`query-string`

Query yang digunakan untuk mencari indeks. Anda dapat menentukan `"*"` untuk mendapatkan hitungan semua hal yang diindeks di Anda. Akun AWS

`aggregationField`

Bidang untuk agregat.

`query-version`

Versi kueri yang akan digunakan. Nilai default-nya adalah `2017-09-30`.

GetPercentiles

GetPercentilesAPI dan perintah get-percentiles CLI mengelompokkan nilai agregat yang cocok dengan kueri ke dalam pengelompokan persentil. Pengelompokan persentil default adalah: 1,5,25,50,75,95,99, meskipun Anda dapat menentukan sendiri saat menelepon. `GetPercentiles` Fungsi ini mengembalikan nilai untuk setiap kelompok persentil yang ditentukan (atau pengelompokan persentil default). Grup persentil “1" berisi nilai bidang agregat yang terjadi di sekitar satu persen dari nilai yang cocok dengan kueri. Grup persentil “5" berisi nilai bidang agregat yang terjadi di sekitar lima persen dari nilai yang cocok dengan kueri, dan seterusnya. Hasilnya adalah perkiraan, semakin banyak nilai yang cocok dengan kueri, semakin akurat nilai persentil.

Contoh berikut menunjukkan cara memanggil perintah get-percentiles CLI.

```
aws iot get-percentiles --query-string "thingName:*" --aggregation-field
          "attributes.customField_NUM" --percents 10 20 30 40 50 60 70 80 90 99
```

```
{
    "percentiles": [
        {
            "value": 3.0,
            "percent": 80.0
        },
        {
            "value": 2.5999999999999996,
            "percent": 70.0
        },
        {
            "value": 3.0,
            "percent": 90.0
        },
        {
            "value": 2.0,
            "percent": 50.0
        },
```

```
        {
            "value": 2.0,
            "percent": 60.0
        },
        {
            "value": 1.0,
            "percent": 10.0
        },
        {
            "value": 2.0,
            "percent": 40.0
        },
        {
            "value": 1.0,
            "percent": 20.0
        },
        {
            "value": 1.4,
            "percent": 30.0
        },
        {
            "value": 3.0,
            "percent": 99.0
        }
    ]
}
```

Perintah berikut menunjukkan output yang dikembalikan dari get-percentiles saat tidak ada dokumen yang cocok.

```
aws iot get-percentiles --query-string "thingName:Non-existent*"
          --aggregation-field "attributes.customField_NUM"
```

```
{
    "percentiles": []
}
```

Perintah get-percentile CLI mengambil parameter berikut:

`index-name`

Nama indeks yang akan dicari. Nilai default-nya adalah `AWS_Things`.

`query-string`

Query yang digunakan untuk mencari indeks. Anda dapat menentukan `"*"` untuk mendapatkan hitungan semua hal yang diindeks di Anda. Akun AWS

`aggregationField`

Bidang agregat, yang harus `Number` bertipe.

`query-version`

Versi kueri yang akan digunakan. Nilai default-nya adalah `2017-09-30`.

`percents`

(Opsional) Anda dapat menggunakan parameter ini untuk menentukan pengelompokan persentil kustom.

GetBucketsAggregation

GetBucketsAggregationAPI dan perintah get-buckets-aggregation CLI mengembalikan daftar bucket dan jumlah total hal yang sesuai dengan kriteria string kueri.

Contoh berikut menunjukkan cara memanggil perintah get-buckets-aggregation CLI.

```
aws iot get-buckets-aggregation --query-string '*' --index-name AWS_Things --
aggregation-field 'shadow.reported.batterylevelpercent' --buckets-aggregation-type
 'termsAggregation={maxBuckets=5}'
```

Perintah ini mengembalikan yang berikut:

```
{
    "totalCount": 20,
    "buckets": [
        {
            "keyValue": "100",
            "count": 12
        },
        {
            "keyValue": "90",
            "count": 5
        },
        {
```

```
            "keyValue": "75",
            "count": 3
        }
    ]
}
```

Perintah get-buckets-aggregation CLI mengambil parameter berikut:

`index-name`

Nama indeks yang akan dicari. Nilai default-nya adalah `AWS_Things`.

`query-string`

Query yang digunakan untuk mencari indeks. Anda dapat menentukan `"*"` untuk mendapatkan hitungan semua hal yang diindeks di Anda. Akun AWS

`aggregation-field`

Bidang untuk agregat.

`buckets-aggregation-type`

Kontrol dasar bentuk respons dan jenis agregasi bucket yang akan dilakukan.

Otorisasi

Anda dapat menentukan indeks grup benda sebagai ARN sumber daya dalam tindakan AWS IoT kebijakan, sebagai berikut.

Tindakan	Sumber daya
`iot:GetStatistics`	Indeks ARN (misalnya, `arn:aws:iot:` *`your-aws-region`* `:index/AWS_Things` atau `arn:aws:iot:` *`your-aws-region`* `:index/AWS_ThingGroups`).

Sintaks kueri

Dalam pengindeksan armada, Anda menggunakan sintaks kueri untuk menentukan kueri.

Fitur yang didukung

Sintaks query mendukung fitur berikut:

- Syarat dan frasa
- Mencari bidang
- Pencarian awalan
- Rentang pencarian
- Operator Boolean`AND`,`OR`,`NOT`, dan`-`. Tanda hubung digunakan untuk mengecualikan sesuatu dari hasil pencarian (misalnya,`thingName:(tv* AND -plasma)`).
- Pengelompokan
- Pengelompokan lapangan
- Melarikan diri dari karakter khusus (seperti dengan\)
- Penggunaan wildcard terkemuka dibatasi hingga 1 istilah kueri per kueri. Misalnya, Anda tidak dapat mencari `thingName:*my` dan `thingGroupNames:*echo` dalam kueri yang sama. Kueri yang menyertakan wildcard terkemuka memiliki panjang kueri maksimal 100 karakter.

> **Note**
>
> Akun dengan batas API kueri Pengindeksan Armada melebihi 30 permintaan per detik tunduk pada pembatasan saat menggunakan istilah kueri wildcard terkemuka. requests-per-secondBatas 30 ini berlaku di tingkat akun di semua kueri APIs Pengindeksan Armada.

Fitur yang tidak didukung

Sintaks kueri tidak mendukung fitur berikut:

- Ekspresi reguler
- Meningkatkan
- Peringkat
- Pencarian fuzzy
- Pencarian kedekatan
- Penyortiran

- Agregasi
- Karakter khusus: `@,#,,%,\,/,',;, dan,. Perhatikan bahwa , hanya didukung di geoquery.

Catatan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan tentang bahasa kueri:

- Operator defaultnya adalah AND. Kueri untuk "thingName:abc thingType:xyz" setara dengan"thingName:abc AND thingType:xyz".
- Jika bidang tidak ditentukan, AWS IoT cari istilah di semua bidang registri, Device Shadow, dan Device Defender.
- Semua nama bidang peka huruf besar/kecil.
- Pencarian tidak peka huruf besar/kecil. Kata-kata dipisahkan oleh karakter spasi putih seperti yang didefinisikan oleh Java. Character.isWhitespace(int)
- Pengindeksan data Device Shadow (bayangan tanpa nama dan bayangan bernama) mencakup bagian yang dilaporkan, diinginkan, delta, dan metadata.
- Versi bayangan perangkat dan registri tidak dapat dicari, tetapi ada dalam respons.
- Jumlah maksimum istilah dalam kueri adalah dua belas.
- Karakter khusus hanya , didukung di geoqueries.

Contoh kueri benda

Tentukan kueri dalam string kueri menggunakan sintaks kueri. Kueri diteruskan ke SearchIndexAPI. Tabel berikut mencantumkan beberapa contoh string query.

String kueri	Hasil
abc	Kueri untuk “abc” di registri apa pun, bayangan (bayangan klasik tanpa nama dan bayangan bernama), atau bidang pelanggaran Pembela Perangkat.
thingName:myThingName	Pertanyaan untuk sesuatu dengan nama "myThingName”.
thingName:my*	Pertanyaan untuk hal-hal dengan nama yang dimulai dengan “saya”.

String kueri	Hasil
`thingName:*my`	Pertanyaan untuk hal-hal dengan nama yang diakhiri dengan “saya”. Penggunaan wildcard terkemuka dibatasi hingga 1 istilah kueri per kueri. Kueri yang menyertakan wildcard terkemuka memiliki panjang kueri maksimal 100 karakter.
`thingName:*my*`	Kueri untuk hal-hal yang berisi substring “my”. Penggunaan wildcard terkemuka dibatasi hingga 1 istilah kueri per kueri. Kueri yang menyertakan wildcard terkemuka memiliki panjang kueri maksimal 100 karakter.
`thingName:ab?`	Kueri untuk hal-hal dengan nama yang memiliki “ab” ditambah satu karakter tambahan (misalnya, “aba”, “abb”, “abc”, dan sebagainya.
`thingTypeName:aa`	Kueri untuk hal-hal yang terkait dengan tipe “aa”.
`thingGroupNames:a`	Kueri untuk hal-hal dengan grup hal induk atau nama grup penagihan “a”.
`thingGroupNames:a*`	Kueri untuk hal-hal dengan grup hal induk atau nama grup penagihan yang cocok dengan pola “a*”.
`attributes.myAttribute:75`	Kueri untuk hal-hal dengan atribut bernama “myAttribute” yang memiliki nilai 75.
`attributes.myAttribute: [75 TO 80]`	Kueri untuk hal-hal dengan atribut bernama “myAttribute” yang memiliki nilai yang termasuk dalam rentang numerik (75—80, inklusif).
`attributes.myAttribute: {75 TO 80]`	Kueri untuk hal-hal dengan atribut bernama “MyAttribute” yang memiliki nilai yang termasuk dalam rentang numerik (>75 dan <=80).

String kueri	Hasil
`attributes.serialNumber: ["abcd" TO "abcf"]`	Kueri untuk hal-hal dengan atribut bernama “SerialNu mber” yang memiliki nilai dalam rentang string alfanumerik. Kueri ini mengembalikan hal-hal dengan atribut “serialNu mber” dengan nilai “abcd”, “abce”, atau “abcf”.
`attributes.myAttri bute:i*t`	Kueri untuk hal-hal dengan atribut bernama “myAttribute” di mana nilainya adalah 'i', diikuti oleh sejumlah karakter, diikuti oleh 't'.
`attributes.attr1:abc AND attributes.attr2<5 NOT attributes.attr3>10`	Kueri untuk hal-hal yang menggabungkan istilah menggunakan ekspresi Boolean. Kueri ini mengembal ikan hal-hal yang memiliki atribut bernama “attr1" dengan nilai “abc”, atribut bernama “attr2" yang kurang dari 5, dan atribut bernama “attr3" yang 'tidak lebih besar dari 10.
`shadow.hasDelta:true`	Kueri untuk hal-hal dengan bayangan tanpa nama yang memiliki elemen delta.
`NOT attributes.model:l egacy`	Kueri untuk hal-hal di mana atribut bernama “model” bukan “warisan”.
`shadow.reported.st ats.battery:{70 TO 100} (v2 OR v3) NOT attribute s.model:legacy`	Kueri untuk hal-hal dengan yang berikut: • `stats.battery` Atribut bayangan benda memiliki nilai antara 70 dan 100. • Teks “v2" atau “v3" muncul dalam nama benda, nama jenis, atau nilai atribut. • `model`Atribut benda itu tidak disetel ke “warisan”.
`shadow.reported.my values:2`	Kueri untuk hal-hal di mana `myvalues` array di bagian bayangan yang dilaporkan berisi nilai 2.

String kueri	Hasil
`shadow.reported.location:* NOT shadow.desired.stats.battery:*`	Kueri untuk hal-hal dengan yang berikut: • `location`Atribut ada di `reported` bagian bayangan. • `stats.battery` Atribut tidak ada di `desired` bagian bayangan.
`shadow.name.<shadowName>.hasDelta:true`	Kueri untuk hal-hal yang memiliki bayangan dengan nama yang diberikan dan juga elemen delta.
`shadow.name.<shadowName>.desired.filament:*`	Kueri untuk hal-hal yang memiliki bayangan dengan nama yang diberikan dan juga properti filamen yang diinginkan.
`shadow.name.<shadowName>.reported.location:*`	Kueri untuk hal-hal yang memiliki bayangan dengan nama yang diberikan dan di mana `location` atribut ada di bagian yang dilaporkan bayangan bernama.
`connectivity.connected:true`	Kueri untuk semua perangkat yang terhubung.
`connectivity.connected:false`	Kueri untuk semua perangkat yang terputus.
`connectivity.connected:true AND connectivity.timestamp : [1557651600000 TO 1557867600000]`	Kueri untuk semua perangkat yang terhubung dengan stempel waktu sambungan>= 1557651600000 dan <= 1557867600000. Stempel waktu diberikan dalam milidetik sejak zaman.
`connectivity.connected:false AND connectivity.timestamp : [1557651600000 TO 1557867600000]`	Kueri untuk semua perangkat yang terputus dengan stempel waktu pemutus> = 1557651600000 dan <= 1557867600000. Stempel waktu diberikan dalam milidetik sejak zaman.

String kueri	Hasil
`connectivity.connected:true AND connectivity.timestamp > 1557651600000`	Kueri untuk semua perangkat yang terhubung dengan stempel waktu sambungan> 1557651600000. Stempel waktu diberikan dalam milidetik sejak zaman.
`connectivity.connected:*`	Kueri untuk semua perangkat dengan informasi konektivitas hadir.
`connectivity.disconnectReason:*`	Kueri untuk semua perangkat dengan konektivitas DisconnecTreason hadir.
`connectivity.disconnectReason:CLIENT_INITIATED_DISCONNECT`	Kueri untuk semua perangkat terputus karena CLIENT_INITIATED_DISCONNECT.
`deviceDefender.violationCount:[0 TO 100]`	Kueri untuk hal-hal dengan pelanggaran Device Defender menghitung nilai yang termasuk dalam rentang numerik (0-100, inklusif).
`deviceDefender.<device-SecurityProfile>.disconnectBehavior.inViolation:true`	Pertanyaan untuk hal-hal yang melanggar perilaku `disconnectBehavior` sebagaimana didefinisikan dalam profil `device-SecurityProfile` keamanan. Perhatikan bahwa Inviolation:false bukan kueri yang valid.
`deviceDefender.<device-SecurityProfile>.disconnectBehavior.lastViolationValue.number>2`	Kueri untuk hal-hal yang melanggar perilaku `disconnectBehavior` sebagaimana didefinisikan dalam perangkat profil keamanan- SecurityProfile dengan nilai peristiwa pelanggaran terakhir lebih besar dari 2.
`deviceDefender.<device-SecurityProfile>.disconnectBehavior.lastViolationTime>1634227200000`	Kueri untuk hal-hal yang melanggar perilaku `disconnectBehavior` sebagaimana didefinisikan dalam perangkat profil keamanan- SecurityProfile dengan peristiwa pelanggaran terakhir setelah waktu yang ditentukan.

String kueri	Hasil
`shadow.name.gps-tracker.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km`	Kueri untuk hal-hal yang berada dalam jarak radial 15,5 km dari koordinat 47.6204, -122.3491. String kueri ini berlaku ketika data lokasi Anda disimpan dalam bayangan bernama.
`shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km`	Kueri untuk hal-hal yang berada dalam jarak radial 15,5 km dari koordinat 47.6204, -122.3491. String kueri ini berlaku saat data lokasi Anda disimpan dalam bayangan klasik.

Contoh kueri grup benda

Kueri ditentukan dalam string kueri menggunakan sintaks kueri dan diteruskan ke API. `SearchIndex` Tabel berikut mencantumkan beberapa contoh string query.

String kueri	Hasil
`abc`	Kueri untuk “abc” di bidang apa pun.
`thingGroupName:myGroupThingName`	Kueri untuk grup benda dengan nama "myGroupThingNama”.
`thingGroupName:my*`	Kueri untuk grup benda dengan nama yang dimulai dengan “saya”.
`thingGroupName:ab?`	Kueri untuk grup benda dengan nama yang memiliki “ab” ditambah satu karakter tambahan (misalnya: “aba”, “abb”, “abc”, dan sebagainya).
`attributes.myAttribute:75`	Kueri untuk grup benda dengan atribut bernama “myAttribute” yang memiliki nilai 75.

String kueri	Hasil
`attributes.myAttribute:[75 TO 80]`	Kueri untuk grup benda dengan atribut bernama “myAttribute” yang nilainya berada dalam rentang numerik (75—80, inklusif).
`attributes.myAttribute:[75 TO 80]`	Kueri untuk grup benda dengan atribut bernama “MyAttribute” yang nilainya berada dalam rentang numerik (>75 dan <=80).
`attributes.myAttribute: ["abcd" TO "abcf"]`	Kueri untuk grup benda dengan atribut bernama “myAttribute” yang nilainya berada dalam rentang string alfanumerik. Kueri ini mengembalikan grup benda dengan atribut “serialNumber” dengan nilai “abcd”, “abce”, atau “abcf”.
`attributes.myAttribute:i*t`	Kueri untuk grup benda dengan atribut bernama “myAttribute” yang nilainya 'i', diikuti oleh sejumlah karakter, diikuti oleh 't'.
`attributes.attr1:abc AND attributes.attr2<5 NOT attributes.attr3>10`	Kueri untuk grup benda yang menggabungkan istilah menggunakan ekspresi Boolean. Kueri ini mengembal ikan grup benda yang memiliki atribut bernama “attr1" dengan nilai “abc”, atribut bernama “attr2" yang kurang dari 5, dan atribut bernama “attr3" yang tidak lebih besar dari 10.
`NOT attributes.myAttri bute:cde`	Kueri untuk grup benda di mana atribut bernama “myAttribute” bukan “cde”.
`parentGroupNames:( myParentThingGroupName)`	Kueri untuk grup benda yang nama grup induknya cocok dengan "myParentThingGroupName”.
`parentGroupNames:( myParentThingGroupName OR myRootThingGroupName)`	Kueri untuk grup benda yang nama grup induknya cocok dengan "myParentThingGroupName" atau "myRootTh ingGroupName”.

String kueri	Hasil
`parentGroupNames:( myParentThingGroupNa*)`	Kueri untuk grup benda yang nama grup induknya dimulai dengan "myParentThingGroupNa”.

Pengindeksan data lokasi

Anda dapat menggunakan pengindeksan AWS IoT armada untuk mengindeks data lokasi terkirim terakhir perangkat Anda dan mencari perangkat menggunakan geoquery. Fitur ini menyelesaikan pemantauan perangkat dan kasus penggunaan manajemen seperti pelacakan lokasi dan pencarian kedekatan. Pengindeksan lokasi bekerja mirip dengan fitur pengindeksan armada lainnya, dan dengan konfigurasi tambahan untuk ditentukan dalam pengindeksan hal Anda.

Kasus penggunaan umum meliputi: pencarian dan agregat perangkat yang terletak dalam batas geografis yang diinginkan, dapatkan wawasan spesifik lokasi menggunakan istilah kueri yang terkait dengan metadata perangkat dan status dari sumber data yang diindeks, memberikan tampilan terperinci seperti memfilter hasil ke area geografis tertentu untuk mengurangi kelambatan rendering dalam peta pemantauan armada Anda dan melacak lokasi perangkat yang terakhir dilaporkan, dan mengidentifikasi perangkat yang berada di luar batas batas yang diinginkan dan menghasilkan alarm menggunakan armada meta riktik. Untuk memulai pengindeksan lokasi dan geoquery, lihat. ???

Format data yang didukung

AWS IoT pengindeksan armada mendukung format data lokasi berikut:

1. Representasi teks terkenal dari sistem referensi koordinat

   String yang mengikuti informasi Geografis - Representasi teks terkenal dari format sistem referensi koordinat. Contohnya bisa`"POINT(long lat)"`.

2. String yang mewakili koordinat

   String dengan format `"latitude, longitude"` atau`"longitude, latitude"`. Jika Anda menggunakan`"longitude, latitude"`, Anda juga harus menentukan `ordergeoLocations`. Contohnya bisa`"41.12,-71.34"`.

3. Objek kunci lat (lintang), lon (bujur)

   Format ini berlaku untuk bayangan klasik dan bernama bayangan. Kunci yang didukung:`lat`,`latitude`,`lon`,`long`,`longitude`. Contohnya bisa`{"lat": 41.12, "lon": -71.34}`.

4. Array yang mewakili koordinat

   Array dengan format `[lat,lon]` atau`[lon,lat]`. Jika Anda menggunakan format`[lon,lat]`, yang sama dengan koordinat di GeoJSON (berlaku untuk bayangan klasik dan bayangan bernama), Anda juga harus menentukan. `order` `geoLocations`

   Contohnya dapat berupa:

```
{
  "location": {
    "coordinates": [
      **Longitude**,
      **Latitude**
    ],
    "type": "Point",
    "properties": {
      "country": "United States",
      "city": "New York",
      "postalCode": "*****",
      "horizontalAccuracy": 20,
      "horizontalConfidenceLevel": 0.67,
      "state": "New York",
      "timestamp": "2023-01-04T20:59:13.024Z"
    }
  }
}
```

Cara mengindeks data lokasi

Langkah-langkah berikut menunjukkan cara memperbarui konfigurasi pengindeksan untuk data lokasi Anda dan menggunakan geoquery untuk mencari perangkat.

1. Ketahui di mana data lokasi Anda disimpan

   Pengindeksan armada saat ini mendukung pengindeksan data lokasi yang disimpan dalam bayangan klasik atau bayangan bernama.

2. Gunakan format data lokasi yang didukung

   Pastikan format data lokasi Anda mengikuti salah satu format data yang didukung.

3. Perbarui konfigurasi pengindeksan

   Pada kebutuhan minimum, aktifkan konfigurasi pengindeksan hal (registri). Anda juga harus mengaktifkan pengindeksan pada bayangan klasik atau bayangan bernama yang berisi data lokasi Anda. Saat memperbarui pengindeksan hal Anda, Anda harus menyertakan data lokasi Anda dalam konfigurasi pengindeksan.

4. Membuat dan menjalankan geoqueries

   Bergantung pada kasus penggunaan Anda, buat geoquery dan jalankan untuk mencari perangkat. Geoqeury yang Anda tulis harus mengikuti sintaks Query. Anda dapat menemukan beberapa contoh di???.

Perbarui konfigurasi pengindeksan hal

Untuk mengindeks data lokasi, Anda harus memperbarui konfigurasi pengindeksan dan menyertakan data lokasi Anda. Tergantung di mana data lokasi Anda disimpan, ikuti langkah-langkah untuk memperbarui konfigurasi pengindeksan Anda:

Data lokasi disimpan dalam bayangan klasik

Jika data lokasi Anda disimpan dalam bayangan klasik, Anda harus `thingIndexingMode` menyetel menjadi `REGISTRY_AND_SHADOW` dan menentukan data lokasi Anda di `geoLocations` bidang (`name`dan`order`) di `filter`.

Dalam contoh konfigurasi pengindeksan hal berikut, Anda menentukan jalur data lokasi `shadow.reported.coordinates` sebagai `name` dan `LonLat` sebagai`order`.

```
{
 "thingIndexingMode": "REGISTRY_AND_SHADOW",
 "filter": {
  "geoLocations": [
```

```
    {
     "name": "shadow.reported.coordinates",
     "order": "LonLat"
    }
   ]
  }
}
```

- `thingIndexingMode`

  Mode pengindeksan mengontrol jika registri atau bayangan diindeks. Kapan `thingIndexingMode` diatur menjadi`OFF`, pengindeksan hal dinonaktifkan.

  Untuk mengindeks data lokasi yang disimpan dalam bayangan klasik, Anda `thingIndexingMode` harus mengatur menjadi`REGISTRY_AND_SHADOW`. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.
- `filter`

  Filter pengindeksan menyediakan pilihan tambahan untuk bayangan bernama dan data geolokasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.
- `geoLocations`

  Daftar target geolokasi yang Anda pilih untuk diindeks. Jumlah maksimum target geolokasi default untuk pengindeksan adalah. 1 Untuk meningkatkan batas, lihat AWS IoT Device Management Kuota.
- `name`

  Nama bidang target geolokasi. Contoh nilai `name` dapat berupa jalur data lokasi bayangan Anda:`shadow.reported.coordinates`.
- `order`

  Urutan bidang target geolokasi. Nilai yang valid: `LatLon` dan`LonLat`. `LatLon`berarti garis lintang dan bujur. `LonLat`berarti bujur dan lintang. Bidang ini bersifat opsional. Nilai default-nya adalah `LatLon`.

Data lokasi disimpan dalam bayangan bernama

Jika data lokasi Anda disimpan dalam bayangan bernama, atur `namedShadowIndexingMode` menjadi`ON`, tambahkan nama bayangan bernama Anda ke `namedShadowNames` bidang di `filter`, dan tentukan jalur data lokasi Anda di `geoLocations` bidang di `filter`.

Dalam contoh konfigurasi pengindeksan hal berikut, Anda menentukan jalur data lokasi `shadow.name.namedShadow1.reported.coordinates` sebagai `name` dan `LonLat` sebagai`order`.

```
{
 "thingIndexingMode": "REGISTRY",
 "namedShadowIndexingMode": "ON",
 "filter": {
  "namedShadowNames": [
   "namedShadow1"
  ],
  "geoLocations": [
   {
    "name": "shadow.name.namedShadow1.reported.coordinates",
    "order": "LonLat"
   }
  ]
 }
}
```

- `thingIndexingMode`

  Mode pengindeksan mengontrol jika registri atau bayangan diindeks. Kapan `thingIndexingMode` diatur menjadi`OFF`, pengindeksan hal dinonaktifkan.

  Untuk mengindeks data lokasi yang disimpan dalam bayangan bernama, Anda `thingIndexingMode` harus mengatur menjadi `REGISTRY` (atau`REGISTRY_AND_SHADOW`). Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

- `filter`

  Filter pengindeksan menyediakan pilihan tambahan untuk bayangan bernama dan data geolokasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

- `geoLocations`

  Daftar target geolokasi yang Anda pilih untuk diindeks. Jumlah maksimum target geolokasi default untuk pengindeksan adalah. 1 Untuk meningkatkan batas, lihat AWS IoT Device Management Kuota.

- `name`

Nama bidang target geolokasi. Contoh nilai `name` dapat berupa jalur data lokasi bayangan Anda:`shadow.name.namedShadow1.reported.coordinates`.

- `order`

  Urutan bidang target geolokasi. Nilai yang valid: `LatLon` dan`LonLat`. `LatLon`berarti garis lintang dan bujur. `LonLat`berarti bujur dan lintang. Bidang ini bersifat opsional. Nilai default-nya adalah `LatLon`.

Contoh geoqueries

Setelah Anda menyelesaikan konfigurasi pengindeksan untuk data lokasi Anda, jalankan geoquery untuk mencari perangkat. Anda juga dapat menggabungkan geoquery Anda dengan string kueri lainnya. Untuk informasi selengkapnya, lihat ??? dan ???.

Contoh kueri 1

Contoh ini mengasumsikan data lokasi disimpan dalam bayangan `gps-tracker` bernama. Output dari perintah ini adalah daftar perangkat yang berada dalam jarak radial 15,5 km dari titik pusat dengan koordinat (47.6204, -122.3491).

```
aws iot search-index --query-string \
"shadow.name.gps-tracker.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km"
```

Contoh kueri 2

Contoh ini mengasumsikan data lokasi disimpan dalam bayangan klasik. Output dari perintah ini adalah daftar perangkat yang berada dalam jarak radial 15,5 km dari titik pusat dengan koordinat (47.6204, -122.3491).

```
aws iot search-index --query-string \
"shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km"
```

Contoh kueri 3

Contoh ini mengasumsikan data lokasi disimpan dalam bayangan klasik. Output dari perintah ini adalah daftar perangkat yang tidak terhubung dan di luar jarak radial 15,5 km dari titik pusat dengan koordinat (47.6204, -122.3491).

```
aws iot search-index --query-string \
"connectivity.connected:false AND (NOT
 shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km)"
```

Tutorial memulai

Tutorial ini menunjukkan cara menggunakan pengindeksan armada untuk mengindeks data lokasi Anda. Untuk mempermudah, Anda membuat sesuatu untuk mewakili perangkat Anda dan menyimpan data lokasi dalam bayangan bernama, memperbarui konfigurasi pengindeksan hal untuk pengindeksan lokasi, dan menjalankan contoh geoquery untuk mencari perangkat dalam batas radial.

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 15 menit untuk menyelesaikannya.

Dalam topik ini:

- Prasyarat
- Ciptakan benda dan bayangan
- Perbarui konfigurasi pengindeksan hal
- Jalankan geoquery

Prasyarat

- Instal versi terbaru dari AWS CLI.
- Biasakan diri Anda dengan pengindeksan Lokasi dan geoquery, Kelola pengindeksan hal, dan sintaks Kueri.

Ciptakan benda dan bayangan

Anda membuat sesuatu untuk mewakili perangkat Anda, dan bayangan bernama untuk menyimpan data lokasinya (koordinat 47.61564, -122.33584).

1. Jalankan perintah berikut untuk membuat benda Anda yang mewakili sepeda Anda bernama Bike-1. Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat sesuatu menggunakan AWS CLI, lihat create-thing dari Referensi. AWS CLI

   ```
   aws iot create-thing --thing-name "Bike-1" \
   --attribute-payload '{"attributes": {"model":"OEM-2302-12", "battery":"35",
    "acqDate":"06/09/23"}}'
   ```

Output dari perintah ini dapat terlihat seperti berikut:

```
{
    "thingName": "Bike-1",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Bike-1",
    "thingId": "df9cf01d-b0c8-48fe-a2e2-e16cff6b23df"
}
```

2. Jalankan perintah berikut untuk membuat bayangan bernama untuk menyimpan data lokasi Sepeda-1 (koordinat 47.61564, -122.33584). Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat bayangan bernama menggunakan AWS CLI, lihat update-thing-shadowdari AWS CLIReferensi.

```
aws iot-data update-thing-shadow \
--thing-name Bike-1 \
--shadow-name Bike1-shadow \
--cli-binary-format raw-in-base64-out \
--payload '{"state":{"reported":{"coordinates":{"lat": 47.6153, "lon": -122.3333}}}}'
 \
"output.txt" \
```

Perintah ini tidak menghasilkan output apa pun. Untuk melihat bayangan bernama yang Anda buat, Anda dapat menjalankan perintah list-named-shadows-for-thing CLI.

```
aws iot-data list-named-shadows-for-thing --thing-name Bike-1
```

Output dari perintah ini dapat terlihat seperti berikut:

```
{
    "results": [
        "Bike1-shadow"
    ],
    "timestamp": 1699574309
}
```

Perbarui konfigurasi pengindeksan hal

Untuk mengindeks data lokasi Anda, Anda harus memperbarui konfigurasi pengindeksan hal Anda untuk menyertakan data lokasi. Karena data lokasi Anda disimpan dalam bayangan bernama dalam tutorial ini, atur `thingIndexingMode` menjadi `REGISTRY` (pada persyaratan minimum), atur

`namedShadowIndexingMode` menjadi`ON`, dan tambahkan data lokasi Anda ke konfigurasi. Dalam contoh ini, Anda harus menambahkan nama bayangan bernama Anda dan jalur data lokasi bayangan `kefilter`.

1. Jalankan perintah untuk memperbarui konfigurasi pengindeksan Anda untuk pengindeksan lokasi.

```
aws iot update-indexing-configuration --cli-input-json '{
"thingIndexingConfiguration": { "thingIndexingMode": "REGISTRY",
"thingConnectivityIndexingMode": "OFF",
"deviceDefenderIndexingMode": "OFF",
"namedShadowIndexingMode": "ON",
"filter": {
    "namedShadowNames": ["Bike1-shadow"],
    "geoLocations":[{
        "name":"shadow.name.Bike1-shadow.reported.coordinates"
    }]
},
"customFields": [
{ "name":"attributes.battery",
"type":"Number"}] } }'
```

   Perintah tidak menghasilkan output apa pun. Anda mungkin perlu menunggu beberapa saat hingga pembaruan selesai. Untuk memeriksa status, jalankan perintah CLI deskripsi-indeks. Jika Anda melihat `indexStatus` show:`ACTIVE`, pembaruan pengindeksan hal Anda selesai.

2. Jalankan perintah untuk memverifikasi konfigurasi pengindeksan Anda. Langkah ini bersifat opsional.

```
aws iot get-indexing-configuration
```

   Outputnya bisa terlihat seperti berikut:

```
{
    "thingIndexingConfiguration": {
        "thingIndexingMode": "REGISTRY",
        "thingConnectivityIndexingMode": "OFF",
        "deviceDefenderIndexingMode": "OFF",
        "namedShadowIndexingMode": "ON",
        "managedFields": [
            {
                "name": "shadow.name.*.hasDelta",
```

```
                "type": "Boolean"
            },
            {
                "name": "registry.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "registry.thingTypeName",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "registry.thingGroupNames",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "shadow.name.*.version",
                "type": "Number"
            },
            {
                "name": "thingName",
                "type": "String"
            },
            {
                "name": "thingId",
                "type": "String"
            }
        ],
        "customFields": [
            {
                "name": "attributes.battery",
                "type": "Number"
            }
        ],
        "filter": {
            "namedShadowNames": [
                "Bike1-shadow"
            ],
            "geoLocations": [
                {
                    "name": "shadow.name.Bike1-shadow.reported.coordinates",
                    "order": "LatLon"
                }
            ]
        }
```

```
    },
    "thingGroupIndexingConfiguration": {
        "thingGroupIndexingMode": "OFF"
    }
}
```

Jalankan geoquery

Sekarang Anda telah memperbarui konfigurasi pengindeksan hal Anda untuk memasukkan data lokasi. Cobalah untuk membuat beberapa geoquery dan menjalankannya untuk melihat apakah Anda bisa mendapatkan hasil pencarian yang Anda inginkan. Geoquery harus mengikuti sintaks Query. Anda dapat menemukan beberapa contoh geoquery yang berguna di. ???

Dalam contoh perintah berikut, Anda menggunakan geoquery `shadow.name.Bike1-shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km` untuk mencari perangkat yang berada dalam jarak radial 15,5 km dari titik pusat dengan koordinat (47.6204, -122.3491).

```
aws iot search-index --query-string "shadow.name.Bike1-
shadow.reported.coordinates:geo_distance,47.6204,-122.3491,15.5km"
```

Karena Anda memiliki perangkat yang terletak di koordinat “lat”: 47.6153, “lon”: -122.3333, yang berada dalam jarak 15,5 km dari titik pusat, Anda harus dapat melihat perangkat ini (Sepeda-1) dalam output. Outputnya bisa terlihat seperti berikut:

```
{
    "things": [
        {
            "thingName": "Bike-1",
            "thingId": "df9cf01d-b0c8-48fe-a2e2-e16cff6b23df",
            "attributes": {
                "acqDate": "06/09/23",
                "battery": "35",
                "model": "OEM-2302-12"
            },
            "shadow": "{\"reported\":{\"coordinates\":{\"lat\":47.6153,\"lon
\":-122.3333}},\"metadata\":{\"reported\":{\"coordinates\":{\"lat\":{\"timestamp
\":1699572906},\"lon\":{\"timestamp\":1699572906}}}},\"hasDelta\":false,\"version\":1}"
        }
    ]
```

```
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Metrik armada

Metrik armada adalah fitur pengindeksan armada, layanan terkelola yang memungkinkan Anda mengindeks, mencari, dan mengumpulkan data perangkat Anda. AWS IoT Anda dapat menggunakan metrik armada, untuk memantau status agregat perangkat armada Anda CloudWatchdari waktu ke waktu, termasuk meninjau tingkat pemutusan perangkat armada Anda atau perubahan level baterai rata-rata pada periode tertentu.

Dengan menggunakan metrik armada, Anda dapat membuat kueri agregasi yang hasilnya terus dipancarkan CloudWatchsebagai metrik untuk menganalisis tren dan membuat alarm. Untuk tugas pemantauan, Anda dapat menentukan kueri agregasi dari berbagai jenis agregasi (Statistik, Kardinalitas, dan Persentil). Anda dapat menyimpan semua kueri agregasi untuk membuat metrik armada untuk digunakan kembali di masa mendatang.

Tutorial memulai

Dalam tutorial ini, Anda membuat metrik armada untuk memantau suhu sensor Anda untuk mendeteksi anomali potensial. Saat membuat metrik armada, Anda menentukan kueri agregasi yang mendeteksi jumlah sensor dengan suhu melebihi 80 derajat Fahrenheit. Anda menentukan kueri yang akan dijalankan setiap 60 detik dan hasil kueri dipancarkan CloudWatch, di mana Anda dapat melihat jumlah sensor yang memiliki potensi risiko suhu tinggi, dan menyetel alarm. Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda akan menggunakan AWS CLI.

Dalam tutorial ini, Anda akan belajar cara:

- Mengatur
- Buat metrik armada
- Lihat metrik di CloudWatch
- Bersihkan sumber daya

Tutorial ini membutuhkan waktu sekitar 15 menit untuk menyelesaikannya.

Prasyarat

- Instal versi terbaru AWS CLI
- Biasakan diri Anda dengan Query untuk data agregat
- Biasakan diri Anda dengan Menggunakan CloudWatch metrik Amazon

Penyiapan

Untuk menggunakan metrik armada, aktifkan pengindeksan armada. Untuk mengaktifkan pengindeksan armada untuk grup benda atau benda Anda dengan sumber data tertentu dan konfigurasi terkait, ikuti instruksi dalam Mengelola pengindeksan hal dan Mengelola pengindeksan grup hal.

Untuk mengatur

1. Jalankan perintah berikut untuk mengaktifkan pengindeksan armada dan tentukan sumber data yang akan dicari.

```
aws iot update-indexing-configuration \
--thing-indexing-configuration
 "thingIndexingMode=REGISTRY_AND_SHADOW,customFields=[{name=attributes.temperature,type=Num
{name=attributes.rackId,type=String},
{name=attributes.stateNormal,type=Boolean}],thingConnectivityIndexingMode=STATUS" \
```

   Contoh perintah CLI sebelumnya memungkinkan pengindeksan armada untuk mendukung pencarian data registri, data bayangan, dan status konektivitas benda menggunakan indeks. `AWS_Things`

   Perubahan konfigurasi dapat memakan waktu beberapa menit untuk diselesaikan. Pastikan pengindeksan armada Anda diaktifkan sebelum Anda membuat metrik armada.

   Untuk memeriksa apakah pengindeksan armada Anda telah diaktifkan, jalankan perintah CLI berikut:

```
aws --region us-east-1 iot describe-index --index-name "AWS_Things"
```

   Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengaktifkan pengindeksan hal.

2. Jalankan skrip bash berikut untuk membuat sepuluh hal dan menggambarkannya.

```
# Bash script. Type `bash` before running in other shells.

Temperatures=(70 71 72 73 74 75 47 97 98 99)
Racks=(Rack1 Rack1 Rack2 Rack2 Rack3 Rack4 Rack5 Rack6 Rack6 Rack6)
IsNormal=(true true true true true true false false false false)

for ((i=0; i < 10; i++))
do
  thing=$(aws iot create-thing --thing-name "TempSensor$i" --attribute-
payload attributes="{temperature=${Temperatures[@]:$i:1},rackId=${Racks[@]:
$i:1},stateNormal=${IsNormal[@]:$i:1}}")
  aws iot describe-thing --thing-name "TempSensor$i"
done
```

Skrip ini menciptakan sepuluh hal untuk mewakili sepuluh sensor. Setiap hal memiliki atribut`temperature`,`rackId`, dan `stateNormal` seperti yang dijelaskan dalam tabel berikut:

Atribut	Jenis data	Deskripsi
`temperature`	Bilangan	Nilai suhu di Fahrenheit
`rackId`	String	ID rak server yang berisi sensor
`stateNormal`	Boolean	Apakah nilai suhu sensor normal atau tidak

Output dari skrip ini berisi sepuluh file JSON. Salah satu file JSON terlihat seperti berikut:

```
{
    "version": 1,
    "thingName": "TempSensor0",
    "defaultClientId": "TempSensor0",
    "attributes": {
        "rackId": "Rack1",
        "stateNormal": "true",
        "temperature": "70"
    },
    "thingArn": "arn:aws:iot:region:account:thing/TempSensor0",
```

```
    "thingId": "example-thing-id"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat sesuatu.

Buat metrik armada

Untuk membuat metrik armada

1. Jalankan perintah berikut untuk membuat metrik armada bernama*high_temp_FM*. Anda membuat metrik armada untuk memantau jumlah sensor dengan suhu melebihi 80 derajat Fahrenheit. CloudWatch

```
aws iot create-fleet-metric --metric-name "high_temp_FM" --query-string
 "thingName:TempSensor* AND attributes.temperature >80" --period 60 --aggregation-
field "attributes.temperature" --aggregation-type name=Statistics,values=count
```

--metrik-nama

Tipe data: string. `--metric-name`Parameter menentukan nama metrik armada. Dalam contoh ini, Anda membuat metrik armada bernama High_Temp_FM.

--kueri-string

Tipe data: string. `--query-string`Parameter menentukan string query. Dalam contoh ini, string kueri berarti menanyakan semua hal dengan nama yang dimulai dengan TempSensordan dengan suhu lebih tinggi dari 80 derajat Fahrenheit. Untuk informasi selengkapnya, lihat Sintaks kueri.

--periode

Tipe data: bilangan bulat. `--period`Parameter menentukan waktu untuk mengambil data agregat dalam hitungan detik. Dalam contoh ini, Anda menentukan bahwa metrik armada yang Anda buat mengambil data agregat setiap 60 detik.

--agregasi-bidang

Tipe data: string. `--aggregation-field`Parameter menentukan atribut untuk mengevaluasi. Dalam contoh ini, atribut suhu harus dievaluasi.

--agregasi-tipe

`--aggregation-type`Parameter menentukan ringkasan statistik untuk ditampilkan dalam metrik armada. Untuk tugas pemantauan, Anda dapat menyesuaikan properti kueri agregasi untuk berbagai jenis agregasi (Statistik, Kardinalitas, dan Persentil). Dalam contoh ini, Anda menentukan hitungan untuk jenis agregasi dan Statistik untuk mengembalikan jumlah perangkat yang memiliki atribut yang cocok dengan kueri, dengan kata lain, untuk mengembalikan jumlah perangkat dengan nama yang dimulai dengan TempSensordan dengan suhu lebih tinggi dari 80 derajat Fahrenheit. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menanyakan data agregat.

Output dari perintah ini terlihat seperti berikut:

```
{
    "metricArn": "arn:aws:iot:region:111122223333:fleetmetric/high_temp_FM",
    "metricName": "high_temp_FM"
}
```

> **Note**
>
> Diperlukan waktu beberapa saat agar titik data ditampilkan CloudWatch.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara membuat metrik armada, baca Mengelola metrik armada.

Jika Anda tidak dapat membuat metrik armada, baca Metrik armada pemecahan masalah.

2. (Opsional) Jalankan perintah berikut untuk menjelaskan metrik armada Anda bernama High_Temp_FM:

```
aws iot describe-fleet-metric --metric-name "high_temp_FM"
```

Output dari perintah ini terlihat seperti berikut:

```
{
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "lastModifiedDate": 1625249775.834,
    "queryString": "*",
    "period": 60,
```

```
    "metricArn": "arn:aws:iot:region:111122223333:fleetmetric/high_temp_FM",
    "aggregationField": "registry.version",
    "version": 1,
    "aggregationType": {
        "values": [
            "count"
        ],
        "name": "Statistics"
    },
    "indexName": "AWS_Things",
    "creationDate": 1625249775.834,
    "metricName": "high_temp_FM"
}
```

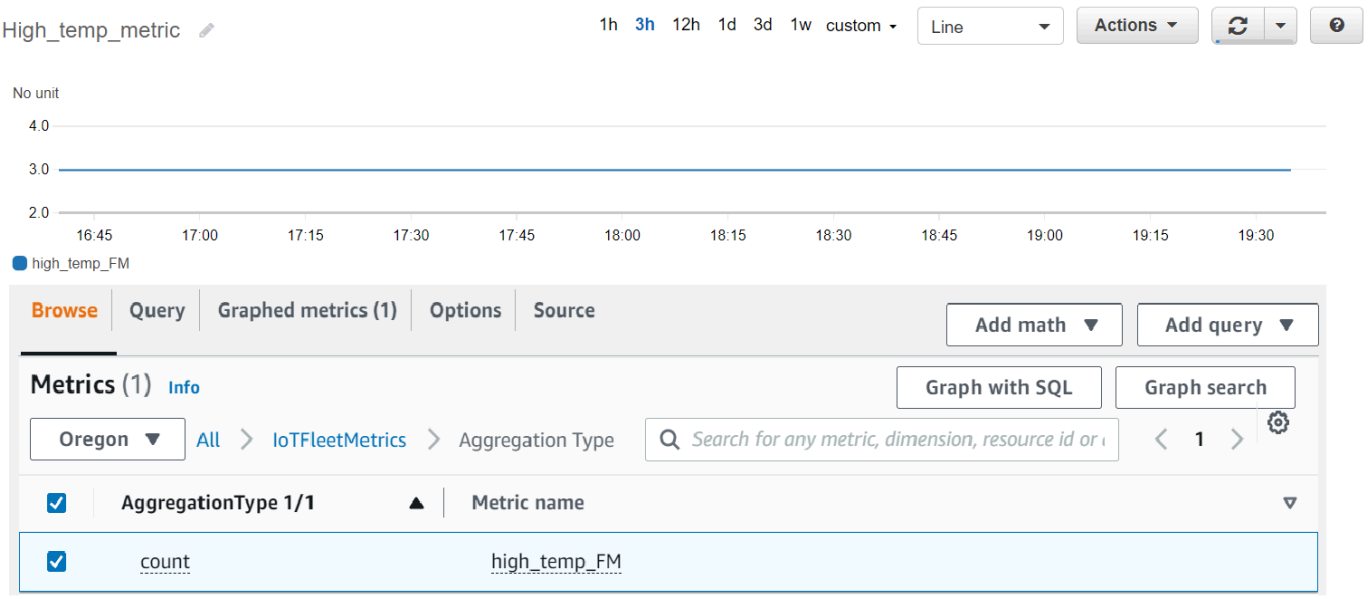
Lihat metrik armada di CloudWatch

Setelah membuat metrik armada, Anda dapat melihat data metrik di CloudWatch. Dalam tutorial ini, Anda akan melihat metrik yang menunjukkan jumlah sensor dengan nama yang dimulai dengan TempSensordan dengan suhu lebih tinggi dari 80 derajat Fahrenheit.

Untuk melihat titik data di CloudWatch

1. Buka CloudWatch konsol di https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/.
2. Pada CloudWatch menu di panel kiri, pilih Metrik untuk memperluas submenu dan kemudian pilih Semua metrik. Ini membuka halaman dengan bagian atas untuk menampilkan grafik dan bagian bawah berisi empat bagian tab.
3. Bagian tab pertama Semua metrik mencantumkan semua metrik yang dapat Anda lihat dalam grup, pilih Metrik Io. TFleet Ini berisi semua metrik armada Anda.
4. Pada bagian Jenis agregasi pada tab Semua metrik, pilih Jenis agregasi untuk melihat semua metrik armada yang Anda buat.
5. Pilih metrik armada untuk menampilkan grafik di sebelah kiri bagian Jenis agregasi. Anda akan melihat nilai di *count* sebelah kiri nama Metrik Anda, dan ini adalah nilai dari jenis agregasi yang Anda tentukan di bagian Buat metrik armada dari tutorial ini.
6. Pilih tab kedua bernama Metrik grafik di sebelah kanan tab Semua metrik untuk melihat metrik armada yang Anda pilih dari langkah sebelumnya.

   Anda harus dapat melihat grafik yang menampilkan jumlah sensor dengan suhu lebih tinggi dari 80 derajat Fahrenheit seperti berikut ini:



> **Note**
>
> Atribut Periode secara CloudWatch default hingga 5 menit. Ini adalah interval waktu antara titik data yang ditampilkan di CloudWatch. Anda dapat mengubah pengaturan Periode berdasarkan kebutuhan Anda.

7. (Opsional) Anda dapat mengatur alarm metrik.

   1. Pada CloudWatch menu di panel kiri, pilih Alarm untuk memperluas submenu dan kemudian pilih Semua alarm.
   2. Pada halaman Alarm, pilih Buat alarm di sudut kanan atas. Ikuti instruksi Buat alarm di konsol untuk membuat alarm sesuai kebutuhan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan CloudWatch alarm Amazon.

Untuk mempelajari lebih lanjut, baca Menggunakan CloudWatch metrik Amazon.

Jika Anda tidak dapat melihat titik data CloudWatch, baca Metrik armada pemecahan masalah.

Bersihkan

Untuk menghapus metrik armada

Anda menggunakan perintah delete-fleet-metric CLI untuk menghapus metrik armada.

Untuk menghapus metrik armada bernama High_Temp_FM, jalankan perintah berikut.

```
aws iot delete-fleet-metric --metric-name "high_temp_FM"
```

Untuk membersihkan hal-hal

Anda menggunakan perintah delete-thing CLI untuk menghapus sesuatu.

Untuk menghapus sepuluh hal yang Anda buat, jalankan skrip berikut:

```
# Bash script. Type `bash` before running in other shells.

for ((i=0; i < 10; i++))
do
  thing=$(aws iot delete-thing --thing-name "TempSensor$i")
done
```

Untuk membersihkan metrik di CloudWatch

CloudWatch tidak mendukung penghapusan metrik. Metrik kedaluwarsa berdasarkan jadwal retensi mereka. Untuk mempelajari lebih lanjut, Menggunakan CloudWatch metrik Amazon.

Mengelola metrik armada

Topik ini menunjukkan cara menggunakan AWS IoT konsol dan AWS CLI mengelola metrik armada Anda.

Topik

- Mengelola metrik armada (Konsol)
- Mengelola metrik armada (CLI)
- Otorisasi penandaan sumber daya IoT

Mengelola metrik armada (Konsol)

Bagian berikut menunjukkan cara menggunakan AWS IoT konsol untuk mengelola metrik armada Anda. Pastikan Anda telah mengaktifkan pengindeksan armada dengan sumber dan konfigurasi data terkait sebelum membuat metrik armada.

Aktifkan pengindeksan armada

Jika Anda telah mengaktifkan pengindeksan armada, lewati bagian ini.

Jika Anda belum mengaktifkan pengindeksan armada, ikuti petunjuk ini.

1. Buka AWS IoT konsol Anda di https://console.aws.amazon.com/iot/.
2. Pada AWS IoT menu, pilih Pengaturan.
3. Untuk melihat pengaturan terperinci, pada halaman Pengaturan, gulir ke bawah ke bagian pengindeksan Armada.
4. Untuk memperbarui pengaturan pengindeksan armada, di sebelah kanan bagian pengindeksan Armada, pilih Kelola pengindeksan.
5. Pada halaman Kelola pengindeksan armada, perbarui pengaturan pengindeksan armada berdasarkan kebutuhan Anda.
   - Konfigurasi

     Untuk mengaktifkan pengindeksan hal, aktifkan pengindeksan Thing, lalu pilih sumber data yang ingin Anda indeks.

     Untuk mengaktifkan pengindeksan grup hal, aktifkan pengindeksan grup Thing.
   - Bidang khusus untuk agregasi - opsional

     Bidang kustom adalah daftar nama bidang dan pasangan jenis bidang.

     Untuk menambahkan pasangan bidang khusus, pilih Tambahkan bidang baru. Masukkan nama bidang khusus seperti`attributes.temperature`, lalu pilih jenis bidang dari menu Jenis bidang. Perhatikan bahwa nama bidang kustom dimulai dengan `attributes.` dan akan disimpan sebagai atribut untuk menjalankan kueri agregasi hal.

     Untuk memperbarui dan menyimpan pengaturan, pilih Perbarui.

Buat metrik armada

1. Buka AWS IoT konsol Anda di https://console.aws.amazon.com/iot/.
2. Pada AWS IoT menu, pilih Kelola, lalu pilih Metrik Armada.
3. Pada halaman Metrik Armada, pilih Buat metrik armada dan selesaikan langkah pembuatannya.
4. Pada langkah 1 Konfigurasikan metrik armada
   - Di bagian Kueri, masukkan string kueri untuk menentukan hal-hal atau kelompok hal yang ingin Anda lakukan pencarian agregat. String query terdiri dari atribut dan nilai. Untuk Properti, pilih atribut yang Anda inginkan, atau, jika tidak muncul dalam daftar, masukkan atribut di bidang.

Masukkan nilai setelahnya:. Sebuah string query contoh bisathingName:TempSensor*. Untuk setiap string kueri yang Anda masukkan, tekan enter di keyboard Anda. Jika Anda memasukkan beberapa string kueri, tentukan hubungannya dengan memilih dan, atau, dan tidak, atau atau tidak di antara mereka.

- Di properti Laporan, pilih Nama indeks, Jenis agregasi, dan bidang Agregasi dari daftar masing-masing. Selanjutnya, pilih data yang ingin Anda agregat Pilih data, di mana Anda dapat memilih beberapa nilai data.
- Pilih Berikutnya.

5. Pada langkah 2 Tentukan properti metrik armada
   - Di bidang nama metrik Armada, masukkan nama untuk metrik armada yang Anda buat.
   - Di Deskripsi - bidang opsional, masukkan deskripsi untuk metrik armada yang Anda buat. Bidang ini bersifat opsional.
   - Di bidang Jam dan Menit, masukkan waktu (seberapa sering) metrik armada yang Anda inginkan untuk memancarkan data. CloudWatch
   - Pilih Berikutnya.
6. Pada langkah 3 Tinjau dan buat
   - Tinjau pengaturan langkah 1 dan langkah 2. Untuk mengedit pengaturan, pilih Edit.
   - Pilih Buat metrik armada.

Setelah pembuatan berhasil, metrik armada terdaftar di halaman metrik Armada.

Memperbarui metrik armada

1. Pada halaman metrik Armada, pilih metrik armada yang ingin Anda perbarui.
2. Pada halaman Detail metrik armada, pilih Edit. Ini membuka langkah-langkah pembuatan di mana Anda dapat memperbarui metrik armada Anda di salah satu dari tiga langkah.
3. Setelah Anda selesai memperbarui metrik armada, pilih Perbarui metrik armada.

Hapus metrik armada

1. Pada halaman metrik Armada, pilih metrik armada yang ingin Anda hapus.
2. Pada halaman berikutnya yang menampilkan detail metrik armada Anda, pilih Hapus.
3. Di kotak dialog, masukkan nama metrik armada Anda untuk mengonfirmasi penghapusan.
4. Pilih Hapus. Langkah ini menghapus metrik armada Anda secara permanen.

Mengelola metrik armada (CLI)

Bagian berikut menunjukkan cara menggunakan metrik AWS CLI untuk mengelola armada Anda. Pastikan Anda telah mengaktifkan pengindeksan armada dengan sumber dan konfigurasi data terkait sebelum membuat metrik armada. Untuk mengaktifkan pengindeksan armada untuk hal-hal atau grup benda Anda, ikuti instruksi dalam Mengelola pengindeksan hal atau Mengelola pengindeksan grup hal.

Buat metrik armada

Anda dapat menggunakan perintah create-fleet-metric CLI untuk membuat metrik armada.

```
aws iot create-fleet-metric --metric-name "YourFleetMetricName" --query-string
 "*" --period 60 --aggregation-field "registry.version" --aggregation-type
 name=Statistics,values=sum
```

Output dari perintah ini berisi nama dan Amazon Resource Name (ARN) dari metrik armada Anda. Outputnya terlihat seperti berikut:

```
{
    "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/YourFleetMetricName",
    "metricName": "YourFleetMetricName"
}
```

Daftar metrik armada

Anda dapat menggunakan perintah list-fleet-metric CLI untuk mencantumkan semua metrik armada di akun Anda.

```
aws iot list-fleet-metrics
```

Output dari perintah ini berisi semua metrik armada Anda. Outputnya terlihat seperti berikut:

```
{
    "fleetMetrics": [
        {
            "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/
YourFleetMetric1",
            "metricName": "YourFleetMetric1"
```

```
        },
        {
            "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/
YourFleetMetric2",
            "metricName": "YourFleetMetric2"
        }
    ]
}
```

Jelaskan metrik armada

Anda dapat menggunakan perintah describe-fleet-metric CLI untuk menampilkan informasi lebih rinci tentang metrik armada.

```
aws iot describe-fleet-metric --metric-name "YourFleetMetricName"
```

Output perintah berisi informasi rinci tentang metrik armada yang ditentukan. Outputnya terlihat seperti berikut:

```
{
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "lastModifiedDate": 1625790642.355,
    "queryString": "*",
    "period": 60,
    "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/YourFleetMetricName",
    "aggregationField": "registry.version",
    "version": 1,
    "aggregationType": {
        "values": [
            "sum"
        ],
        "name": "Statistics"
    },
    "indexName": "AWS_Things",
    "creationDate": 1625790642.355,
    "metricName": "YourFleetMetricName"
}
```

Memperbarui metrik armada

Anda dapat menggunakan perintah update-fleet-metric CLI untuk memperbarui metrik armada.

```
aws iot update-fleet-metric --metric-name "YourFleetMetricName" --query-string
 "*" --period 120 --aggregation-field "registry.version" --aggregation-type
 name=Statistics,values=sum,count --index-name AWS_Things
```

update-fleet-metricPerintah tidak menghasilkan output apa pun. Anda dapat menggunakan perintah describe-fleet-metric CLI untuk melihat hasilnya.

```
{
    "queryVersion": "2017-09-30",
    "lastModifiedDate": 1625792300.881,
    "queryString": "*",
    "period": 120,
    "metricArn": "arn:aws:iot:us-east-1:111122223333:fleetmetric/YourFleetMetricName",
    "aggregationField": "registry.version",
    "version": 2,
    "aggregationType": {
        "values": [
            "sum",
            "count"
        ],
        "name": "Statistics"
    },
    "indexName": "AWS_Things",
    "creationDate": 1625792300.881,
    "metricName": "YourFleetMetricName"
}
```

Hapus metrik armada

Gunakan perintah delete-fleet-metric CLI untuk menghapus metrik armada.

```
aws iot delete-fleet-metric --metric-name "YourFleetMetricName"
```

Perintah ini tidak menghasilkan output apa pun jika penghapusan berhasil atau jika Anda menentukan metrik armada yang tidak ada.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Memecahkan masalah metrik armada.

Otorisasi penandaan sumber daya IoT

Untuk kontrol yang lebih baik atas metrik armada yang dapat Anda buat, modifikasi, atau gunakan, Anda dapat melampirkan tag ke metrik armada.

Untuk menandai metrik armada yang Anda buat dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS atau AWS CLI, Anda harus menyertakan `iot:TagResource` tindakan dalam kebijakan IAM untuk memberikan izin kepada pengguna. Jika kebijakan IAM Anda tidak disertakan`iot:TagResource`, tindakan apa pun untuk membuat metrik armada dengan tag akan menampilkan `AccessDeniedException` kesalahan.

Untuk informasi umum tentang menandai sumber daya Anda, lihat Menandai sumber daya Anda AWS IoT.

Contoh kebijakan IAM

Lihat contoh kebijakan IAM berikut yang memberikan izin penandaan saat Anda membuat metrik armada:

```
{
 "Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
  {
   "Action": [
    "iot:TagResource"
   ],
   "Effect": "Allow",
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:*:*:fleetmetric/*"
   ]
  },
  {
   "Action": [
    "iot:CreateFleetMetric"
   ],
   "Effect": "Allow",
   "Resource": [
    "arn:aws:iot:*:*:index/*",
    "arn:aws:iot:*:*:fleetmetric/*"
   ]
  }
 ]
}
```

Untuk informasi lebih lanjut, lihat Tindakan, sumber daya, kunci syarat untuk AWS IoT.

Pengiriman file berbasis MQTT

Salah satu opsi yang dapat Anda gunakan untuk mengelola file dan mentransfernya ke AWS IoT perangkat di armada Anda adalah pengiriman file berbasis MQTT. Dengan fitur ini di AWS Cloud Anda dapat membuat aliran yang berisi banyak file, Anda dapat memperbarui data aliran (daftar file dan deskripsi), mendapatkan data aliran, dan banyak lagi. AWS IoT Pengiriman file berbasis MQTT dapat mentransfer data dalam blok kecil ke perangkat IoT Anda, menggunakan protokol MQTT dengan dukungan untuk pesan permintaan dan respons di JSON atau CBOR.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara mentransfer data ke dan dari perangkat IoT menggunakan AWS IoT, lihat. Connect perangkat ke AWS IoT

Topik

- Apa itu aliran?
- Mengelola aliran di AWS Cloud
- Menggunakan pengiriman AWS IoT file berbasis MQTT di perangkat
- Contoh kasus penggunaan di FreeRTOS OTA

Apa itu aliran?

Dalam AWS IoT, aliran adalah sumber daya yang dapat dialamatkan secara publik yang merupakan abstraksi untuk daftar file yang dapat ditransfer ke perangkat IoT. Aliran tipikal berisi informasi berikut:

- Nama Sumber Daya Amazon (ARN) yang secara unik mengidentifikasi aliran pada waktu tertentu. ARN ini memiliki pola. `arn:`*`partition`*`:iot:`*`region`*`:`*`account-ID`*`:stream/`*`stream ID`*
- ID aliran yang mengidentifikasi aliran Anda dan digunakan (dan biasanya diperlukan) dalam perintah AWS Command Line Interface (AWS CLI) atau SDK.
- Deskripsi aliran yang memberikan deskripsi sumber daya aliran.
- Versi aliran yang mengidentifikasi versi tertentu dari aliran. Karena data streaming dapat dimodifikasi segera sebelum perangkat memulai transfer data, versi streaming dapat digunakan oleh perangkat untuk menegakkan pemeriksaan konsistensi.
- Daftar file yang dapat ditransfer ke perangkat. Untuk setiap file dalam daftar, aliran merekam ID file, ukuran file, dan informasi alamat file, yang terdiri dari, misalnya, nama bucket Amazon S3, kunci objek, dan versi objek.

- Peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang memberikan pengiriman file AWS IoT berbasis MQTT izin untuk membaca file aliran yang disimpan dalam penyimpanan data.

AWS IoT Pengiriman file berbasis MQTT menyediakan fungsionalitas berikut sehingga perangkat dapat mentransfer data dari Cloud: AWS

- Transfer data menggunakan protokol MQTT.
- Support untuk format JSON atau CBOR.
- Kemampuan untuk mendeskripsikan aliran (`DescribeStream`API) untuk mendapatkan daftar file aliran, versi streaming, dan informasi terkait.
- Kemampuan untuk mengirim data dalam blok kecil (`GetStream`API) sehingga perangkat dengan kendala perangkat keras dapat menerima blok.
- Support untuk ukuran blok dinamis per permintaan, untuk mendukung perangkat yang memiliki kapasitas memori berbeda.
- Optimalisasi untuk permintaan streaming bersamaan ketika beberapa perangkat meminta blok data dari file streaming yang sama.
- Amazon S3 sebagai penyimpanan data untuk file streaming.
- Support untuk penerbitan log transfer data dari pengiriman file AWS IoT berbasis MQTT ke. CloudWatch

Untuk kuota pengiriman file berbasis MQTT, lihat Service Quotas di.AWS IoT CoreReferensi Umum AWS

Mengelola aliran di AWS Cloud

AWS IoT menyediakan AWS SDK dan AWS CLI perintah yang dapat Anda gunakan untuk mengelola aliran di AWS Cloud. Anda dapat menggunakan perintah ini untuk melakukan hal berikut:

- Buat aliran. CLI/SDK
- Jelaskan aliran untuk mendapatkan informasinya. CLI/SDK
- Daftar aliran di Anda Akun AWS. CLI/SDK
- Perbarui daftar file atau deskripsi aliran dalam aliran. CLI/SDK
- Hapus aliran. CLI/SDK

> **Note**
>
> Pada saat ini, aliran tidak terlihat di. Konsol Manajemen AWS Anda harus menggunakan AWS CLI atau AWS SDK untuk mengelola aliran masuk AWS IoT. Selain itu, Embedded C SDK adalah satu-satunya SDK yang mendukung transfer file berbasis MQTT.

Sebelum Anda menggunakan pengiriman file AWS IoT berbasis MQTT dari perangkat Anda, Anda harus memastikan kondisi berikut terpenuhi untuk perangkat Anda seperti yang ditunjukkan pada bagian berikutnya:

- Kebijakan yang mencerminkan izin yang benar yang diperlukan untuk mentransmisikan data melalui MQTT.
- Perangkat Anda dapat terhubung ke AWS IoT Device Gateway.
- Pernyataan kebijakan yang menyatakan Anda dapat menandai sumber daya. Jika `CreateStream` dipanggil dengan tag, maka `iot:TagResource` diperlukan.

Sebelum Anda menggunakan pengiriman file AWS IoT berbasis MQTT dari perangkat Anda, Anda harus mengikuti langkah-langkah di bagian berikutnya untuk memastikan bahwa perangkat Anda diotorisasi dengan benar dan dapat terhubung ke Device Gateway. AWS IoT

Berikan izin ke perangkat Anda

Anda dapat mengikuti langkah-langkah di Membuat AWS IoT kebijakan untuk membuat kebijakan perangkat atau menggunakan kebijakan perangkat yang ada. Lampirkan kebijakan ke sertifikat yang terkait dengan perangkat Anda dan tambahkan izin berikut ke kebijakan perangkat.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
```

```
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive",
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/streams/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iot:Subscribe",
            "Resource": [
            "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/things/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/streams/*"
            ]
        }
    ]
}
```

Hubungkan perangkat Anda ke AWS IoT

Perangkat yang menggunakan pengiriman file AWS IoT berbasis MQTT diperlukan untuk terhubung dengannya. AWS IoT AWS IoT Pengiriman file berbasis MQTT terintegrasi dengan AWS IoT di AWS Cloud, sehingga perangkat Anda harus langsung terhubung ke titik akhir Data Plane. AWS IoT

> **Note**
>
> Titik akhir bidang AWS IoT data khusus untuk Akun AWS dan Wilayah. Anda harus menggunakan titik akhir untuk Akun AWS dan Wilayah tempat perangkat Anda terdaftar. AWS IoT

Untuk informasi selengkapnya, lihat Connect ke AWS IoT Core.

TagResource Pemakaian

Tindakan `CreateStream` API membuat aliran untuk mengirimkan satu atau lebih file besar dalam potongan melalui MQTT.

Panggilan `CreateStream` API yang berhasil memerlukan izin berikut:

- `iot:CreateStream`
- `iot:TagResource`(`CreateStream`jika dengan tag)

Kebijakan yang mendukung dua izin tersebut ditunjukkan di bawah ini:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": {
        "Action": [
            "iot:CreateStream",
            "iot:TagResource"
        ],
        "Effect": "Allow",
        "Resource": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:stream/streamId"
    }
}
```

Tindakan pernyataan `iot:TagResource` kebijakan diperlukan untuk memastikan pengguna tidak dapat membuat atau memperbarui tag pada sumber daya tanpa izin yang tepat. Tanpa tindakan pernyataan kebijakan khusus dari`iot:TagResource`, panggilan `CreateStream` API akan mengembalikan `AccessDeniedException` jika permintaan dilengkapi dengan tag.

Untuk informasi lebih lanjut, lihat tautan berikut:

- CreateStream
- TagResource
- Tag

Menggunakan pengiriman AWS IoT file berbasis MQTT di perangkat

Untuk memulai proses transfer data, perangkat harus menerima kumpulan data awal, yang mencakup ID aliran minimal. Anda dapat menggunakan AWS IoT Lowongan untuk menjadwalkan tugas transfer data untuk perangkat Anda dengan menyertakan kumpulan data awal dalam dokumen pekerjaan. Ketika perangkat menerima kumpulan data awal, perangkat tersebut kemudian harus memulai interaksi dengan pengiriman file berbasis AWS IoT MQTT. Untuk bertukar data dengan pengiriman file AWS IoT berbasis MQTT, perangkat harus:

- Gunakan protokol MQTT untuk berlangganan. Topik pengiriman file berbasis MQTT
- Kirim permintaan dan kemudian tunggu untuk menerima tanggapan menggunakan pesan MQTT.

Anda dapat secara opsional menyertakan ID file streaming dan versi aliran dalam kumpulan data awal. Mengirim ID file streaming ke perangkat dapat menyederhanakan pemrograman firmware/perangkat lunak perangkat, karena menghilangkan kebutuhan untuk membuat `DescribeStream` permintaan dari perangkat untuk mendapatkan ID ini. Perangkat dapat menentukan versi streaming dalam `GetStream` permintaan untuk menerapkan pemeriksaan konsistensi jika aliran telah diperbarui secara tidak terduga.

Gunakan DescribeStream untuk mendapatkan data streaming

AWS IoT Pengiriman file berbasis MQTT menyediakan `DescribeStream` API untuk mengirim data aliran ke perangkat. Data aliran yang dikembalikan oleh API ini mencakup ID aliran, versi aliran, deskripsi aliran, dan daftar file aliran, yang masing-masing memiliki ID file dan ukuran file dalam byte. Dengan informasi ini, perangkat dapat memilih file arbitrer untuk memulai proses transfer data.

> **Note**
>
> Anda tidak perlu menggunakan `DescribeStream` API jika perangkat Anda menerima semua file streaming yang diperlukan IDs dalam kumpulan data awal.

Ikuti langkah-langkah ini untuk membuat `DescribeStream` permintaan.

1. Berlangganan filter topik “diterima”`$aws/things/`*`ThingName`*`/streams/`*`StreamId`*`/description/json`.

2. Berlangganan filter topik “ditolak”`$aws/things/ThingName/streams/StreamId/rejected/json`.
3. Publikasikan `DescribeStream` permintaan dengan mengirim pesan ke`$aws/things/ThingName/streams/StreamId/describe/json`.
4. Jika permintaan diterima, perangkat Anda menerima `DescribeStream` respons pada filter topik “diterima”.
5. Jika permintaan ditolak, perangkat Anda akan menerima respons kesalahan pada filter topik “ditolak”.

> **Note**
>
> Jika Anda mengganti `json` dengan `cbor` topik dan filter topik yang ditampilkan, perangkat Anda menerima pesan dalam format CBOR, yang lebih ringkas daripada JSON.

DescribeStream permintaan

`DescribeStream`Permintaan khas di JSON terlihat seperti contoh berikut.

```
{
    "c": "ec944cfb-1e3c-49ac-97de-9dc4aaad0039"
}
```

- (Opsional) c "" adalah bidang token klien.

  Token klien tidak boleh lebih dari 64 byte. Token klien yang lebih panjang dari 64 byte menyebabkan respons kesalahan dan pesan `InvalidRequest` kesalahan.

DescribeStream respon

`DescribeStream`Respons di JSON terlihat seperti contoh berikut.

```
{
    "c": "ec944cfb-1e3c-49ac-97de-9dc4aaad0039",
    "s": 1,
    "d": "This is the description of stream ABC.",
    "r": [
```

```
        {
            "f": 0,
            "z": 131072
        },
        {
            "f": 1,
            "z": 51200
        }
    ]
}
```

- “c" adalah bidang token klien. Ini dikembalikan jika diberikan dalam `DescribeStream` permintaan. Gunakan token klien untuk mengaitkan respons dengan permintaannya.
- “s" adalah versi aliran sebagai bilangan bulat. Anda dapat menggunakan versi ini untuk melakukan pemeriksaan konsistensi dengan `GetStream` permintaan Anda.
- “r" berisi daftar file dalam aliran.
  - “f" adalah ID file aliran sebagai bilangan bulat.
  - “z" adalah ukuran file stream dalam jumlah byte.
- “d" berisi deskripsi aliran.

Dapatkan blok data dari file streaming

Anda dapat menggunakan `GetStream` API sehingga perangkat dapat menerima file streaming dalam blok data kecil, sehingga dapat digunakan oleh perangkat yang memiliki kendala dalam memproses ukuran blok besar. Untuk menerima seluruh file data, perangkat mungkin perlu mengirim atau menerima beberapa permintaan dan tanggapan sampai semua blok data diterima dan diproses.

GetStream permintaan

Ikuti langkah-langkah ini untuk membuat `GetStream` permintaan.

1. Berlangganan filter topik “diterima”`$aws/things/`*`ThingName`*`/streams/`*`StreamId`*`/data/json`.
2. Berlangganan filter topik “ditolak”`$aws/things/`*`ThingName`*`/streams/`*`StreamId`*`/rejected/json`.
3. Publikasikan `GetStream` permintaan ke topik`$aws/things/`*`ThingName`*`/streams/`*`StreamId`*`/get/json`.

4. Jika permintaan diterima, perangkat Anda akan menerima satu atau lebih `GetStream` tanggapan pada filter topik “diterima”. Setiap pesan respons berisi informasi dasar dan muatan data untuk satu blok.
5. Ulangi langkah 3 dan 4 untuk menerima semua blok data. Anda harus mengulangi langkah-langkah ini jika jumlah data yang diminta lebih besar dari 128 KB. Anda harus memprogram perangkat Anda untuk menggunakan beberapa `GetStream` permintaan untuk menerima semua data yang diminta.
6. Jika permintaan ditolak, perangkat Anda akan menerima respons kesalahan pada filter topik “ditolak”.

> **Note**
>
> - Jika Anda mengganti “json” dengan “cbor” dalam topik dan filter topik yang ditampilkan, perangkat Anda akan menerima pesan dalam format CBOR, yang lebih ringkas daripada JSON.
> - AWS IoT Pengiriman file berbasis MQTT membatasi ukuran blok hingga 128 KB. Jika Anda membuat permintaan untuk blok yang lebih dari 128 KB, permintaan akan gagal.
> - Anda dapat membuat permintaan untuk beberapa blok yang ukuran totalnya lebih besar dari 128 KB (misalnya, jika Anda membuat permintaan untuk 5 blok masing-masing 32 KB dengan total 160 KB data). Dalam hal ini, permintaan tidak gagal, tetapi perangkat Anda harus membuat beberapa permintaan untuk menerima semua data yang diminta. Layanan akan mengirim blok tambahan saat perangkat Anda membuat permintaan tambahan. Kami menyarankan Anda melanjutkan dengan permintaan baru hanya setelah tanggapan sebelumnya telah diterima dan diproses dengan benar.
> - Terlepas dari ukuran total data yang diminta, Anda harus memprogram perangkat Anda untuk memulai percobaan ulang ketika blok tidak diterima, atau tidak diterima dengan benar.

`GetStream`Permintaan khas di JSON terlihat seperti contoh berikut.

```
{
    "c": "1bb8aaa1-5c18-4d21-80c2-0b44fee10380",
    "s": 1,
    "f": 0,
    "l": 4096,
```

```
    "o": 2,
    "n": 100,
    "b": "..."
}
```

- [opsional] c "" adalah bidang token klien.

  Token klien tidak boleh lebih dari 64 byte. Token klien yang lebih panjang dari 64 byte menyebabkan respons kesalahan dan pesan `InvalidRequest` kesalahan.

- [opsional] s "" adalah bidang versi aliran (bilangan bulat).

  Pengiriman file berbasis MQTT menerapkan pemeriksaan konsistensi berdasarkan versi yang diminta ini dan versi streaming terbaru di cloud. Jika versi streaming yang dikirim dari perangkat dalam `GetStream` permintaan tidak cocok dengan versi streaming terbaru di cloud, layanan akan mengirimkan respons kesalahan dan pesan `VersionMismatch` kesalahan. Biasanya, perangkat menerima versi aliran yang diharapkan (terbaru) dalam kumpulan data awal atau sebagai respons terhadap`DescribeStream`.

- “`f`" adalah ID file aliran (bilangan bulat dalam kisaran 0 hingga 255).

  ID file streaming diperlukan saat Anda membuat atau memperbarui aliran menggunakan AWS CLI atau SDK. Jika perangkat meminta file streaming dengan ID yang tidak ada, layanan akan mengirimkan respons kesalahan dan pesan `ResourceNotFound` kesalahan.

- “`l`" adalah ukuran blok data dalam byte (bilangan bulat dalam kisaran 256 hingga 131.072).

  Lihat Membangun bitmap untuk permintaan GetStream petunjuk tentang cara menggunakan bidang bitmap untuk menentukan bagian file aliran mana yang akan dikembalikan dalam `GetStream` respons. Jika perangkat menentukan ukuran blok yang berada di luar jangkauan, layanan akan mengirimkan respons kesalahan dan pesan `BlockSizeOutOfBounds` kesalahan.

- [opsional] o "" adalah offset blok dalam file aliran (bilangan bulat dalam kisaran 0 hingga 98.304).

  Lihat Membangun bitmap untuk permintaan GetStream petunjuk tentang cara menggunakan bidang bitmap untuk menentukan bagian file aliran mana yang akan dikembalikan dalam `GetStream` respons. Nilai maksimum 98.304 didasarkan pada batas ukuran file aliran 24 MB dan 256 byte untuk ukuran blok minimum. Defaultnya adalah 0 jika tidak ditentukan.

- [opsional] n "" adalah jumlah blok yang diminta (bilangan bulat dalam kisaran 0 hingga 98.304).

Bidang “n” menentukan baik (1) jumlah blok yang diminta, atau (2) ketika bidang bitmap (“b”) digunakan, batas jumlah blok yang akan dikembalikan oleh permintaan bitmap. Penggunaan kedua ini opsional. Jika tidak didefinisikan, defaultnya ke 131072/. *DataBlockSize*

- [opsional] b "" adalah bitmap yang mewakili blok yang diminta.

  Menggunakan bitmap, perangkat Anda dapat meminta blok non-berturut-turut, yang membuat penanganan percobaan ulang setelah kesalahan menjadi lebih nyaman. Lihat Membangun bitmap untuk permintaan GetStream petunjuk tentang cara menggunakan bidang bitmap untuk menentukan bagian file aliran mana yang akan dikembalikan `GetStream` sebagai respons. Untuk bidang ini, ubah bitmap menjadi string yang mewakili nilai bitmap dalam notasi heksadesimal. Bitmap harus kurang dari 12.288 byte.

> **Important**
>
> Entah n "" atau b "" harus ditentukan. Jika tidak satu pun dari mereka ditentukan, `GetStream` permintaan mungkin tidak valid ketika ukuran file kurang dari 131072 byte (128 KB).

GetStream respon

`GetStream`Respons di JSON terlihat seperti contoh ini untuk setiap blok data yang diminta.

```
{
    "c": "1bb8aaa1-5c18-4d21-80c2-0b44fee10380",
    "f": 0,
    "l": 4096,
    "i": 2,
    "p": "..."
}
```

- “`c`" adalah bidang token klien. Ini dikembalikan jika diberikan dalam `GetStream` permintaan. Gunakan token klien untuk mengaitkan respons dengan permintaannya.
- “`f`" adalah ID dari file aliran tempat muatan blok data saat ini berada.
- “`l`" adalah ukuran payload blok data dalam byte.
- “`i`" adalah ID dari blok data yang terdapat dalam payload. Blok data diberi nomor mulai dari 0.

- “p" berisi payload blok data. Bidang ini adalah string, yang mewakili nilai blok data dalam pengkodean Base64.

Membangun bitmap untuk permintaan GetStream

Anda dapat menggunakan bidang bitmap (b) dalam `GetStream` permintaan untuk mendapatkan blok non-berturut-turut dari file streaming. Ini membantu perangkat dengan kapasitas RAM terbatas menangani masalah pengiriman jaringan. Perangkat hanya dapat meminta blok-blok yang tidak diterima atau tidak diterima dengan benar. Bitmap menentukan blok file stream mana yang akan dikembalikan. Untuk setiap bit, yang diatur ke 1 di bitmap, blok yang sesuai dari file aliran akan dikembalikan.

Berikut adalah contoh cara menentukan bitmap dan bidang pendukungnya dalam `GetStream` permintaan. Misalnya, Anda ingin menerima file streaming dalam potongan 256 byte (ukuran blok). Pikirkan setiap blok 256 byte memiliki nomor yang menentukan posisinya dalam file, mulai dari 0. Jadi blok 0 adalah blok pertama 256 byte dalam file, blok 1 adalah yang kedua, dan seterusnya. Anda ingin meminta blok 20, 21, 24 dan 43 dari file.

Blok offset

Karena blok pertama adalah nomor 20, tentukan offset (bidango) sebagai 20 untuk menghemat ruang di bitmap.

Jumlah blok

Untuk memastikan bahwa perangkat Anda tidak menerima lebih banyak blok daripada yang dapat ditangani dengan sumber daya memori terbatas, Anda dapat menentukan jumlah maksimum blok yang harus dikembalikan dalam setiap pesan yang dikirim oleh pengiriman file berbasis MQTT. Perhatikan bahwa nilai ini diabaikan jika bitmap itu sendiri menentukan kurang dari jumlah blok ini, atau jika itu akan membuat ukuran total pesan respons yang dikirim oleh pengiriman file berbasis MQTT lebih besar dari batas layanan 128 KB per permintaan. `GetStream`

Blokir bitmap

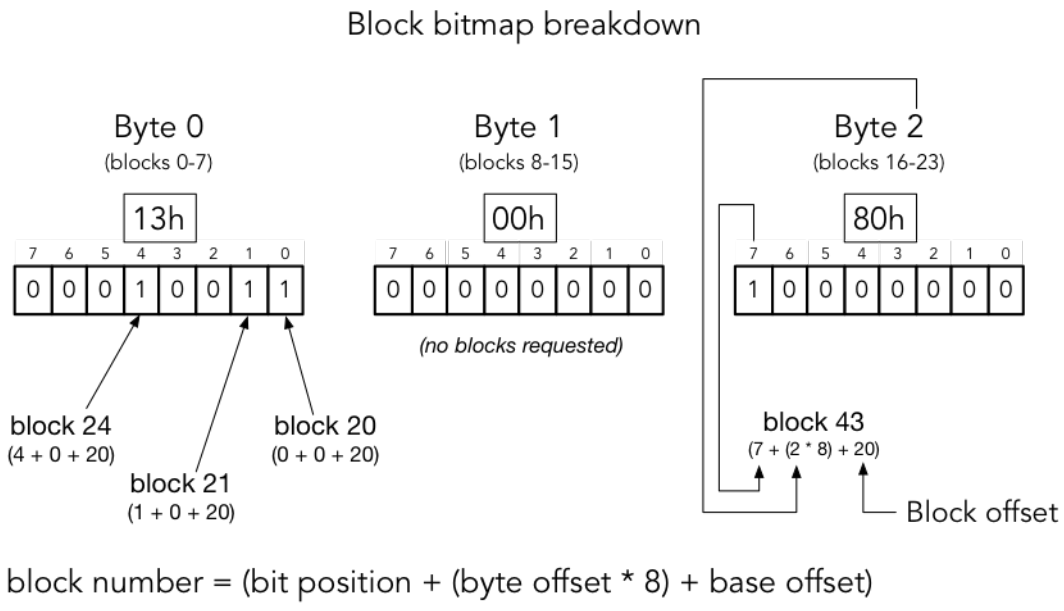
Bitmap itu sendiri adalah array byte yang tidak ditandatangani yang dinyatakan dalam notasi heksadesimal, dan termasuk dalam `GetStream` permintaan sebagai representasi string dari nomor tersebut. Tetapi untuk membangun string ini, mari kita mulai dengan memikirkan bitmap sebagai urutan panjang bit (bilangan biner). Jika sedikit dalam urutan ini diatur ke 1, blok yang sesuai dari file aliran akan dikirim kembali ke perangkat. Sebagai contoh, kita ingin menerima blok 20, 21, 24, dan 43, jadi kita harus mengatur bit 20, 21, 24, dan 43 di bitmap kita. Kita dapat

menggunakan blok offset untuk menghemat ruang, jadi setelah kita mengurangi offset dari setiap nomor blok, kita ingin mengatur bit 0, 1, 4, dan 23, seperti contoh berikut.

```
1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
```

Mengambil satu byte (8 bit) pada satu waktu, ini secara konvensional ditulis sebagai: “0b00010011", “0b000000", dan “0b10000000". Bit 0 muncul dalam representasi biner kami di akhir byte pertama, dan bit 23 di awal yang terakhir. Ini bisa membingungkan kecuali Anda tahu konvensi. Byte pertama berisi bit 7-0 (dalam urutan itu), byte kedua berisi bit 15-8, byte ketiga berisi bit 23-16, dan seterusnya. Dalam notasi heksadesimal, ini dikonversi menjadi “0x130080".

> **Tip**
>
> Anda dapat mengonversi biner standar menjadi notasi heksadesimal. Ambil empat digit biner sekaligus dan ubah ini menjadi ekivalen heksadesimalnya. Misalnya, “0001" menjadi “1", “0011" menjadi “3" dan seterusnya.



Menyatukan ini semua, JSON untuk `GetStream` permintaan kami terlihat seperti berikut.

```
{
    "c" : "1",
    "s" : 1,
    "l" : 256,
```

```
    "f" : 1,
    "o" : 20,
    "n" : 32,
    "b" : "130080"
}
```

- “c" adalah bidang token klien.
- “s" adalah versi streaming yang diharapkan.
- “l" adalah ukuran payload blok data dalam byte.
- “f" adalah ID dari indeks file sumber.
- “o" adalah offset blok.
- “n" adalah jumlah blok.
- “b" adalah bitmap BlockID yang hilang mulai dari offset. Nilai ini harus berdasarkan64-dikodekan.

Menangani kesalahan dari pengiriman AWS IoT file berbasis MQTT

Respons kesalahan yang dikirim ke perangkat untuk keduanya `DescribeStream` dan `GetStream` APIs berisi token klien, kode kesalahan, dan pesan kesalahan. Respons kesalahan tipikal terlihat seperti contoh berikut.

```
{
    "o": "BlockSizeOutOfBounds",
    "m": "The block size is out of bounds",
    "c": "1bb8aaa1-5c18-4d21-80c2-0b44fee10380"
}
```

- “o" adalah kode kesalahan yang menunjukkan alasan terjadinya kesalahan. Lihat kode kesalahan nanti di bagian ini untuk detail selengkapnya.
- “m" adalah pesan kesalahan yang berisi rincian kesalahan.
- “c" adalah bidang token klien. Ini dapat dikembalikan jika diberikan dalam `DescribeStream` permintaan. Anda dapat menggunakan token klien untuk mengaitkan respons dengan permintaannya.

  Bidang token klien tidak selalu disertakan dalam respons kesalahan. Ketika token klien yang diberikan dalam permintaan tidak valid atau salah bentuk, itu tidak dikembalikan dalam respons kesalahan.

> **Note**
>
> Untuk kompatibilitas mundur, bidang dalam respons kesalahan mungkin dalam bentuk yang tidak disingkat. Misalnya, kode kesalahan mungkin ditunjuk oleh bidang “kode” atau “o” dan bidang token klien dapat ditunjuk oleh bidang “ClientToken” atau “c”. Kami menyarankan Anda menggunakan formulir singkatan yang ditunjukkan di atas.

InvalidTopic

Topik MQTT dari pesan aliran tidak valid.

InvalidJson

Permintaan Stream bukan dokumen JSON yang valid.

InvalidCbor

Permintaan Stream bukan dokumen CBOR yang valid.

InvalidRequest

Permintaan umumnya diidentifikasi sebagai cacat. Untuk informasi selengkapnya, lihat pesan galat.

Tidak sah

Permintaan tidak diizinkan untuk mengakses file data streaming di media penyimpanan, seperti Amazon S3. Untuk informasi selengkapnya, lihat pesan galat.

BlockSizeOutOfBounds

Ukuran blok di luar batas. Lihat bagian "Pengiriman File Berbasis MQTT" di Service Quotas.AWS IoT Core

OffsetOutOfBounds

Offset berada di luar batas. Lihat bagian "Pengiriman File Berbasis MQTT" di Service Quotas.AWS IoT Core

BlockCountLimitExceeded

Jumlah blok permintaan berada di luar batas. Lihat bagian "Pengiriman File Berbasis MQTT" di Service Quotas.AWS IoT Core

BlockBitmapLimitExceeded

Ukuran bitmap permintaan di luar batas. Lihat bagian "Pengiriman File Berbasis MQTT" di Service Quotas.AWS IoT Core

ResourceNotFound

Aliran, file, versi file, atau blok yang diminta tidak ditemukan. Lihat pesan kesalahan untuk detail selengkapnya.

VersionMismatch

Versi streaming dalam permintaan tidak cocok dengan versi streaming di fitur pengiriman file berbasis MQTT. Ini menunjukkan bahwa data aliran telah dimodifikasi sejak versi streaming awalnya diterima oleh perangkat.

ETagKetidakcocokan

S3 ETag dalam aliran tidak cocok dengan versi objek S3 terbaru. ETag

InternalError

Terjadi kesalahan internal dalam pengiriman file berbasis MQTT.

Contoh kasus penggunaan di FreeRTOS OTA

Agen FreeRTOS OTA over-the-air () AWS IoT menggunakan pengiriman file berbasis MQTT untuk mentransfer gambar firmware FreeRTOS ke perangkat FreeRTOS. Untuk mengirim kumpulan data awal ke perangkat, ia menggunakan layanan AWS IoT Job untuk menjadwalkan pekerjaan pembaruan OTA ke perangkat FreeRTOS.

Untuk implementasi referensi klien pengiriman file berbasis MQTT, lihat kode agen FreeRTOS OTA dalam dokumentasi FreeRTOS.

Penasihat Perangkat

Device Advisor adalah kemampuan pengujian berbasis cloud yang dikelola sepenuhnya untuk memvalidasi perangkat IoT selama pengembangan perangkat lunak perangkat. Device Advisor menyediakan pengujian bawaan yang dapat Anda gunakan untuk memvalidasi perangkat IoT untuk konektivitas yang andal dan aman AWS IoT Core dengan, sebelum menerapkan perangkat ke produksi. Pengujian bawaan Device Advisor membantu Anda memvalidasi perangkat lunak perangkat Anda terhadap praktik terbaik untuk penggunaan Pekerjaan TLS, MQTT, Device Shadow, dan IoT. Anda juga dapat mengunduh laporan kualifikasi yang ditandatangani untuk dikirimkan ke Jaringan AWS AWS Mitra agar perangkat Anda memenuhi syarat untuk Katalog Perangkat Mitra tanpa perlu mengirim perangkat Anda dan menunggu hingga diuji.

> **Note**
>
> Device Advisor didukung di wilayah us-east-1, us-west-2, ap-northeast-1, dan eu-west-1.
> Device Advisor mendukung perangkat dan klien yang menggunakan protokol MQTT dan MQTT over WebSocket Secure (WSS) untuk mempublikasikan dan berlangganan pesan.
> Semua protokol mendukung IPv4 dan IPv6
> Device Advisor mendukung sertifikat server RSA.

Perangkat apa pun yang telah dibangun untuk terhubung AWS IoT Core dapat memanfaatkan Device Advisor. Anda dapat mengakses Device Advisor dari AWS IoT konsol, atau dengan menggunakan AWS CLI atau SDK. Saat Anda siap untuk menguji perangkat Anda, daftarkan AWS IoT Core dan konfigurasikan perangkat lunak perangkat dengan titik akhir Device Advisor. Kemudian pilih pengujian bawaan, konfigurasikan, jalankan pengujian di perangkat Anda, dan dapatkan hasil pengujian beserta log terperinci atau laporan kualifikasi.

Device Advisor adalah titik akhir pengujian di cloud. AWS Anda dapat menguji perangkat dengan mengonfigurasinya agar tersambung ke titik akhir pengujian yang disediakan oleh Device Advisor. Setelah perangkat dikonfigurasi untuk menyambung ke titik akhir pengujian, Anda dapat mengunjungi konsol Device Advisor atau menggunakan AWS SDK untuk memilih pengujian yang ingin dijalankan di perangkat. Device Advisor kemudian mengelola siklus hidup penuh pengujian, termasuk penyediaan sumber daya, penjadwalan proses pengujian, mengelola mesin status, merekam perilaku perangkat, mencatat hasil, dan memberikan hasil akhir dalam bentuk laporan pengujian.

Protokol TLS

Protokol Transport Layer Security (TLS) digunakan untuk mengenkripsi data rahasia melalui jaringan yang tidak aman seperti internet. Protokol TLS adalah penerus protokol Secure Sockets Layer (SSL).

Device Advisor mendukung protokol TLS berikut:

- TLS 1.3 (disarankan)
- TLS 1.2

Protokol, pemetaan port, dan otentikasi

Protokol komunikasi perangkat digunakan oleh perangkat atau klien untuk terhubung ke broker pesan dengan menggunakan titik akhir perangkat. Tabel berikut mencantumkan protokol yang didukung oleh titik akhir Device Advisor serta metode otentikasi serta port yang digunakan.

Protokol, otentikasi, dan pemetaan port

Protokol	Operasi yang didukung	Autentikasi	Port	Nama protokol ALPN
MQTT lebih WebSocket	Publikasikan, Berlangganan	Tanda Tangan Versi 4	443	N/A
MQTT	Publikasikan, Berlangganan	Sertifikat klien X.509	8883	`x-amzn-mqtt-ca`
MQTT	Publikasikan, Berlangganan	Sertifikat klien X.509	443	N/A

Bab ini berisi bagian-bagian berikut:

- Menyiapkan
- Memulai dengan Device Advisor di konsol
- Alur kerja Device Advisor
- Alur kerja konsol terperinci Device Advisor
- Durasi panjang menguji alur kerja konsol
- Titik akhir VPC Penasihat Perangkat ()AWS PrivateLink
- Kasus uji Device Advisor

Menyiapkan

Sebelum Anda menggunakan Device Advisor untuk pertama kalinya, selesaikan tugas-tugas berikut:

Buat hal IoT

Pertama, buat IoT dan lampirkan sertifikat ke benda itu. Untuk tutorial tentang cara membuat sesuatu, lihat Create a thing object.

Membuat peran IAM untuk digunakan sebagai peran perangkat

> **Note**
>
> Anda dapat dengan cepat membuat peran perangkat dengan konsol Device Advisor. Untuk mempelajari cara mengatur peran perangkat dengan konsol Device Advisor, lihat Memulai Device Advisor di konsol.

1. Buka AWS Identity and Access Management konsol dan masuk ke yang Akun AWS Anda gunakan untuk pengujian Device Advisor.
2. Di panel navigasi kiri, pilih Kebijakan.
3. Pilih Buat kebijakan.
4. Di bawah Create policy, lakukan hal berikut:
   a. Untuk Layanan, pilih IoT.
   b. Di bawah Tindakan, lakukan salah satu hal berikut:
      - (Disarankan) Pilih tindakan berdasarkan kebijakan yang dilampirkan pada hal IoT atau sertifikat yang Anda buat di bagian sebelumnya.
      - Cari tindakan berikut di kotak tindakan Filter dan pilih:
        - `Connect`
        - `Publish`
        - `Subscribe`
        - `Receive`
        - `RetainPublish`

c. Di bawah Sumber Daya, batasi sumber daya klien, topik, dan topik. Membatasi sumber daya ini adalah praktik terbaik keamanan. Untuk membatasi sumber daya, lakukan hal berikut:

i. Pilih Tentukan ARN sumber daya klien untuk tindakan Connect.

ii. Pilih Add ARN, lalu lakukan salah satu hal berikut:

> **Note**
>
> ClientID adalah ID klien MQTT yang digunakan perangkat Anda untuk berinteraksi dengan Device Advisor.

- Tentukan Region, AccountID, dan clientID di editor ARN visual.
- Masukkan Amazon Resource Names (ARNs) secara manual dari topik IoT yang ingin Anda jalankan dengan kasus pengujian.

iii. Pilih Tambahkan.

iv. Pilih Tentukan sumber topik ARN untuk Menerima dan satu tindakan lagi.

v. Pilih Add ARN, lalu lakukan salah satu hal berikut:

> **Note**
>
> Nama topik adalah topik MQTT tempat perangkat Anda mempublikasikan pesan.

- Tentukan nama Wilayah, AccountID, dan Topik di editor ARN visual.
- Masukkan topik IoT secara manual yang ingin Anda jalankan dengan kasus uji. ARNs

vi. Pilih Tambahkan.

vii. Pilih Tentukan sumber daya TopicFilter ARN untuk tindakan Berlangganan.

viii. Pilih Add ARN, lalu lakukan salah satu hal berikut:

> **Note**
>
> Nama topik adalah topik MQTT tempat perangkat Anda berlangganan.

- Tentukan nama Wilayah, AccountID, dan Topik di editor ARN visual.
- Masukkan topik IoT secara manual yang ingin Anda jalankan dengan kasus uji. ARNs

ix. Pilih Tambahkan.

5. Pilih Berikutnya: Tanda.
6. Pilih Berikutnya: Tinjau.
7. Di bawah Kebijakan peninjauan, masukkan Nama untuk kebijakan Anda.
8. Pilih Buat kebijakan.
9. Di panel navigasi kiri, Pilih Peran.
10. Pilih Buat Peran.
11. Di bawah Pilih entitas tepercaya, pilih Kebijakan kepercayaan khusus.
12. Masukkan kebijakan kepercayaan berikut ke dalam kotak Kebijakan kepercayaan khusus. Untuk melindungi dari masalah deputi yang membingungkan, tambahkan kunci konteks kondisi global `aws:SourceArn` dan `aws:SourceAccount` ke kebijakan.

> **Important**
>
> Anda `aws:SourceArn` harus mematuhi `format: arn:aws:iotdeviceadvisor:`*`region:account-id`*`:*`. Pastikan yang *`region`* cocok dengan AWS IoT Wilayah Anda dan *`account-id`* cocok dengan ID akun pelanggan Anda. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Pencegahan Deputi Bingung Lintas Layanan.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AllowAwsIoTCoreDeviceAdvisor",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "iotdeviceadvisor.amazonaws.com"
        },
            "Action": "sts:AssumeRole",
```

```
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:SourceAccount": "123456789012"
            },
                "ArnLike": {
                    "aws:SourceArn":
 "arn:aws:iotdeviceadvisor:*:123456789012:suitedefinition/*"
            }
        }
        }
    ]
}
```

13. Pilih Berikutnya.
14. Pilih kebijakan yang Anda buat di Langkah 4.
15. (Opsional) Di bawah Setel batas izin, pilih Gunakan batas izin untuk mengontrol izin peran maksimum, lalu pilih kebijakan yang Anda buat.
16. Pilih Berikutnya.
17. Masukkan nama Peran dan deskripsi Peran.
18. Pilih Buat peran.

Membuat kebijakan yang dikelola khusus untuk pengguna IAM untuk menggunakan Device Advisor

1. Arahkan ke konsol IAM di https://console.aws.amazon.com/iam/. Jika diminta, masukkan AWS kredensyal Anda untuk masuk.
2. Di panel navigasi di sebelah kiri, pilih Kebijakan.
3. Pilih Buat Kebijakan, lalu pilih tab JSON.
4. Tambahkan izin yang diperlukan untuk menggunakan Device Advisor. Dokumen kebijakan dapat ditemukan di topik Praktik terbaik keamanan.
5. Pilih Tinjau Kebijakan.
6. Masukkan Nama dan Deskripsi.
7. Pilih Buat Kebijakan.

Buat pengguna IAM untuk menggunakan Device Advisor

> **Note**
>
> Sebaiknya Anda membuat pengguna IAM untuk digunakan saat menjalankan pengujian Device Advisor. Menjalankan pengujian Device Advisor dari pengguna admin dapat menimbulkan risiko keamanan dan tidak disarankan.

1. Arahkan ke konsol IAM di https://console.aws.amazon.com/iam/Jika diminta, masukkan AWS kredensyal Anda untuk masuk.
2. Di panel navigasi kiri, Pilih Pengguna.
3. Pilih Tambah Pengguna.
4. Masukkan nama pengguna.
5. Pengguna membutuhkan akses terprogram jika mereka ingin berinteraksi dengan AWS luar. Konsol Manajemen AWS Cara untuk memberikan akses terprogram tergantung pada jenis pengguna yang mengakses AWS.

   Untuk memberi pengguna akses programatis, pilih salah satu opsi berikut.

Pengguna mana yang membutuhkan akses programatis?	Untuk	Oleh
IAM	(Disarankan) Gunakan kredensyal konsol sebagai kredensyal sementara untuk menandatangani permintaa n terprogram ke,, atau. AWS CLI AWS SDKs AWS APIs	Mengikuti petunjuk untuk antarmuka yang ingin Anda gunakan. • Untuk itu AWS CLI, lihat Login untuk pengemban gan AWS lokal di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna. • Untuk AWS SDKs, lihat Login untuk pengemban gan AWS lokal di Panduan

Pengguna mana yang membutuhkan akses programatis?	Untuk	Oleh
		Referensi Alat AWS SDKs dan Alat.
Identitas tenaga kerja (Pengguna yang dikelola di Pusat Identitas IAM)	Gunakan kredensyal sementara untuk menandatangani permintaan terprogram ke AWS CLI,, AWS SDKs atau. AWS APIs	Mengikuti petunjuk untuk antarmuka yang ingin Anda gunakan. • Untuk AWS CLI, lihat Mengkonfigurasi yang akan AWS CLI digunakan AWS IAM Identity Center dalam Panduan AWS Command Line Interface Pengguna. • Untuk AWS SDKs, alat, dan AWS APIs, lihat Autentikasi Pusat Identitas IAM di Panduan Referensi Alat AWS SDKs dan Alat.
IAM	Gunakan kredensyal sementara untuk menandatangani permintaan terprogram ke AWS CLI,, AWS SDKs atau. AWS APIs	Mengikuti petunjuk dalam Menggunakan kredensyal sementara dengan AWS sumber daya di Panduan Pengguna IAM.

Pengguna mana yang membutuhkan akses programatis?	Untuk	Oleh
IAM	(Tidak direkomendasikan) Gunakan kredensyal jangka panjang untuk menandatangani permintaan terprogram ke AWS CLI,, AWS SDKs atau. AWS APIs	Mengikuti petunjuk untuk antarmuka yang ingin Anda gunakan. • Untuk mengetahui AWS CLI, lihat Mengautentikasi menggunakan kredensyal pengguna IAM di Panduan Pengguna.AWS Command Line Interface • Untuk AWS SDKs dan alat, lihat Mengautentikasi menggunakan kredensyal jangka panjang di Panduan Referensi Alat AWS SDKs dan Alat. • Untuk AWS APIs, lihat Mengelola kunci akses untuk pengguna IAM di Panduan Pengguna IAM.

6. Pilih Berikutnya: Izin.
7. Untuk memberikan akses dan menambahkan izin bagi pengguna, grup, atau peran Anda:

   - Pengguna dan grup di AWS IAM Identity Center:

     Buat rangkaian izin. Ikuti instruksi di Buat rangkaian izin dalam Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center .

   - Pengguna yang dikelola di IAM melalui penyedia identitas:

     Buat peran untuk federasi identitas. Ikuti instruksi dalam Buat peran untuk penyedia identitas pihak ketiga (federasi) dalam Panduan Pengguna IAM.

   - Pengguna IAM:

- Buat peran yang dapat diambil pengguna Anda. Ikuti instruksi dalam Buat peran untuk pengguna IAM dalam Panduan Pengguna IAM.
- (Tidak disarankan) Lampirkan kebijakan langsung ke pengguna atau tambahkan pengguna ke grup pengguna. Ikuti petunjuk dalam Menambahkan izin ke pengguna (konsol) dalam Panduan Pengguna IAM.

8. Masukkan nama kebijakan yang dikelola khusus yang Anda buat di kotak pencarian. Kemudian, pilih kotak centang untuk Nama kebijakan.
9. Pilih Berikutnya: Tanda.
10. Pilih Berikutnya: Tinjauan.
11. Pilih Create user (Buat pengguna).
12. Pilih Tutup.

Device Advisor memerlukan akses ke AWS sumber daya Anda (barang, sertifikat, dan titik akhir) atas nama Anda. Pengguna IAM Anda harus memiliki izin yang diperlukan. Device Advisor juga akan menerbitkan log ke Amazon CloudWatch jika Anda melampirkan kebijakan izin yang diperlukan untuk pengguna IAM Anda.

Konfigurasikan perangkat Anda

Device Advisor menggunakan ekstensi TLS indikasi nama server (SNI) untuk menerapkan konfigurasi TLS. Perangkat harus menggunakan ekstensi ini saat terhubung dan meneruskan nama server yang identik dengan titik akhir pengujian Device Advisor.

Device Advisor memungkinkan koneksi TLS saat tes dalam keadaan. `Running` Ini menyangkal koneksi TLS sebelum dan sesudah setiap uji coba. Untuk alasan ini, kami menyarankan Anda menggunakan mekanisme coba lagi koneksi perangkat untuk pengalaman pengujian otomatis sepenuhnya dengan Device Advisor. Anda dapat menjalankan rangkaian pengujian yang mencakup lebih dari satu kasus uji, seperti TLS connect, MQTT connect, dan MQTT publish. Jika Anda menjalankan beberapa kasus pengujian, sebaiknya perangkat Anda mencoba menyambung ke titik akhir pengujian kami setiap lima detik. Anda kemudian dapat mengotomatiskan menjalankan beberapa kasus uji secara berurutan.

> **Note**
>
> Untuk menyiapkan perangkat lunak perangkat Anda untuk pengujian, kami sarankan Anda menggunakan SDK yang dapat terhubung AWS IoT Core. Anda kemudian harus

memperbarui SDK dengan titik akhir pengujian Device Advisor yang disediakan untuk Anda. Akun AWS

Device Advisor mendukung dua jenis endpoint: Account-level dan Device-level endpoint. Pilih titik akhir yang paling sesuai dengan kasus penggunaan Anda. Untuk menjalankan beberapa rangkaian pengujian secara bersamaan untuk perangkat yang berbeda, gunakan titik akhir tingkat Perangkat.

Jalankan perintah berikut untuk mendapatkan titik akhir tingkat Perangkat:

Untuk pelanggan MQTT yang menggunakan sertifikat klien X.509:

```
aws iotdeviceadvisor get-endpoint --thing-arn your-thing-arn
```

atau

```
aws iotdeviceadvisor get-endpoint --certificate-arn your-certificate-arn
```

Untuk MQTT atas WebSocket pelanggan yang menggunakan Signature Versi 4:

```
aws iotdeviceadvisor get-endpoint --device-role-arn your-device-role-arn --
authentication-method SignatureVersion4
```

Untuk menjalankan satu rangkaian pengujian pada satu waktu, pilih titik akhir tingkat Akun. Jalankan perintah berikut untuk mendapatkan titik akhir Account-level:

```
aws iotdeviceadvisor get-endpoint
```

Memulai dengan Device Advisor di konsol

Tutorial ini membantu Anda memulai AWS IoT Core Device Advisor di konsol. Device Advisor menawarkan fitur-fitur seperti tes yang diperlukan dan laporan kualifikasi yang ditandatangani. Anda dapat menggunakan pengujian dan laporan ini untuk memenuhi syarat dan daftar perangkat di Katalog Perangkat AWS Mitra sebagaimana dirinci dalam program AWS IoT Core kualifikasi.

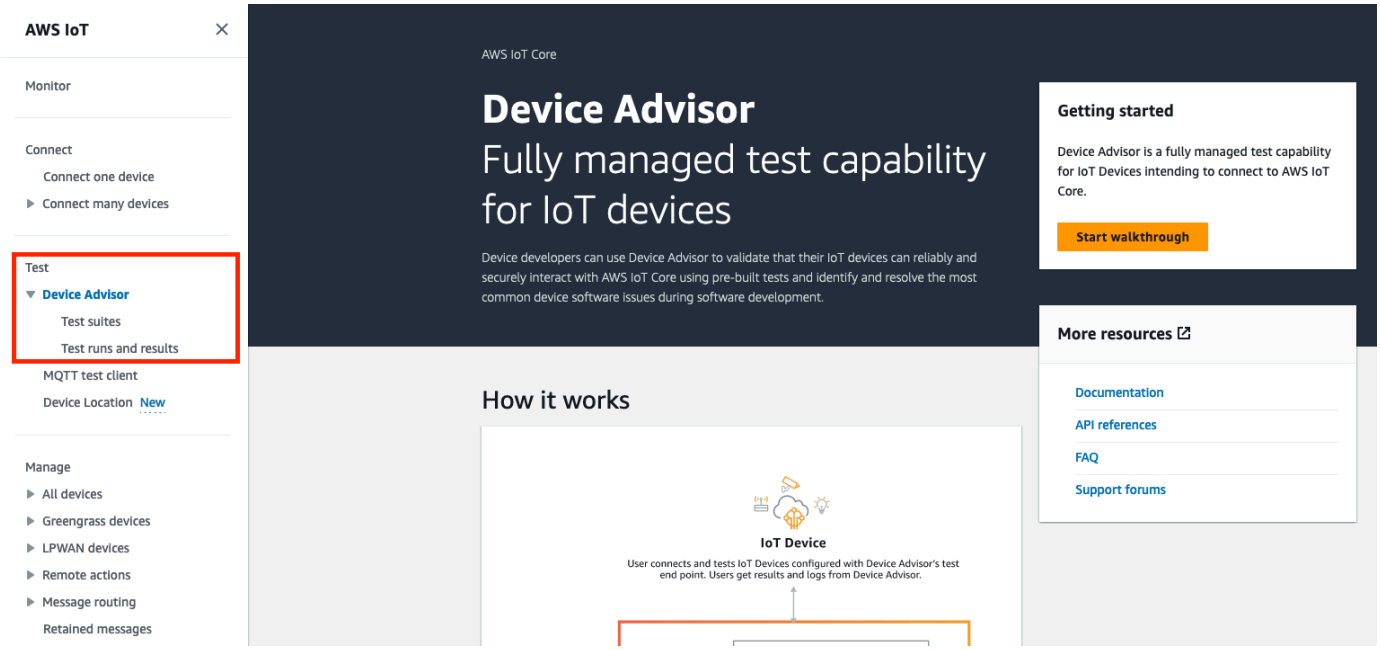
Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan Device Advisor, lihat Alur kerja Device Advisor danAlur kerja konsol terperinci Device Advisor.

Untuk menyelesaikan tutorial ini, ikuti langkah-langkah yang diuraikan dalamMenyiapkan.

> **Note**
>
> Device Advisor didukung sebagai berikut: Wilayah AWS
>
> - AS Timur (Virginia Utara)
> - AS Barat (Oregon)
> - Asia Pasifik (Tokyo)
> - Eropa (Irlandia)

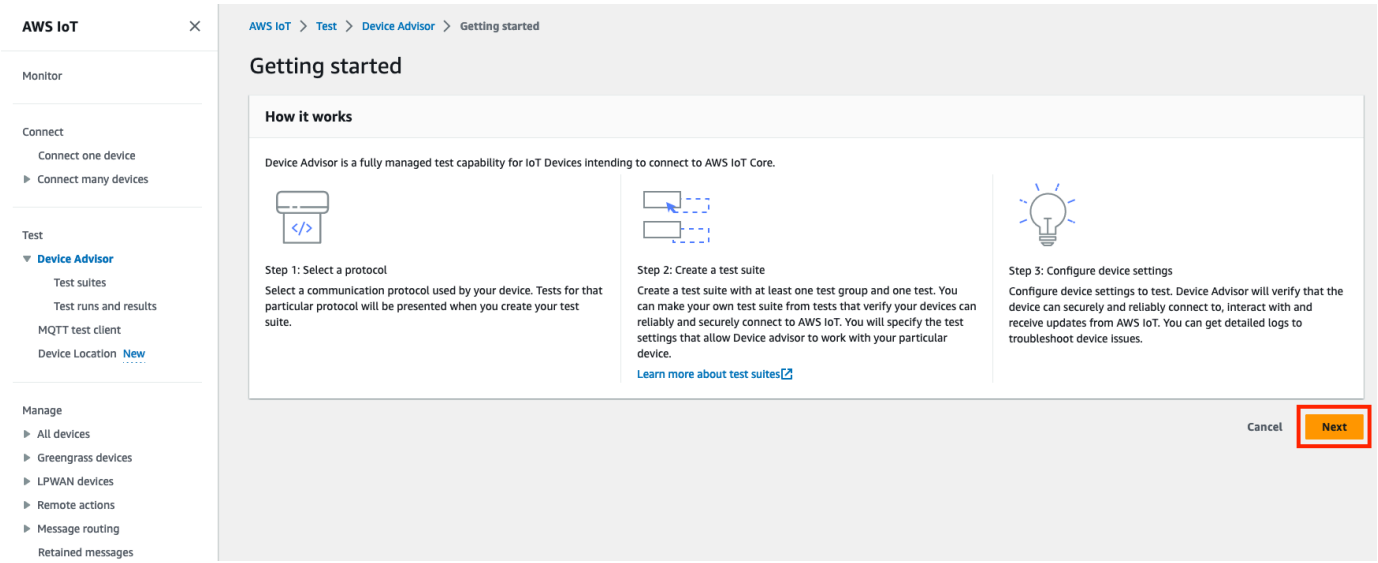
Memulai

1. Di panel navigasi AWS IoT konsol di bawah Uji, pilih Device Advisor. Kemudian, pilih tombol Mulai walkthrough di konsol.

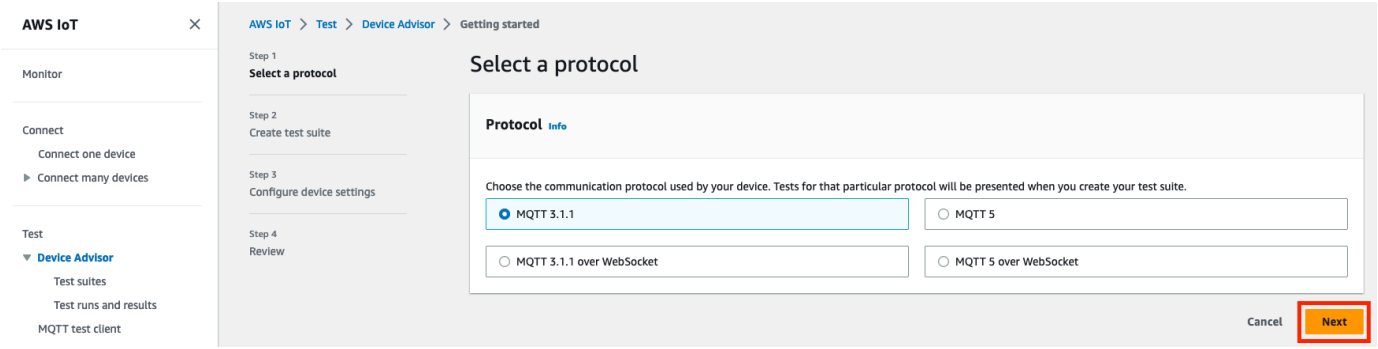


2. Halaman Memulai dengan Device Advisor memberikan ikhtisar langkah-langkah yang diperlukan untuk membuat rangkaian pengujian dan menjalankan pengujian terhadap perangkat Anda. Anda juga dapat menemukan titik akhir pengujian Device Advisor untuk akun Anda di sini. Anda harus mengonfigurasi firmware atau perangkat lunak pada perangkat yang digunakan untuk pengujian agar terhubung ke titik akhir pengujian ini.

   Untuk menyelesaikan tutorial ini, pertama buat sesuatu dan sertifikat. Setelah Anda meninjau informasi di bawah Cara kerjanya, pilih Berikutnya.

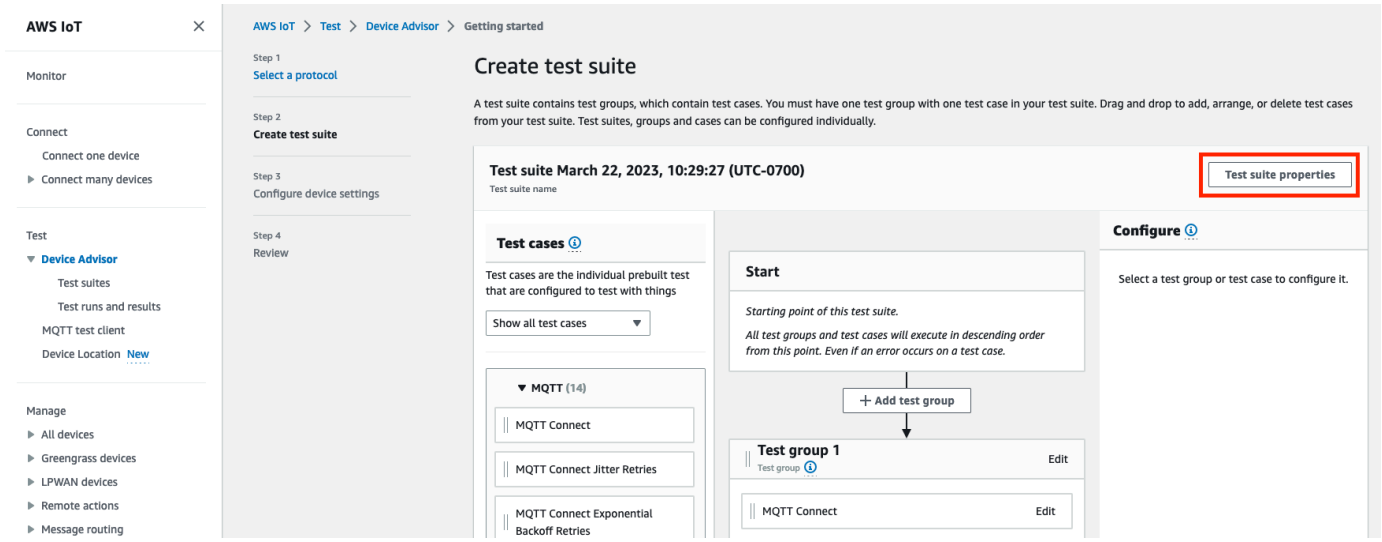


3. Pada Langkah 1: Pilih protokol, pilih protokol dari opsi yang tercantum. Lalu, pilih Selanjutnya.



4. Pada Langkah 2, Anda membuat dan mengonfigurasi rangkaian pengujian khusus. Rangkaian pengujian khusus harus memiliki setidaknya satu kelompok uji, dan setiap kelompok uji harus memiliki setidaknya satu kasus uji. Kami telah menambahkan kasus uji MQTT Connect agar Anda dapat memulai.

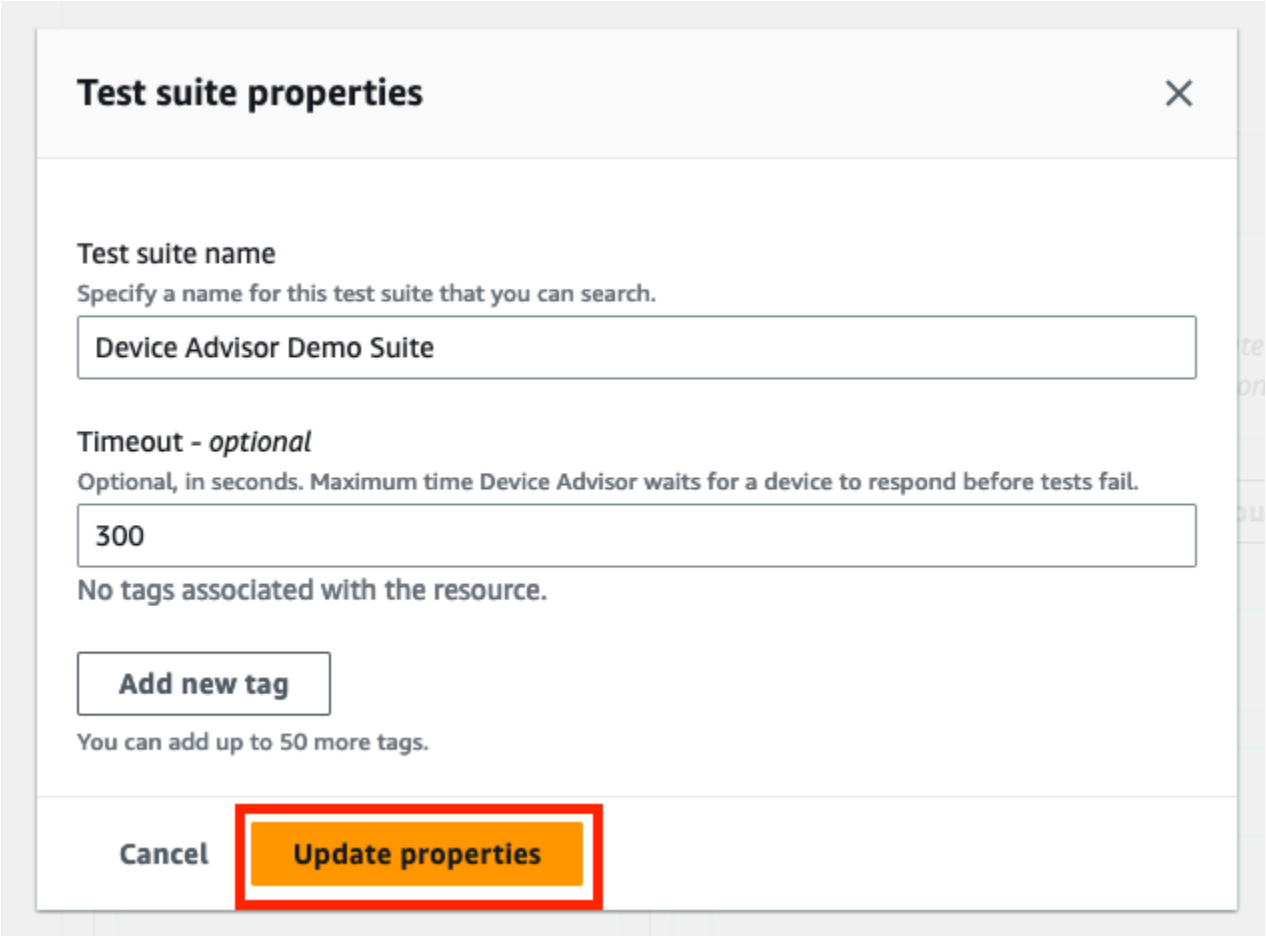
   Pilih properti Test suite.



Menyediakan properti rangkaian pengujian saat Anda membuat rangkaian pengujian. Anda dapat mengonfigurasi properti tingkat suite berikut:

- Nama suite uji: Masukkan nama untuk rangkaian pengujian Anda.
- Batas waktu (opsional): Batas waktu (dalam detik) untuk setiap kasus uji dalam rangkaian pengujian saat ini. Jika Anda tidak menentukan nilai batas waktu, nilai default akan digunakan.
- Tag (opsional): Tambahkan tag ke rangkaian pengujian.

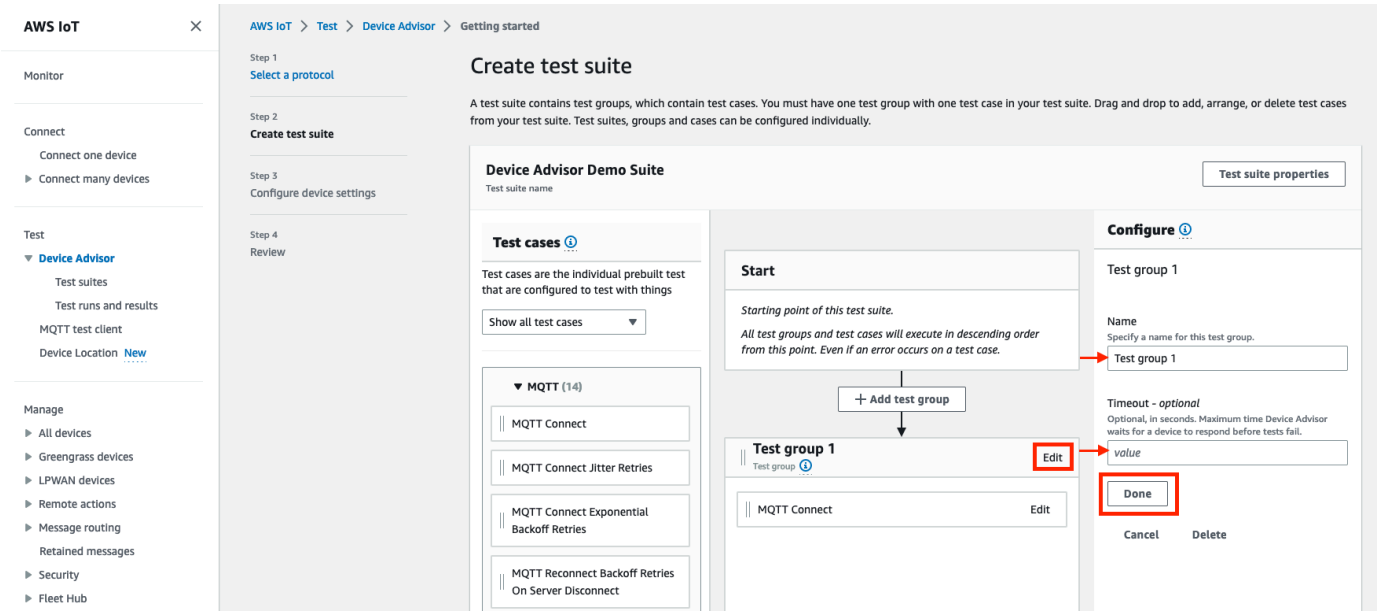
Setelah selesai, pilih Perbarui properti.



5. (Opsional) Untuk memperbarui konfigurasi grup rangkaian pengujian, pilih tombol Edit di sebelah nama grup pengujian.

   - Nama: Masukkan nama kustom untuk grup test suite.
   - Batas waktu (opsional): Batas waktu (dalam detik) untuk setiap kasus uji dalam rangkaian pengujian saat ini. Jika Anda tidak menentukan nilai batas waktu, nilai default akan digunakan.

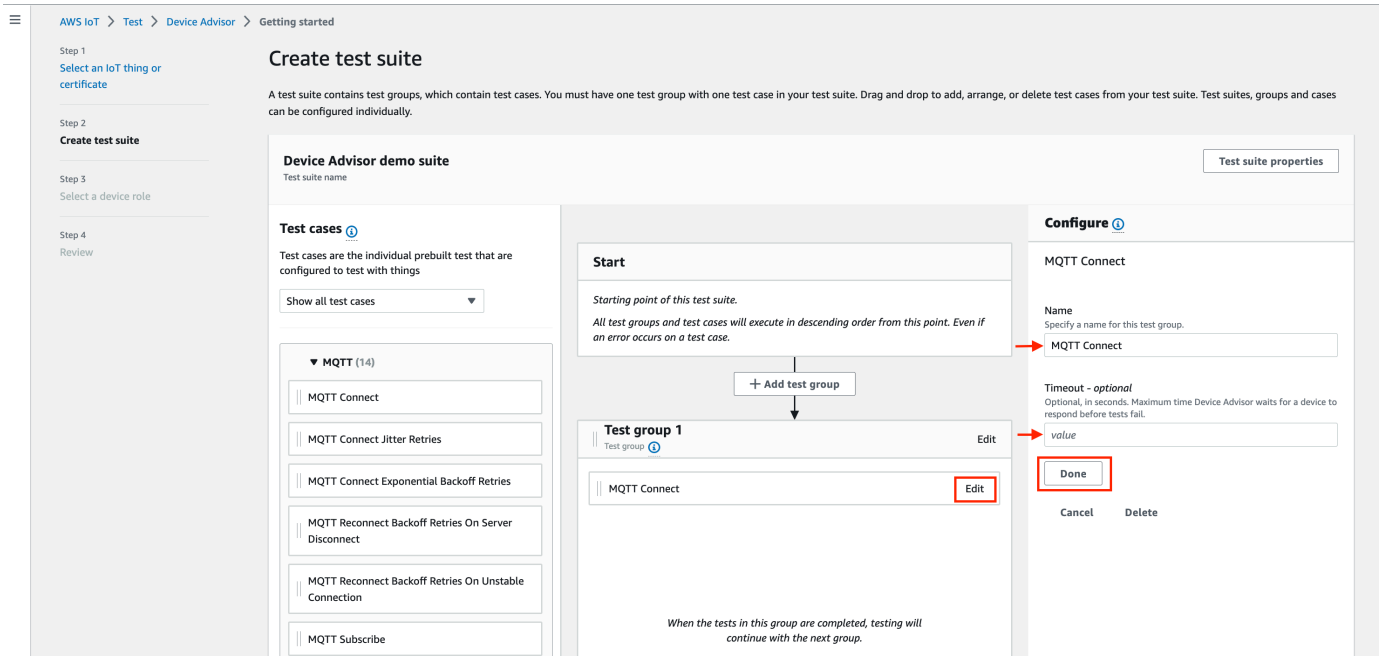
   Setelah selesai, pilih Selesai untuk melanjutkan.



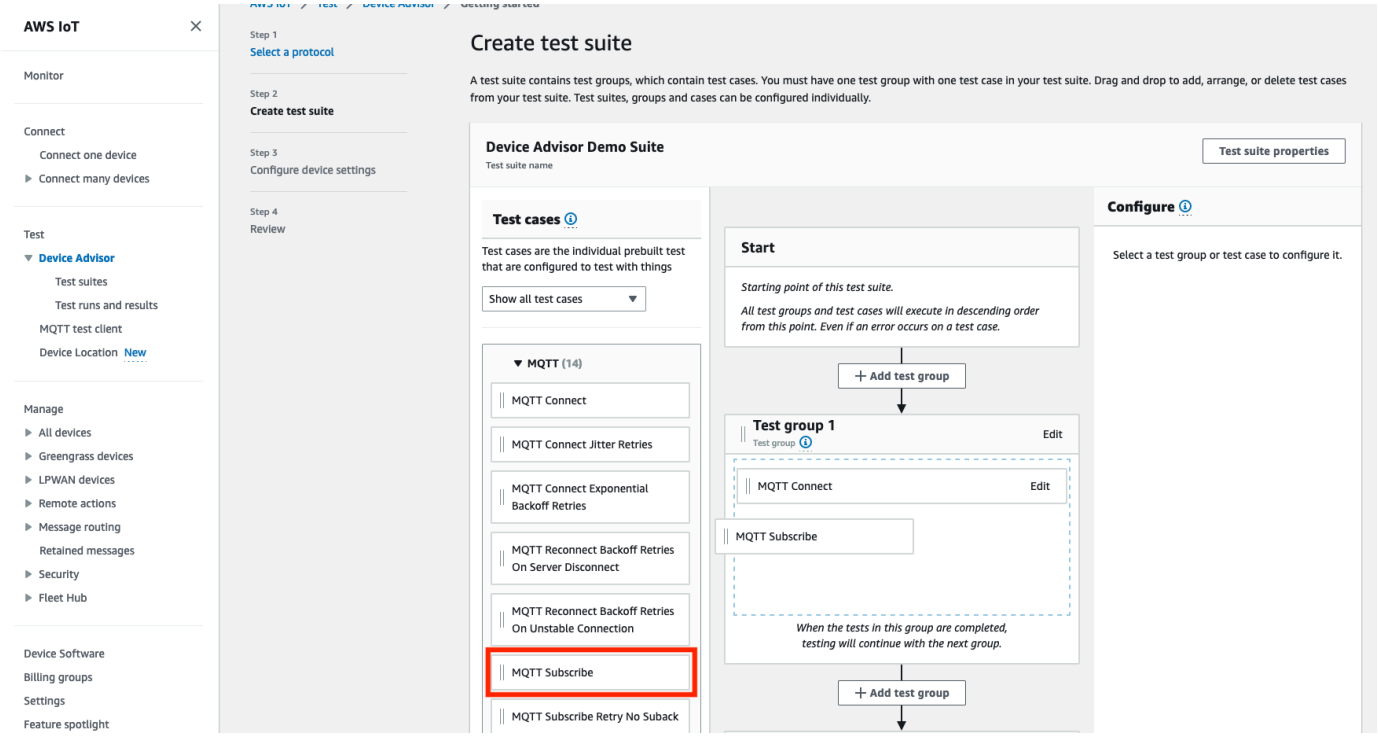
6. (Opsional) Untuk memperbarui konfigurasi kasus uji untuk kasus uji, pilih tombol Edit di sebelah nama kasus uji.

   - Nama: Masukkan nama kustom untuk grup test suite.
   - Batas waktu (opsional): Batas waktu (dalam detik) untuk kasus uji yang dipilih. Jika Anda tidak menentukan nilai batas waktu, nilai default akan digunakan.

   Setelah selesai, pilih Selesai untuk melanjutkan.

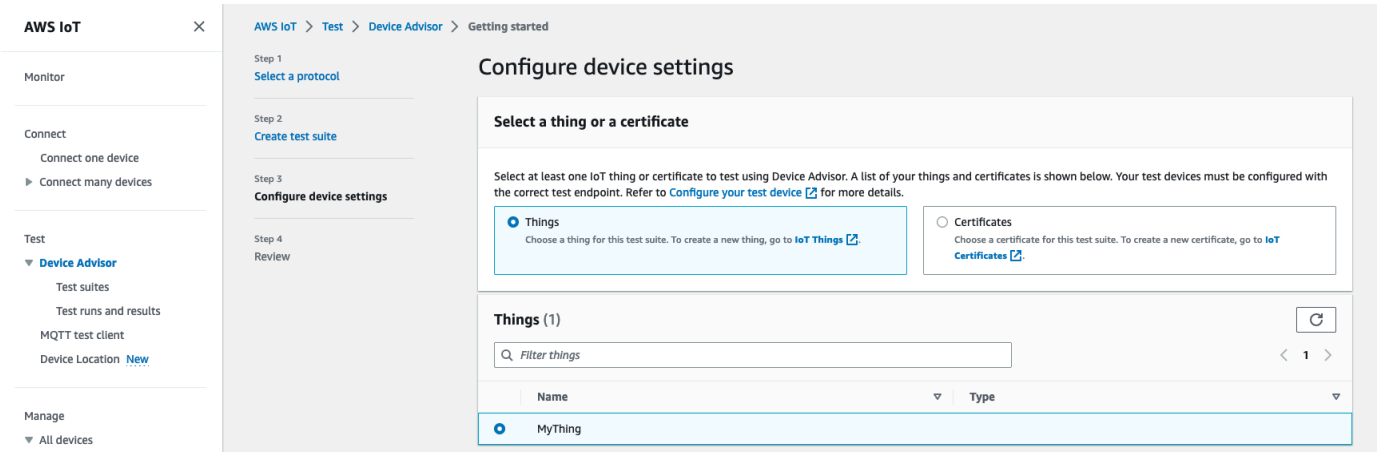


7. (Opsional) Untuk menambahkan lebih banyak grup pengujian ke rangkaian pengujian, pilih Tambahkan grup pengujian, lalu ikuti petunjuk di Langkah 5.
8. (Opsional) Untuk menambahkan lebih banyak kasus uji, seret kasus uji di bagian Kasus uji ke salah satu grup pengujian Anda.



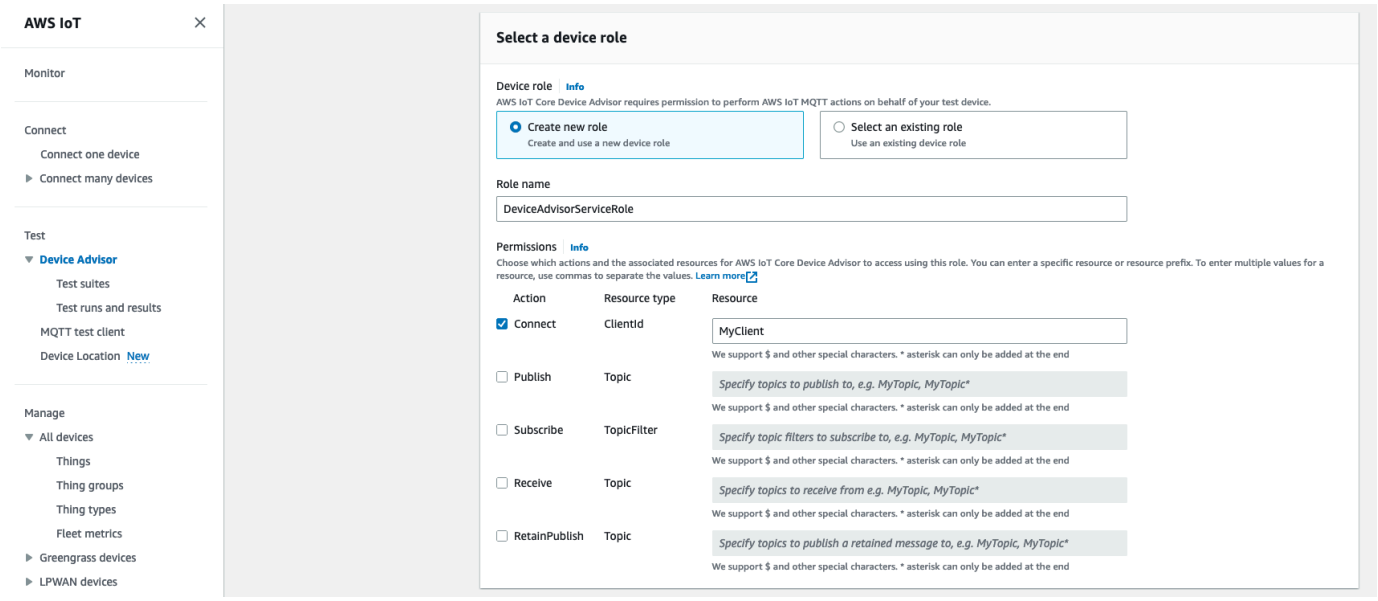
9. Anda dapat mengubah urutan grup pengujian dan kasus uji Anda. Untuk membuat perubahan, seret kasus uji yang terdaftar ke atas atau ke bawah daftar. Device Advisor menjalankan pengujian sesuai urutan yang Anda cantumkan.

   Setelah mengonfigurasi rangkaian pengujian, pilih Berikutnya.
10. Pada Langkah 3, pilih AWS IoT sesuatu atau sertifikat untuk diuji menggunakan Device Advisor. Jika Anda tidak memiliki barang atau sertifikat yang ada, lihat Menyiapkan.

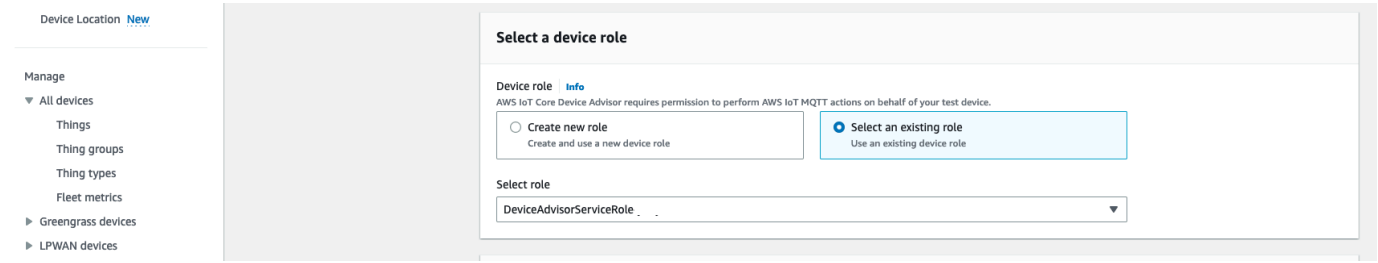


11. Anda dapat mengonfigurasi peran perangkat yang digunakan Device Advisor untuk melakukan tindakan AWS IoT MQTT atas nama perangkat pengujian Anda. Hanya untuk kasus uji MQTT Connect, tindakan Connect dipilih secara otomatis. Ini karena peran perangkat memerlukan izin ini untuk menjalankan rangkaian pengujian. Untuk kasus uji lainnya, tindakan yang sesuai dipilih.

    Berikan nilai sumber daya untuk setiap tindakan yang dipilih. Misalnya, untuk tindakan Connect, berikan ID klien yang digunakan perangkat Anda untuk menyambung ke titik akhir Device Advisor. Anda dapat memberikan beberapa nilai dengan nilai terpisah koma, dan nilai awalan dengan karakter wildcard (*). Misalnya, untuk memberikan izin untuk mempublikasikan topik apa pun yang dimulai dengan`MyTopic`, masukkan **`MyTopic*`** sebagai nilai sumber daya.



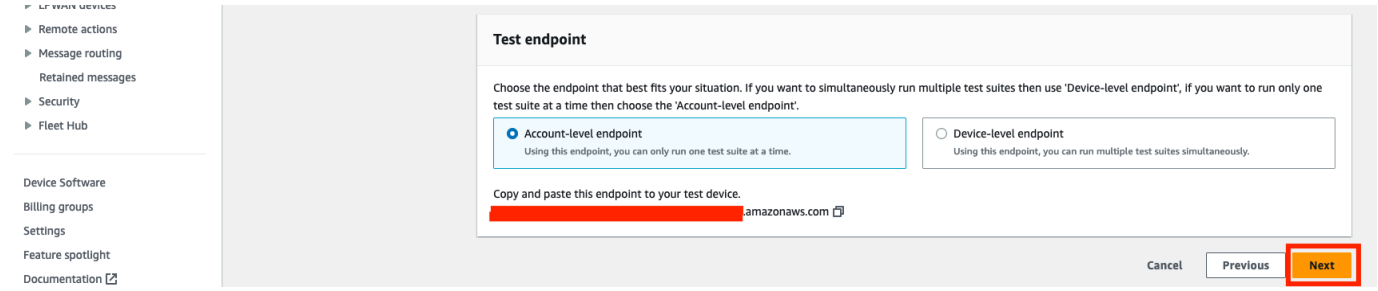
    Untuk menggunakan peran perangkat yang dibuat sebelumnya dari Menyiapkan, pilih Pilih peran yang ada. Kemudian pilih peran perangkat Anda di bawah Pilih peran.



    Konfigurasikan peran perangkat Anda dengan salah satu dari dua opsi yang disediakan, lalu pilih Berikutnya.

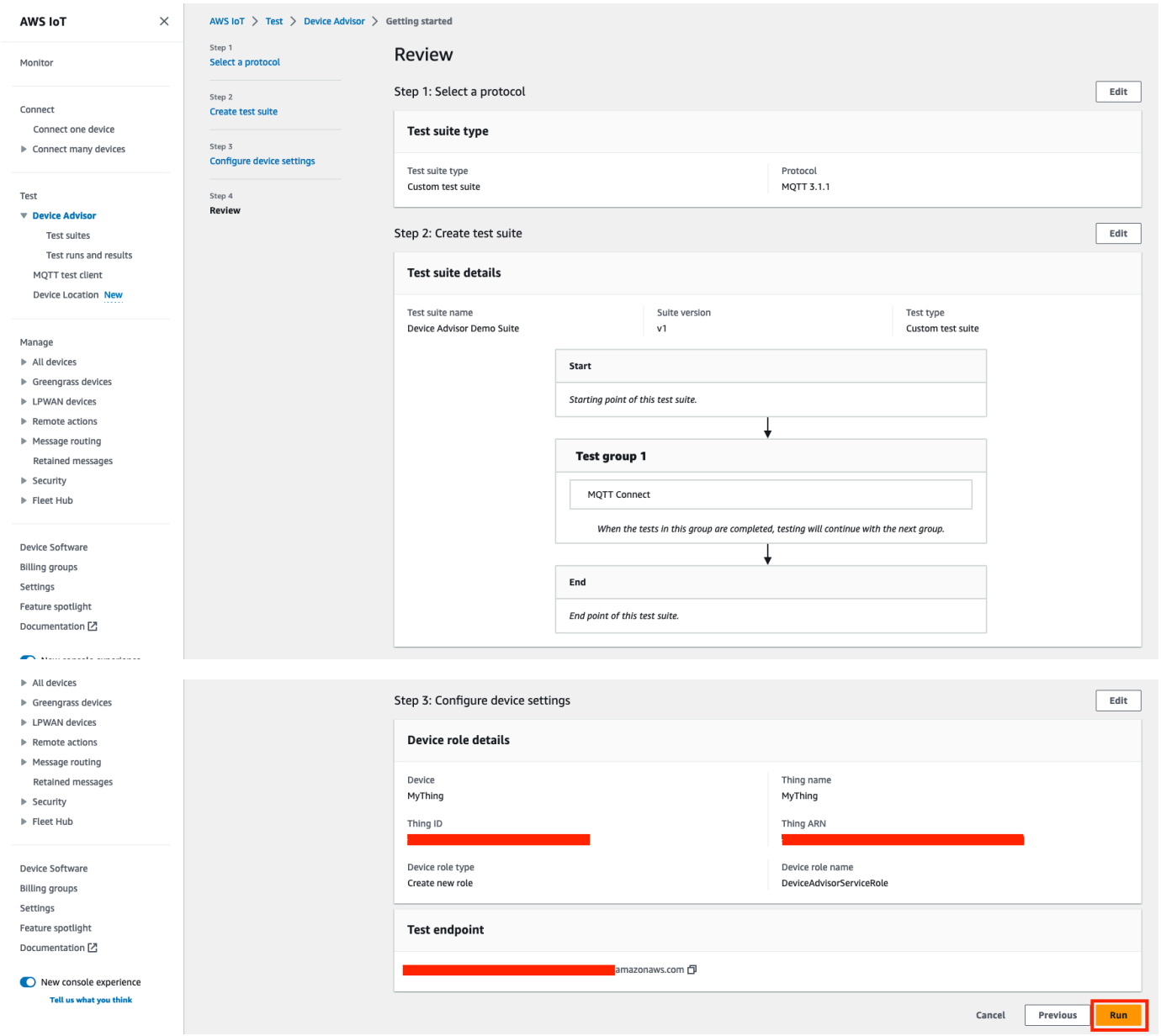
12. Di bagian titik akhir Uji, pilih titik akhir yang paling sesuai dengan kasus penggunaan Anda. Untuk menjalankan beberapa rangkaian pengujian secara bersamaan dengan yang sama Akun

AWS, pilih Titik akhir tingkat perangkat. Untuk menjalankan satu rangkaian pengujian pada satu waktu, pilih Titik akhir tingkat Akun.

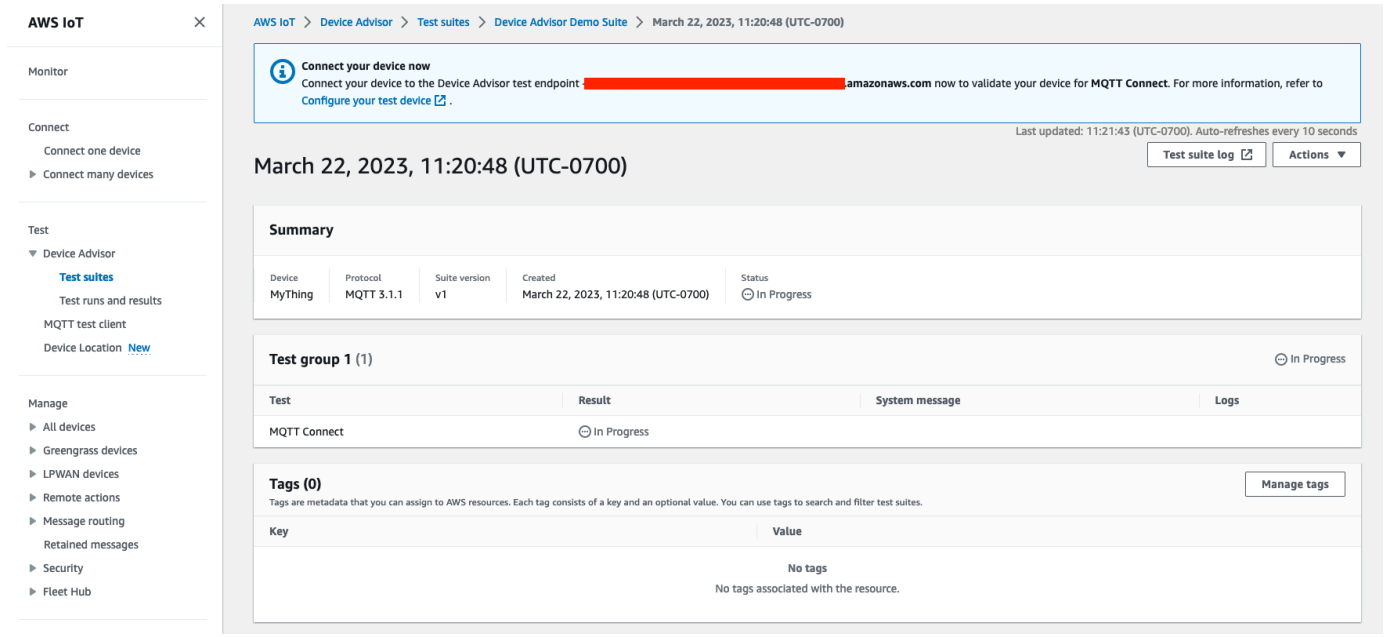


13. Langkah 4 menunjukkan ikhtisar perangkat uji yang dipilih, titik akhir pengujian, rangkaian pengujian, dan peran perangkat uji yang dikonfigurasi. Untuk membuat perubahan pada bagian, pilih tombol Edit untuk bagian yang ingin Anda edit. Setelah mengonfirmasi konfigurasi pengujian, pilih Jalankan untuk membuat rangkaian pengujian dan menjalankan pengujian.

> **Note**
>
> Untuk hasil terbaik, Anda dapat menghubungkan perangkat pengujian yang dipilih ke titik akhir pengujian Device Advisor sebelum memulai rangkaian pengujian. Kami menyarankan Anda memiliki mekanisme yang dibuat untuk perangkat Anda untuk mencoba menghubungkan ke titik akhir pengujian kami setiap lima detik hingga satu hingga dua menit.



14. Di panel navigasi di bawah Uji, pilih Device Advisor, lalu pilih Uji berjalan dan hasil. Pilih test suite run untuk melihat detail dan log run nya.



15. Untuk mengakses CloudWatch log Amazon untuk menjalankan suite:

    - Pilih log Test suite untuk melihat CloudWatch log untuk menjalankan rangkaian pengujian.
    - Pilih Log kasus uji untuk kasus uji apa pun untuk melihat log khusus kasus CloudWatch uji.

16. Berdasarkan hasil pengujian Anda, pecahkan masalah perangkat Anda hingga semua pengujian lulus.

Alur kerja Device Advisor

Tutorial ini menjelaskan cara membuat rangkaian pengujian khusus dan menjalankan pengujian terhadap perangkat yang ingin Anda uji di konsol. Setelah tes selesai, Anda dapat melihat hasil tes dan log terperinci.

Prasyarat

Sebelum Anda memulai tutorial ini tutorial ini, selesaikan langkah-langkah yang diuraikan. Menyiapkan

Buat definisi rangkaian pengujian

Pertama, instal AWS SDK.

rootGroupsintaks

Grup root adalah string JSON yang menentukan kasus pengujian mana yang akan disertakan dalam rangkaian pengujian Anda. Ini juga menentukan konfigurasi yang diperlukan untuk kasus uji tersebut. Gunakan grup root untuk menyusun dan memesan rangkaian pengujian Anda berdasarkan kebutuhan Anda. Hirarki rangkaian pengujian adalah:

```
test suite # test group(s) # test case(s)
```

Test suite harus memiliki setidaknya satu kelompok uji, dan setiap kelompok uji harus memiliki setidaknya satu kasus uji. Device Advisor menjalankan pengujian dalam urutan di mana Anda menentukan grup pengujian dan kasus pengujian.

Setiap kelompok akar mengikuti struktur dasar ini:

```
{
    "configuration": {  // for all tests in the test suite
        "": ""
    }
    "tests": [{
        "name": ""
        "configuration": {  // for all sub-groups in this test group
            "": ""
        },
        "tests": [{
            "name": ""
            "configuration": {  // for all test cases in this test group
                "": ""
            },
            "test": {
                "id": ""
                "version": ""
            }
        }]
    }]
}
```

Di grup root, Anda menentukan rangkaian pengujian dengan`name`,`configuration`, dan `tests` yang dikandung grup. `tests`Kelompok ini berisi definisi tes individu. Anda mendefinisikan setiap pengujian dengan`name`,`configuration`, dan `test` blok yang mendefinisikan kasus uji untuk pengujian itu. Akhirnya, setiap kasus uji didefinisikan dengan `id` dan`version`.

Untuk informasi tentang cara menggunakan `"version"` bidang `"id"` dan untuk setiap kasus uji (`test`blok), lihatKasus uji Device Advisor. Bagian itu juga berisi informasi tentang `configuration` pengaturan yang tersedia.

Blok berikut adalah contoh konfigurasi grup root. Konfigurasi ini menentukan kasus uji MQTT Connect Happy Case dan MQTT Connect Exponential Backoff Retries, bersama dengan deskripsi bidang konfigurasi.

```
{
    "configuration": {},  // Suite-level configuration
    "tests": [            // Group definitions should be provided here
      {
        "name": "My_MQTT_Connect_Group",  // Group definition name
        "configuration": {}               // Group definition-level configuration,
        "tests": [                        // Test case definitions should be provided
 here
        {
            "name": "My_MQTT_Connect_Happy_Case",  // Test case definition name
            "configuration": {
                "EXECUTION_TIMEOUT": 300        // Test case definition-level
 configuration, in seconds
            },
            "test": {
                "id": "MQTT_Connect",              // test case id
                "version": "0.0.0"                 // test case version
            }
        },
        {
            "name": "My_MQTT_Connect_Jitter_Backoff_Retries",  // Test case definition
 name
            "configuration": {
                "EXECUTION_TIMEOUT": 600                // Test case definition-level
 configuration,  in seconds
            },
            "test": {
                "id": "MQTT_Connect_Jitter_Backoff_Retries",  // test case id
                "version": "0.0.0"                                  // test case version
            }
        }]
    }]
}
```

Anda harus menyediakan konfigurasi grup root saat membuat definisi rangkaian pengujian. Simpan `suiteDefinitionId` yang dikembalikan dalam objek respon. Anda dapat menggunakan ID ini untuk mengambil informasi definisi rangkaian pengujian dan menjalankan rangkaian pengujian Anda.

Berikut adalah contoh Java SDK:

```
response = iotDeviceAdvisorClient.createSuiteDefinition(
        CreateSuiteDefinitionRequest.builder()
            .suiteDefinitionConfiguration(SuiteDefinitionConfiguration.builder()
                .suiteDefinitionName("your-suite-definition-name")
                .devices(
                    DeviceUnderTest.builder()
                        .thingArn("your-test-device-thing-arn")
                        .certificateArn("your-test-device-certificate-arn")
                        .deviceRoleArn("your-device-role-arn") //if using SigV4 for
 MQTT over WebSocket
                        .build()
                )
                .rootGroup("your-root-group-configuration")
                .devicePermissionRoleArn("your-device-permission-role-arn")
                .protocol("MqttV3_1_1 || MqttV5 || MqttV3_1_1_OverWebSocket ||
 MqttV5_OverWebSocket")
                .build()
            )
            .build()
)
```

Dapatkan definisi test suite

Setelah membuat definisi rangkaian pengujian, Anda menerima objek respons operasi `CreateSuiteDefinition` API. `suiteDefinitionId`

Ketika operasi mengembalikan`suiteDefinitionId`, Anda mungkin melihat `id` bidang baru dalam setiap grup dan definisi kasus uji dalam grup root. Anda dapat menggunakan ini IDs untuk menjalankan subset definisi rangkaian pengujian Anda.

Contoh SDK Java:

```
response = iotDeviceAdvisorClient.GetSuiteDefinition(
    GetSuiteDefinitionRequest.builder()
        .suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
        .build()
```

```
)
```

Dapatkan titik akhir pengujian

Gunakan operasi `GetEndpoint` API untuk mendapatkan titik akhir pengujian yang digunakan oleh perangkat Anda. Pilih titik akhir yang paling sesuai dengan pengujian Anda. Untuk menjalankan beberapa rangkaian pengujian secara bersamaan, gunakan titik akhir tingkat Perangkat dengan menyediakan,, atau`thing ARN`. `certificate ARN` `device role ARN` Untuk menjalankan rangkaian pengujian tunggal, jangan berikan argumen ke GetEndpoint operasi untuk memilih titik akhir tingkat Akun.

Contoh SDK:

```
response = iotDeviceAdvisorClient.getEndpoint(GetEndpointRequest.builder()
.certificateArn("your-test-device-certificate-arn")
.thingArn("your-test-device-thing-arn")
.deviceRoleArn("your-device-role-arn") //if using SigV4 for MQTT over WebSocket

.build())
```

Memulai rangkaian uji coba

Setelah Anda membuat definisi rangkaian pengujian dan mengonfigurasi perangkat pengujian Anda untuk terhubung ke titik akhir pengujian Device Advisor, jalankan rangkaian pengujian Anda dengan API. `StartSuiteRun`

Untuk pelanggan MQTT, gunakan salah satu `certificateArn` atau `thingArn` untuk menjalankan rangkaian pengujian. Jika keduanya dikonfigurasi, sertifikat digunakan jika itu milik benda tersebut.

Untuk MQTT over WebSocket customer, gunakan `deviceRoleArn` untuk menjalankan test suite. Jika peran yang ditentukan berbeda dari peran yang ditentukan dalam definisi rangkaian pengujian, peran yang ditentukan akan mengesampingkan peran yang ditentukan.

Untuk`.parallelRun()`, gunakan `true` jika Anda menggunakan titik akhir tingkat Perangkat untuk menjalankan beberapa rangkaian pengujian secara paralel menggunakan satu. Akun AWS

Contoh SDK:

```
response = iotDeviceAdvisorClient.startSuiteRun(StartSuiteRunRequest.builder()
.suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
```

```
.suiteRunConfiguration(SuiteRunConfiguration.builder()
    .primaryDevice(DeviceUnderTest.builder()
        .certificateArn("your-test-device-certificate-arn")
        .thingArn("your-test-device-thing-arn")
        .deviceRoleArn("your-device-role-arn") //if using SigV4 for MQTT over WebSocket

        .build())
    .parallelRun(true | false)
    .build())
.build())
```

Simpan `suiteRunId` dari respon. Anda akan menggunakan ini untuk mengambil hasil test suite run ini.

Menjalankan test suite

Setelah Anda memulai test suite run, Anda dapat memeriksa kemajuan dan hasilnya dengan `GetSuiteRun` API.

Contoh SDK:

```
// Using the SDK, call the GetSuiteRun API.

response = iotDeviceAdvisorClient.GetSuiteRun(
GetSuiteRunRequest.builder()
    .suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
    .suiteRunId("your-suite-run-id")
.build())
```

Hentikan uji coba yang dijalankan

Untuk menghentikan rangkaian pengujian yang masih dalam proses, Anda dapat memanggil operasi `StopSuiteRun` API. Setelah Anda memanggil `StopSuiteRun` operasi, layanan memulai proses pembersihan. Saat layanan menjalankan proses pembersihan, rangkaian pengujian menjalankan pembaruan status ke`Stopping`. Proses pembersihan bisa memakan waktu beberapa menit. Setelah proses selesai, rangkaian pengujian menjalankan pembaruan status ke`Stopped`. Setelah test run benar-benar berhenti, Anda n memulai test suite run lainnya. Anda dapat memeriksa status suite run secara berkala menggunakan operasi `GetSuiteRun` API, seperti yang ditunjukkan pada bagian sebelumnya.

Contoh SDK:

```
// Using the SDK, call the StopSuiteRun API.

response = iotDeviceAdvisorClient.StopSuiteRun(
StopSuiteRun.builder()
    .suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
    .suiteRunId("your-suite-run-id")
.build())
```

Dapatkan laporan kualifikasi untuk menjalankan rangkaian tes kualifikasi yang sukses

Jika Anda menjalankan rangkaian pengujian kualifikasi yang berhasil diselesaikan, Anda dapat mengambil laporan kualifikasi dengan operasi `GetSuiteRunReport` API. Anda menggunakan laporan kualifikasi ini untuk memenuhi syarat perangkat Anda dengan program AWS IoT Core kualifikasi. Untuk menentukan apakah rangkaian pengujian Anda adalah rangkaian pengujian kualifikasi, periksa apakah `intendedForQualification` parameter disetel ke`true`. Setelah Anda memanggil operasi `GetSuiteRunReport` API, Anda dapat mengunduh laporan dari URL yang dikembalikan hingga 90 detik. Jika lebih dari 90 detik berlalu dari waktu sebelumnya Anda memanggil `GetSuiteRunReport` operasi, panggil operasi lagi untuk mengambil URL baru yang valid.

Contoh SDK:

```
// Using the SDK, call the getSuiteRunReport API.

response = iotDeviceAdvisorClient.getSuiteRunReport(
    GetSuiteRunReportRequest.builder()
        .suiteDefinitionId("your-suite-definition-id")
        .suiteRunId("your-suite-run-id")
        .build()
)
```

Alur kerja konsol terperinci Device Advisor

Dalam tutorial ini, Anda akan membuat rangkaian pengujian khusus dan menjalankan pengujian terhadap perangkat yang ingin Anda uji di konsol. Setelah tes selesai, Anda dapat melihat hasil tes dan log terperinci.

Tutorial

- Prasyarat
- Buat definisi rangkaian pengujian
- Memulai rangkaian uji coba
- Hentikan uji coba yang dijalankan (opsional)
- Lihat detail dan log test suite run
- Unduh laporan AWS IoT kualifikasi

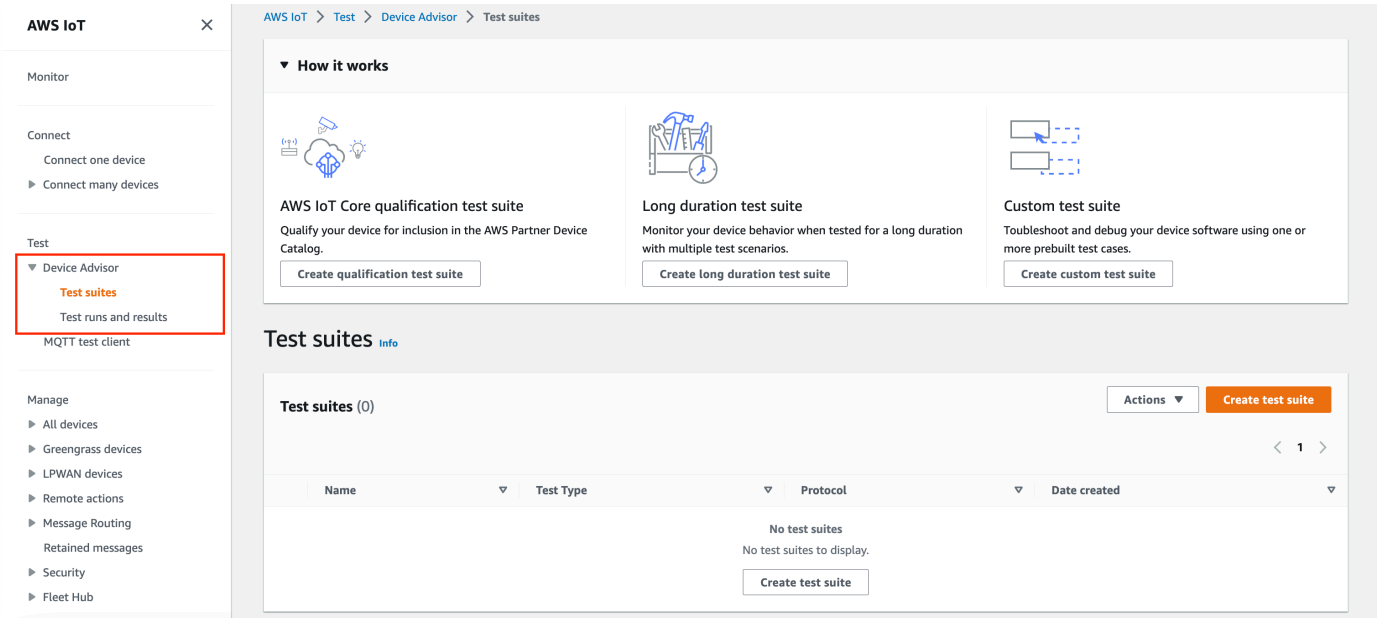
Prasyarat

Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda perlu membuat sesuatu dan sertifikat.

Buat definisi rangkaian pengujian

Buat rangkaian rangkaian pengujian sehingga Anda dapat menjalankannya untuk perangkat dan melakukan verifikasi.

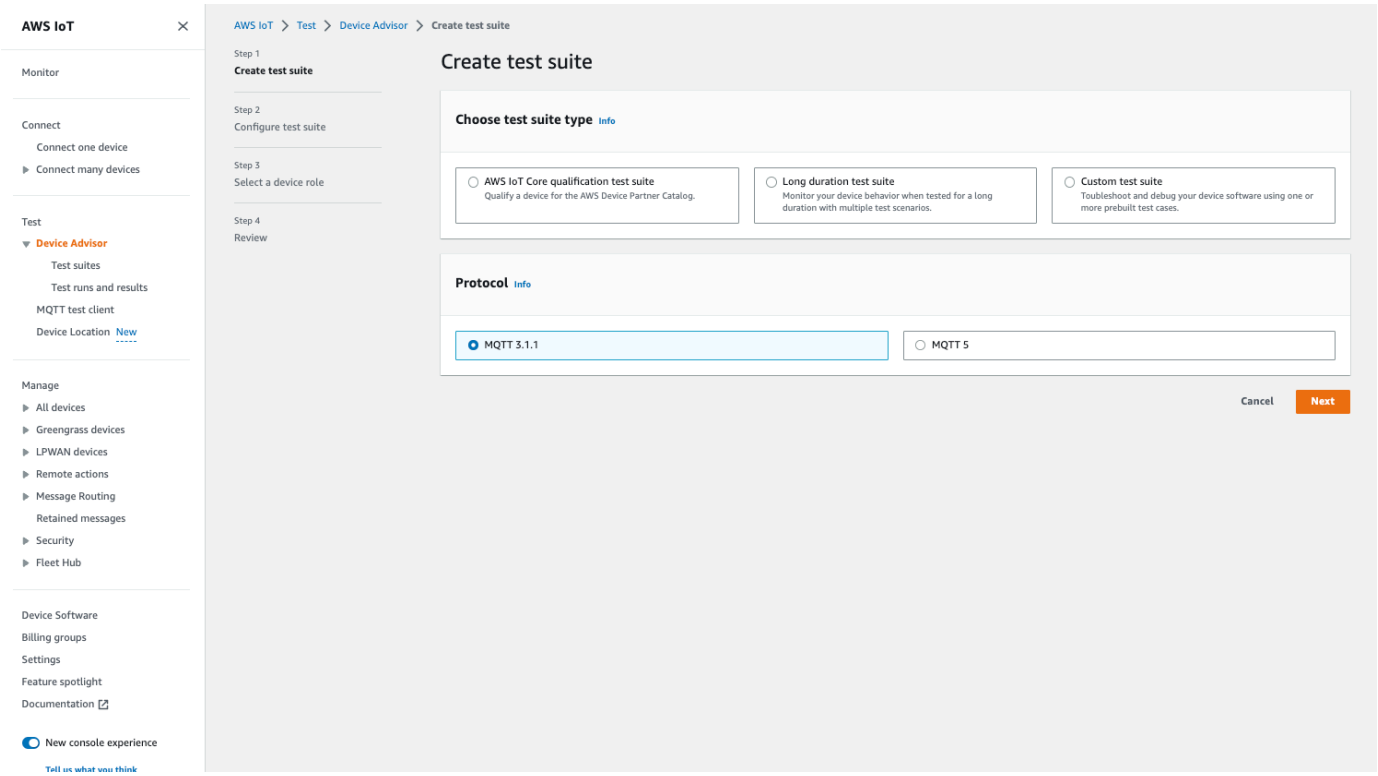
1. Di AWS IoT konsol, di panel navigasi, perluas Test, Device Advisor, lalu pilih Test suites.



   Pilih Create Test Suite.

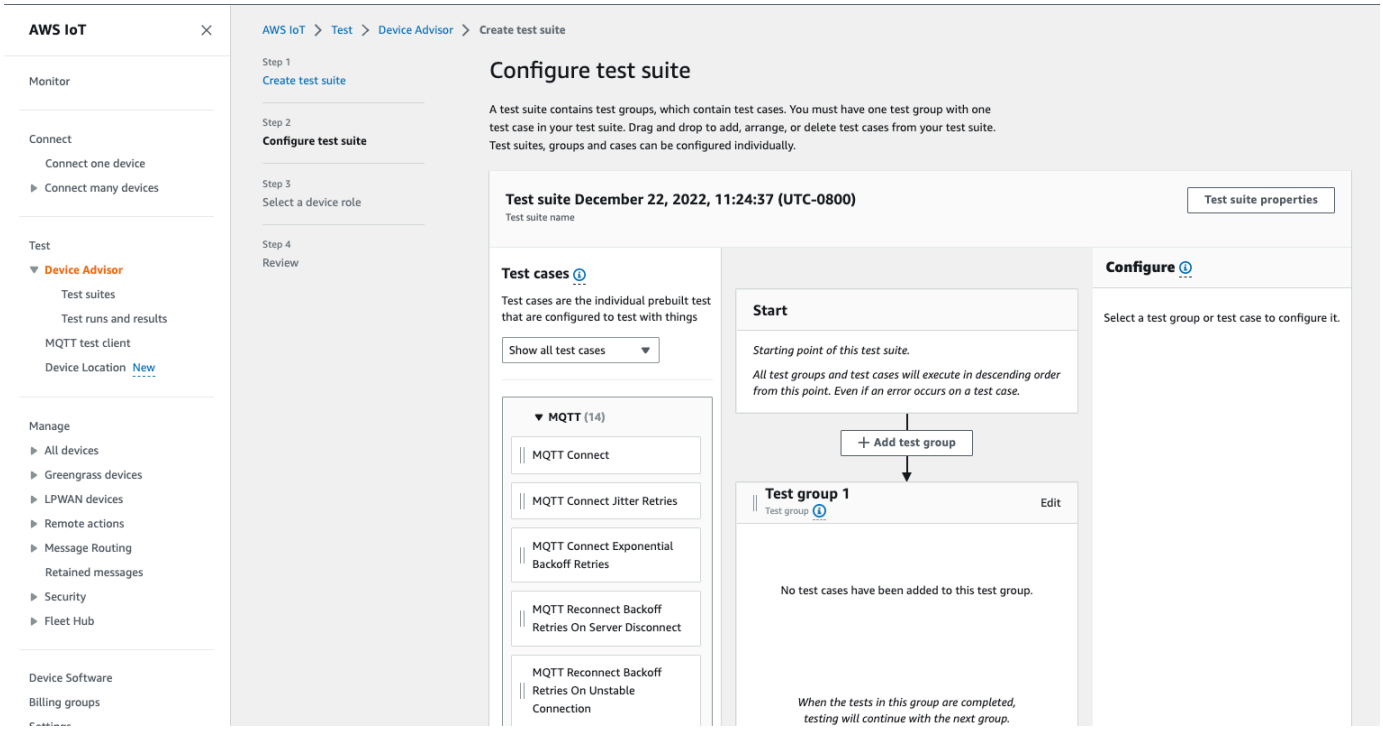
2. Pilih salah satu `Use the AWS Qualification test suite` atau`Create a new test suite`.

   Untuk protokol, pilih MQTT 3.1.1 atau MQTT 5.

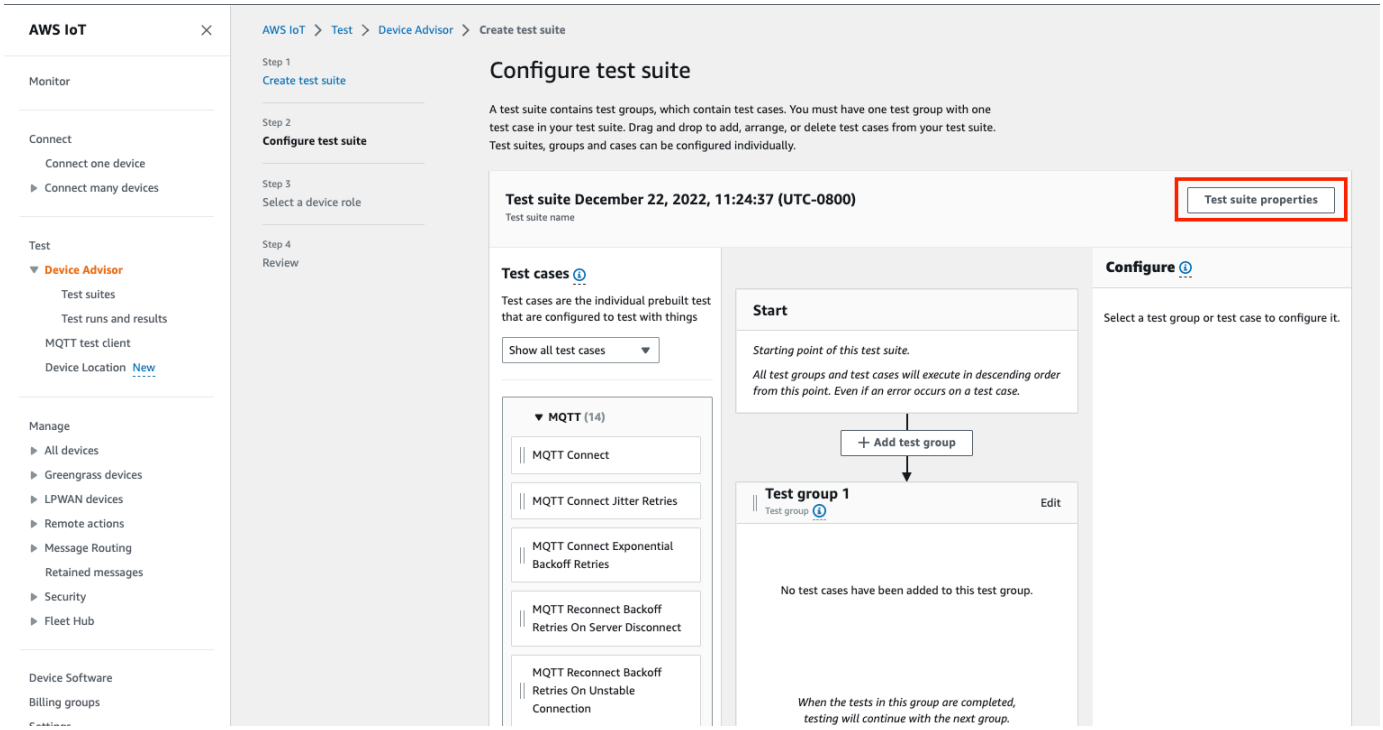


Pilih `Use the AWS Qualification test suite` untuk memenuhi syarat dan daftar perangkat Anda ke Katalog Perangkat AWS Mitra. Dengan memilih opsi ini, kasus uji yang diperlukan untuk kualifikasi perangkat Anda ke program AWS IoT Core kualifikasi telah dipilih sebelumnya. Kelompok uji dan kasus uji tidak dapat ditambahkan atau dihapus. Anda masih perlu mengkonfigurasi properti test suite.

Pilih `Create a new test suite` untuk membuat dan mengkonfigurasi rangkaian pengujian kustom. Sebaiknya mulai dengan opsi ini untuk pengujian awal dan pemecahan masalah. Rangkaian pengujian khusus harus memiliki setidaknya satu kelompok uji, dan setiap kelompok uji harus memiliki setidaknya satu kasus uji. Untuk tujuan tutorial ini, kita akan memilih opsi ini dan memilih Berikutnya.



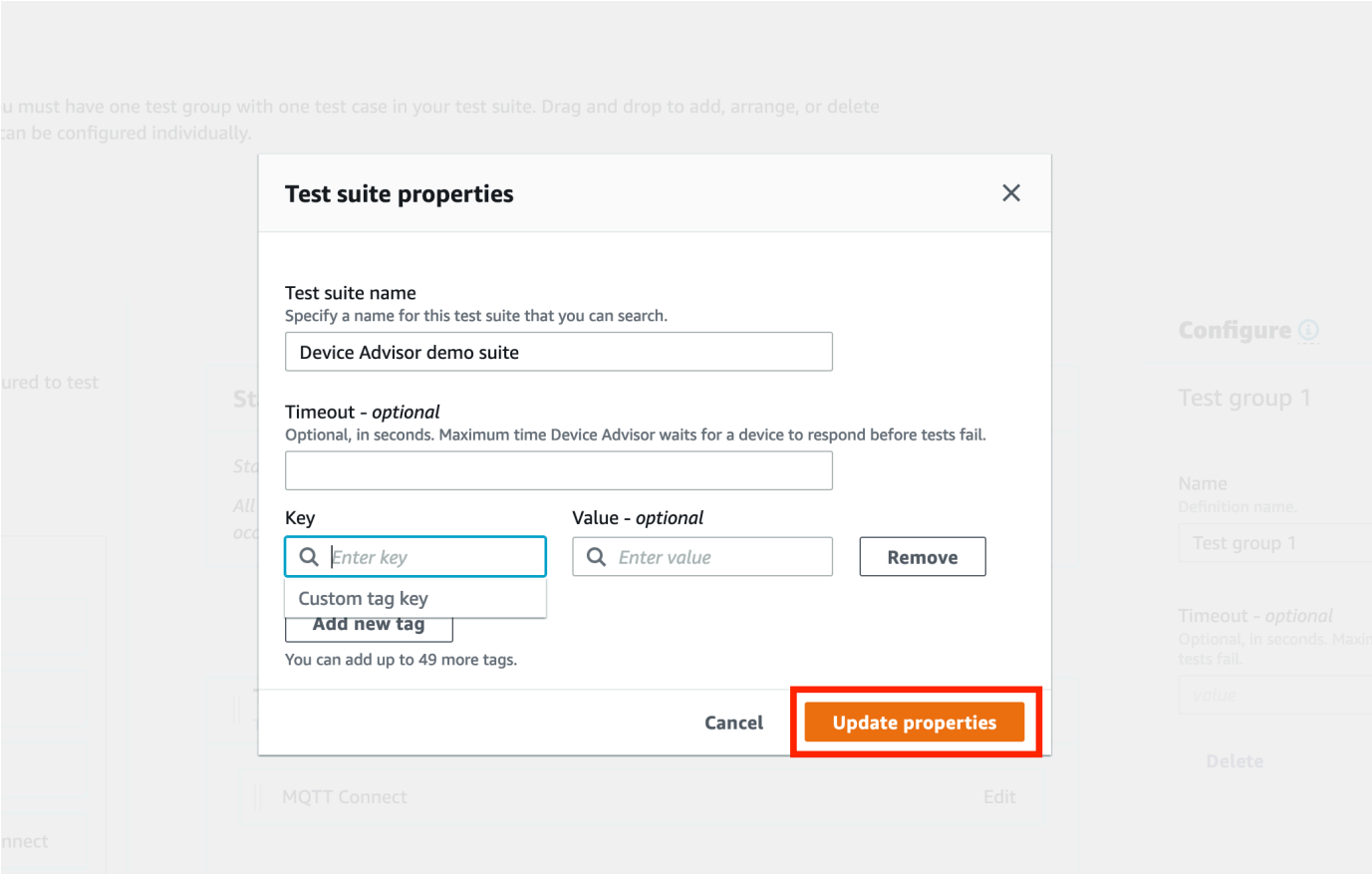
3. Pilih properti Test suite. Anda harus membuat properti test suite saat membuat test suite.



Di bawah properti Test suite, isi yang berikut ini:

- Nama suite uji: Anda dapat membuat suite dengan nama khusus.

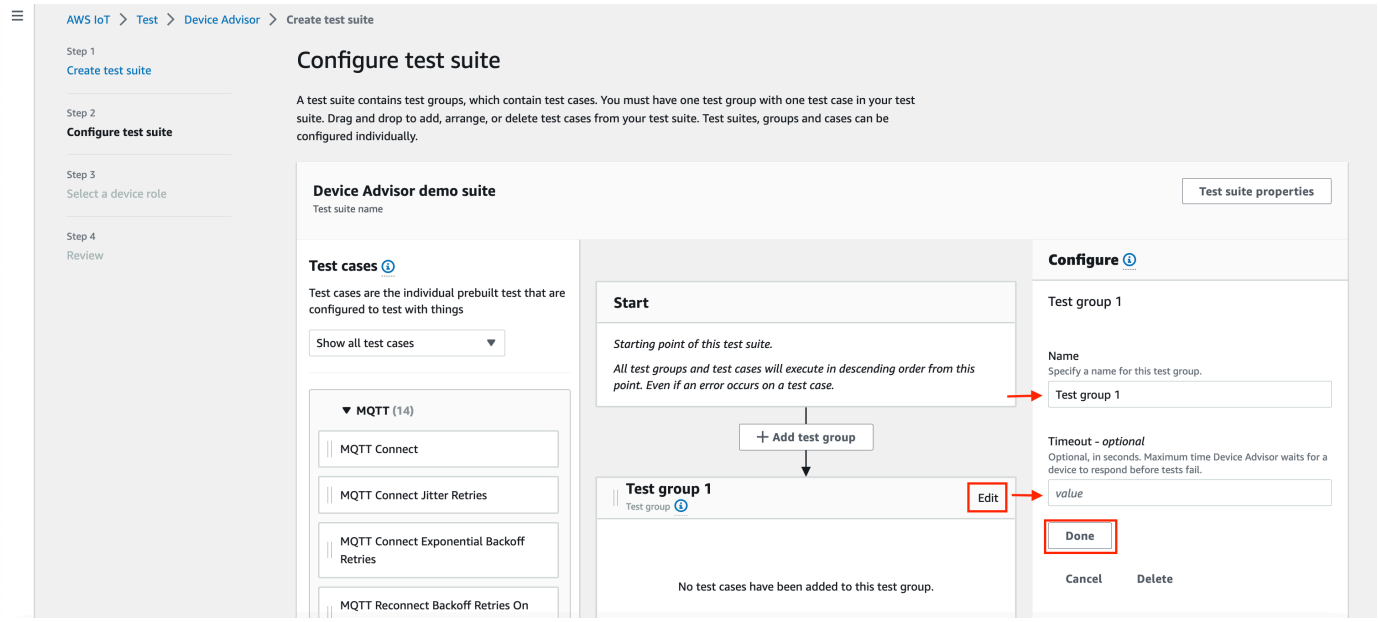
- Batas waktu (opsional): Batas waktu dalam hitungan detik untuk setiap kasus uji dalam rangkaian pengujian saat ini. Jika Anda tidak menentukan nilai batas waktu, nilai default akan digunakan.
- Tag (opsional): Tambahkan tag ke rangkaian pengujian.



Setelah selesai, pilih Perbarui properti.

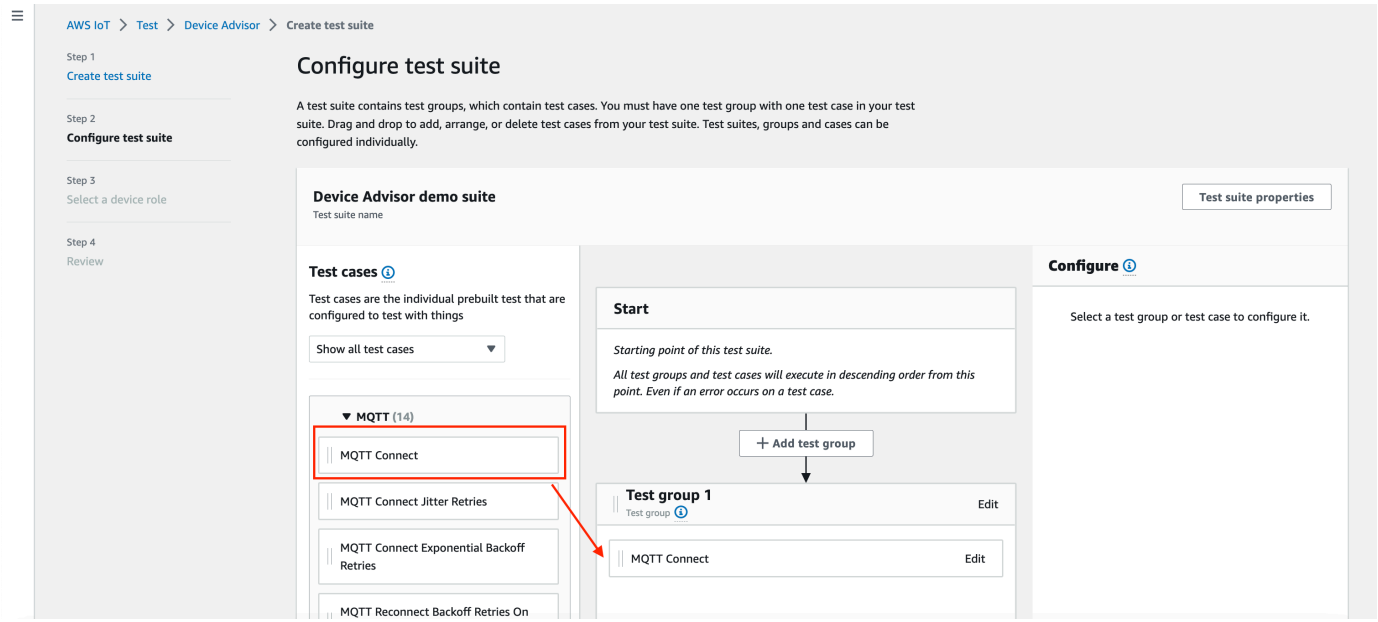
4. Untuk mengubah konfigurasi tingkat grup, di bawah`Test group 1`, pilih Edit. Kemudian, masukkan Nama untuk memberi grup nama khusus.

   Secara opsional, Anda juga dapat memasukkan nilai Timeout dalam hitungan detik di bawah grup pengujian yang dipilih. Jika Anda tidak menentukan nilai batas waktu, nilai default akan digunakan.



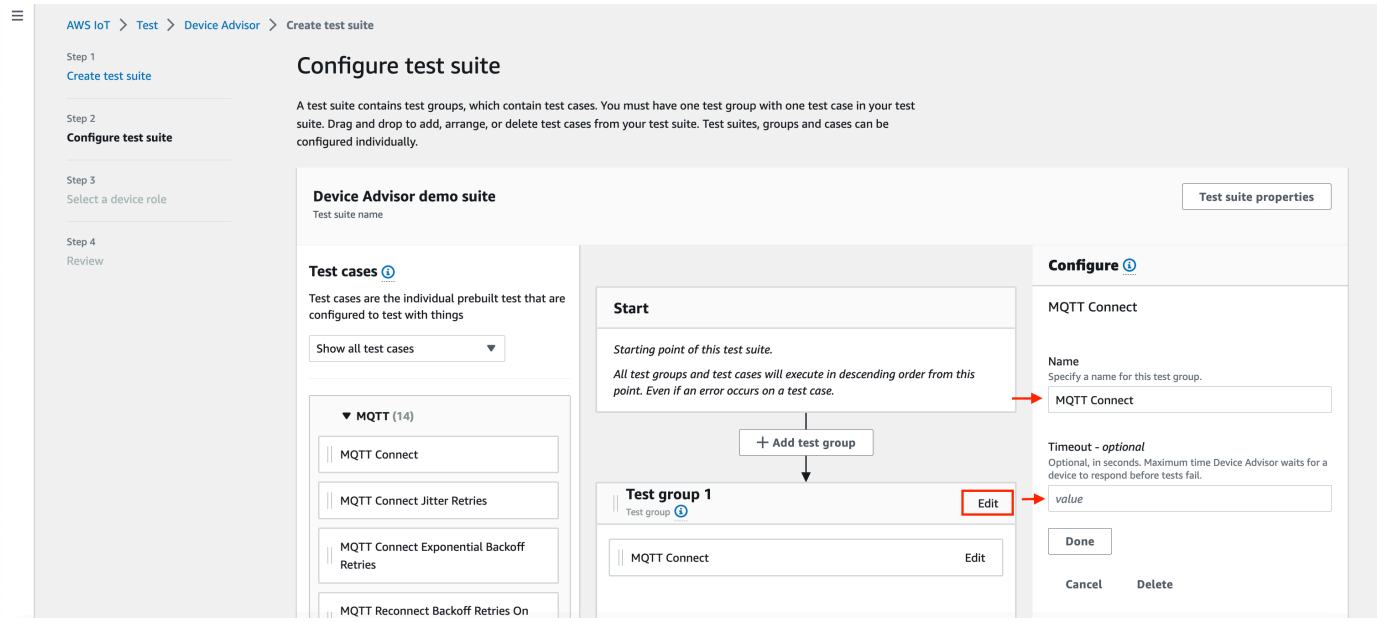
Pilih Selesai.

5. Seret salah satu kasus uji yang tersedia dari Kasus uji ke dalam grup uji.



6. Untuk mengubah konfigurasi tingkat kasus uji untuk kasus uji yang ditambahkan ke grup pengujian, pilih Edit. Kemudian, masukkan Nama untuk memberi grup nama khusus.

   Secara opsional, Anda juga dapat memasukkan nilai Timeout dalam hitungan detik di bawah grup pengujian yang dipilih. Jika Anda tidak menentukan nilai batas waktu, nilai default akan digunakan.



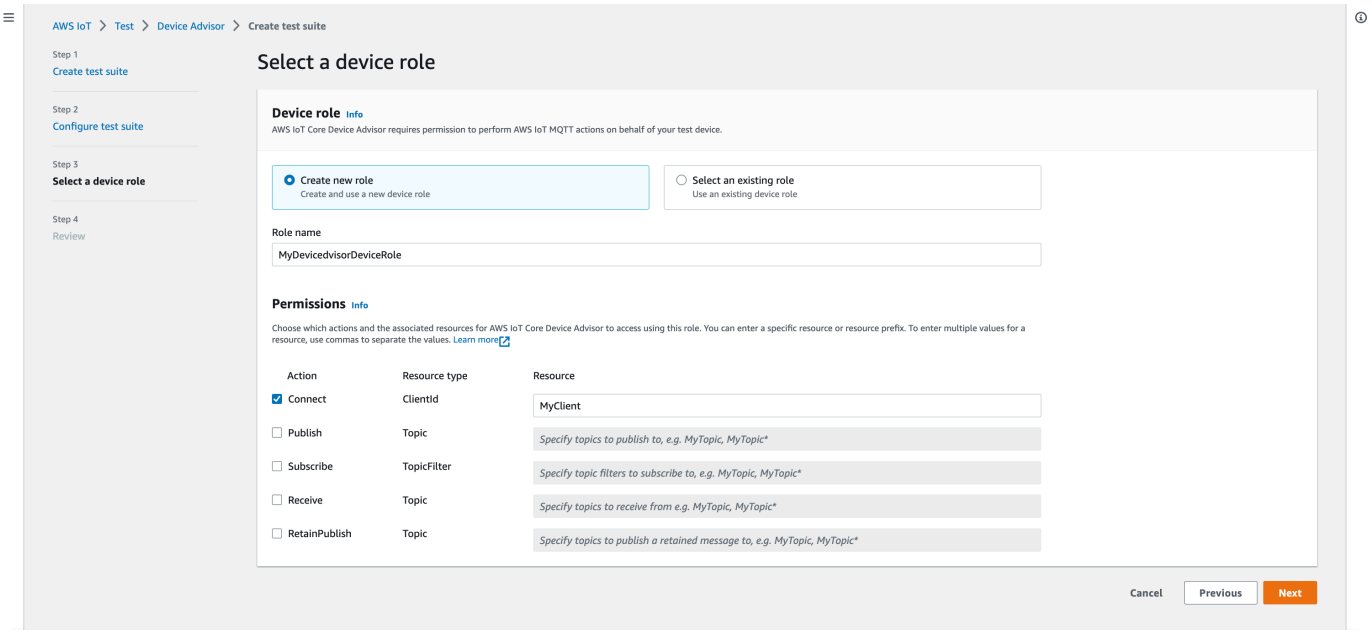
Pilih Selesai.

> **Note**
>
> Untuk menambahkan lebih banyak grup pengujian ke rangkaian pengujian, pilih Tambahkan grup pengujian. Ikuti langkah-langkah sebelumnya untuk membuat dan mengonfigurasi lebih banyak grup pengujian, atau untuk menambahkan lebih banyak kasus uji ke satu atau beberapa grup pengujian. Kelompok uji dan kasus uji dapat disusun ulang dengan memilih dan menyeret kasus uji ke posisi yang diinginkan. Device Advisor menjalankan pengujian dalam urutan di mana Anda menentukan grup pengujian dan kasus pengujian.

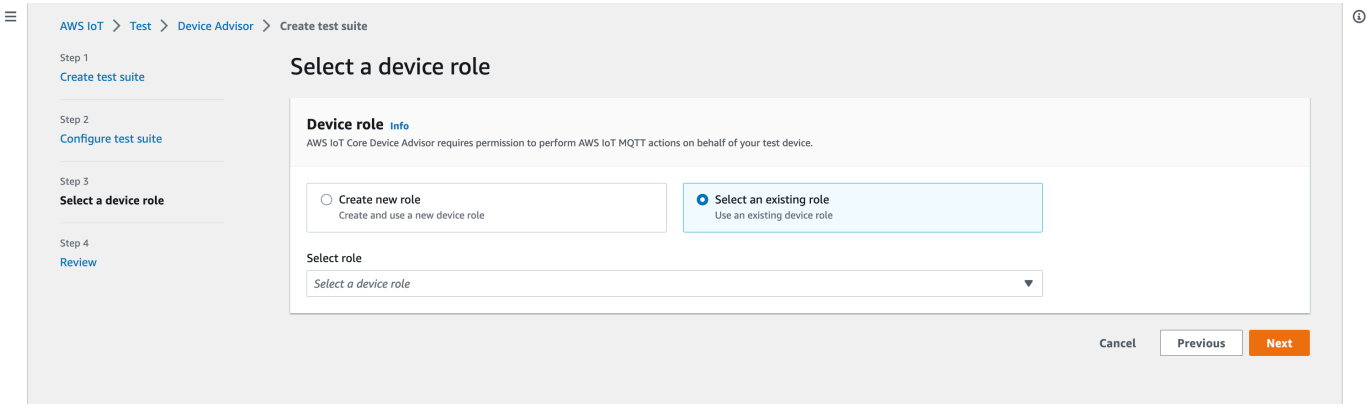
7. Pilih Berikutnya.
8. Pada Langkah 3, konfigurasikan peran perangkat yang akan digunakan Device Advisor untuk melakukan tindakan AWS IoT MQTT atas nama perangkat pengujian Anda.

   Jika Anda memilih kasus uji MQTT Connect hanya di Langkah 2, tindakan Connect akan dicentang secara otomatis karena izin tersebut diperlukan pada peran perangkat untuk menjalankan rangkaian pengujian ini. Jika Anda memilih kasus uji lainnya, tindakan yang diperlukan terkait akan diperiksa. Pastikan bahwa nilai nilai sumber daya untuk setiap tindakan disediakan. Misalnya, untuk tindakan Connect, berikan id klien yang akan terhubung dengan perangkat Anda ke titik akhir Device Advisor. Anda dapat memberikan beberapa nilai dengan menggunakan koma untuk memisahkan nilai, dan Anda dapat memberikan nilai

awalan menggunakan karakter wildcard (*) juga. Misalnya, untuk memberikan izin untuk mempublikasikan topik apa pun yang dimulai`MyTopic`, Anda dapat memberikan "`MyTopic*`" sebagai nilai sumber daya.



Jika Anda telah membuat peran perangkat sebelumnya dan ingin menggunakan peran itu, pilih Pilih peran yang ada dan pilih peran perangkat Anda di bawah Pilih peran.



Konfigurasikan peran perangkat Anda menggunakan salah satu dari dua opsi yang disediakan dan pilih Berikutnya.

9. Pada Langkah 4, pastikan konfigurasi yang disediakan di setiap langkah akurat. Untuk mengedit konfigurasi yang disediakan untuk langkah tertentu, pilih Edit untuk langkah yang sesuai.

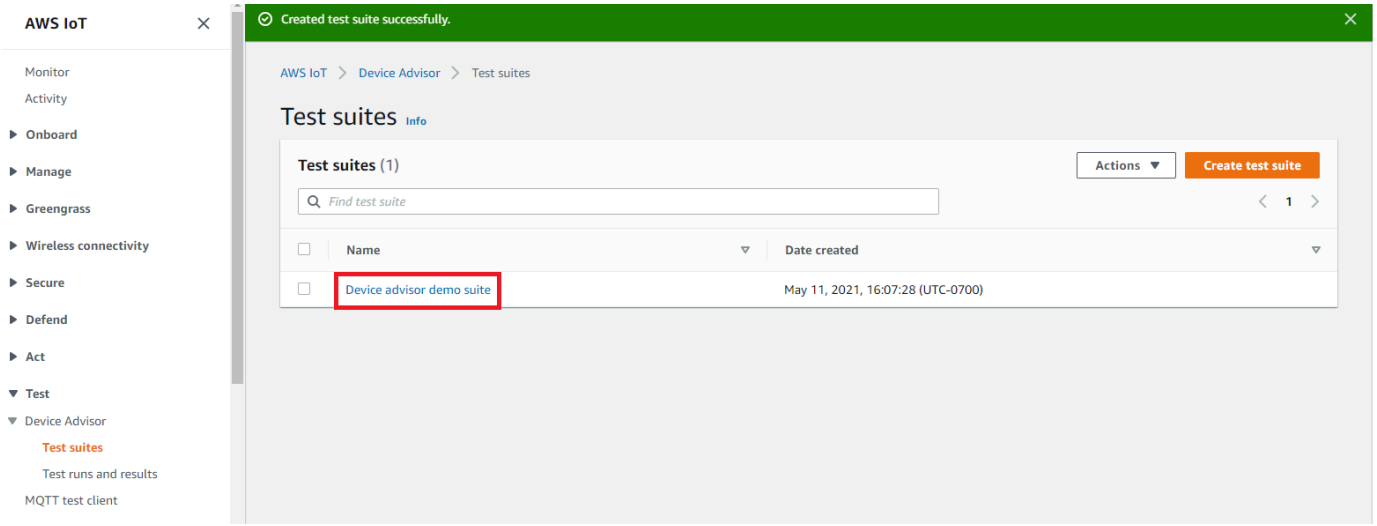
   Setelah Anda memverifikasi konfigurasi, pilih Create test suite.

Rangkaian pengujian harus berhasil dibuat dan Anda akan diarahkan ke halaman suite Uji tempat Anda dapat melihat semua rangkaian pengujian yang telah dibuat.

Jika pembuatan rangkaian pengujian gagal, pastikan rangkaian pengujian, grup pengujian, kasus pengujian, dan peran perangkat telah dikonfigurasi sesuai dengan instruksi sebelumnya.

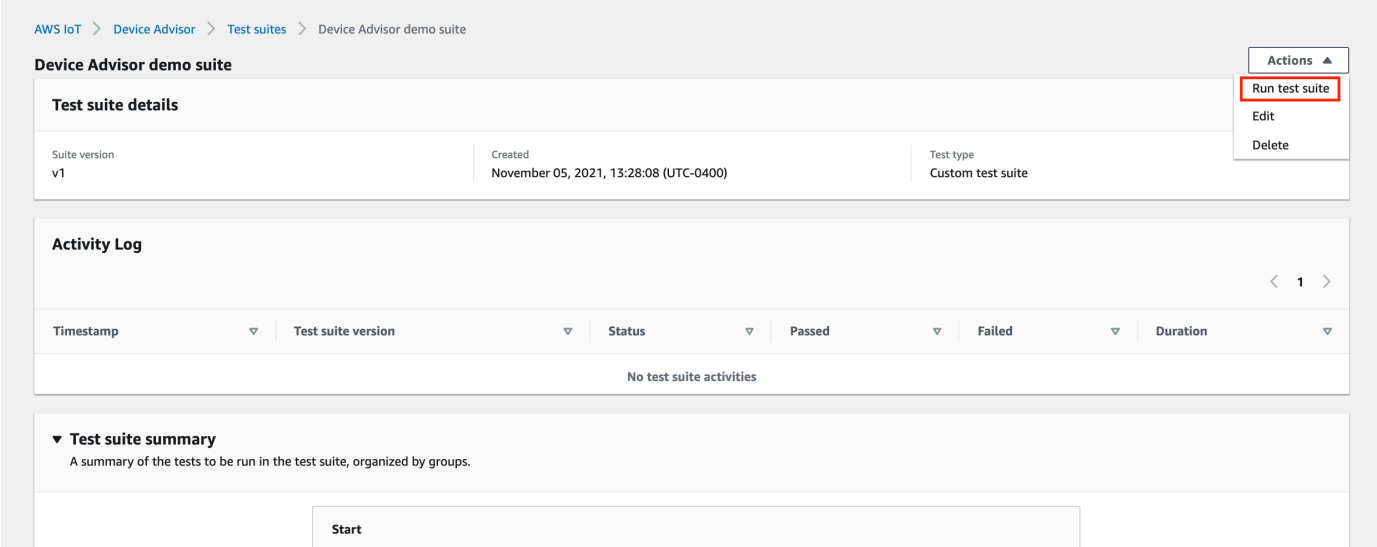
Memulai rangkaian uji coba

1. Di AWS IoT konsol, di panel navigasi, perluas Test, Device Advisor, lalu pilih Test suites.
2. Pilih rangkaian pengujian yang ingin Anda lihat detail rangkaian pengujiannya.



Halaman detail rangkaian pengujian menampilkan semua informasi yang terkait dengan rangkaian pengujian.

3. Pilih Tindakan, lalu Jalankan rangkaian pengujian.

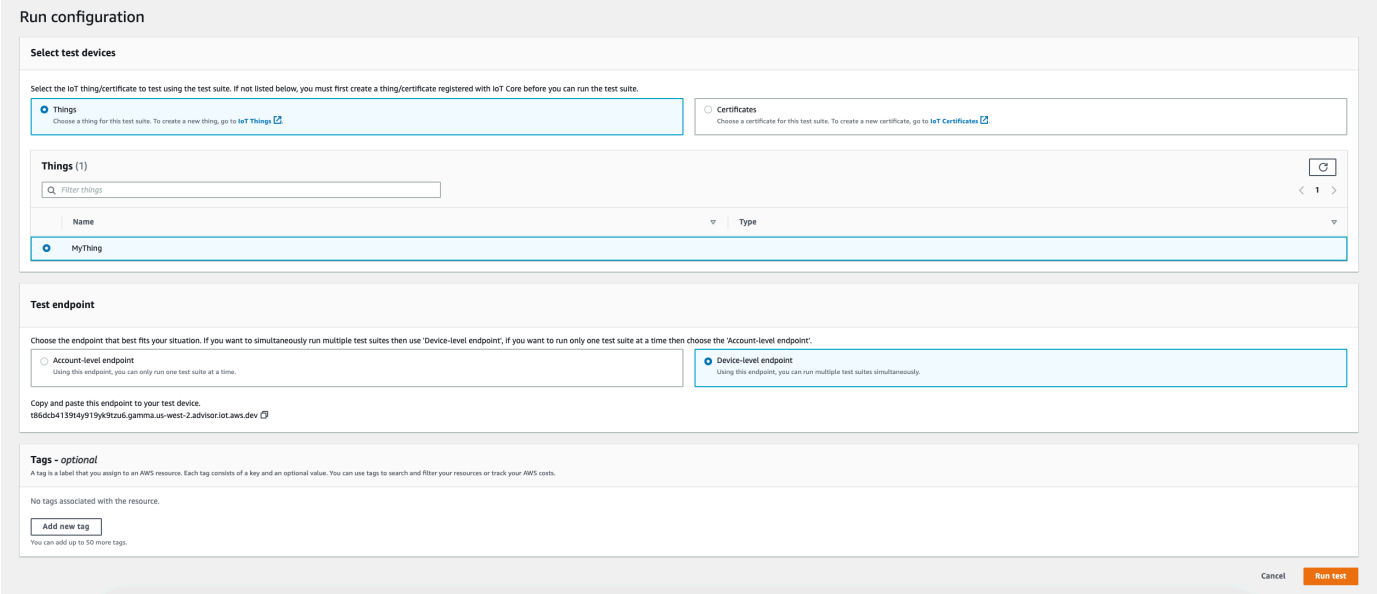


4. Di bawah konfigurasi Jalankan, Anda harus memilih AWS IoT sesuatu atau sertifikat untuk diuji menggunakan Device Advisor. Jika Anda tidak memiliki barang atau sertifikat yang ada, pertama-tama buat AWS IoT Core sumber daya.

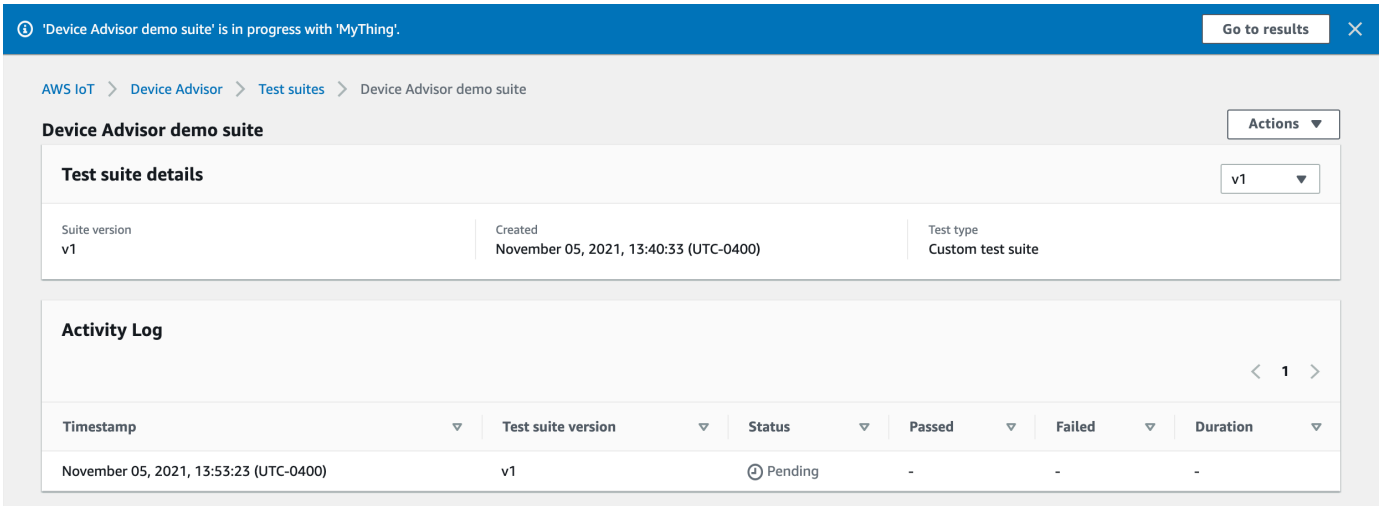
   Di bagian titik akhir Uji, pilih titik akhir yang paling sesuai dengan kasus Anda. Jika Anda berencana untuk menjalankan beberapa rangkaian pengujian secara bersamaan menggunakan AWS akun yang sama di masa mendatang, pilih Titik akhir tingkat perangkat. Jika tidak, jika Anda berencana untuk hanya menjalankan satu rangkaian pengujian pada satu waktu, pilih Titik akhir tingkat Akun.

   Konfigurasikan perangkat pengujian Anda dengan titik akhir pengujian Device Advisor yang dipilih.

   Setelah Anda memilih sesuatu atau sertifikat dan memilih titik akhir Device Advisor, pilih Jalankan pengujian.

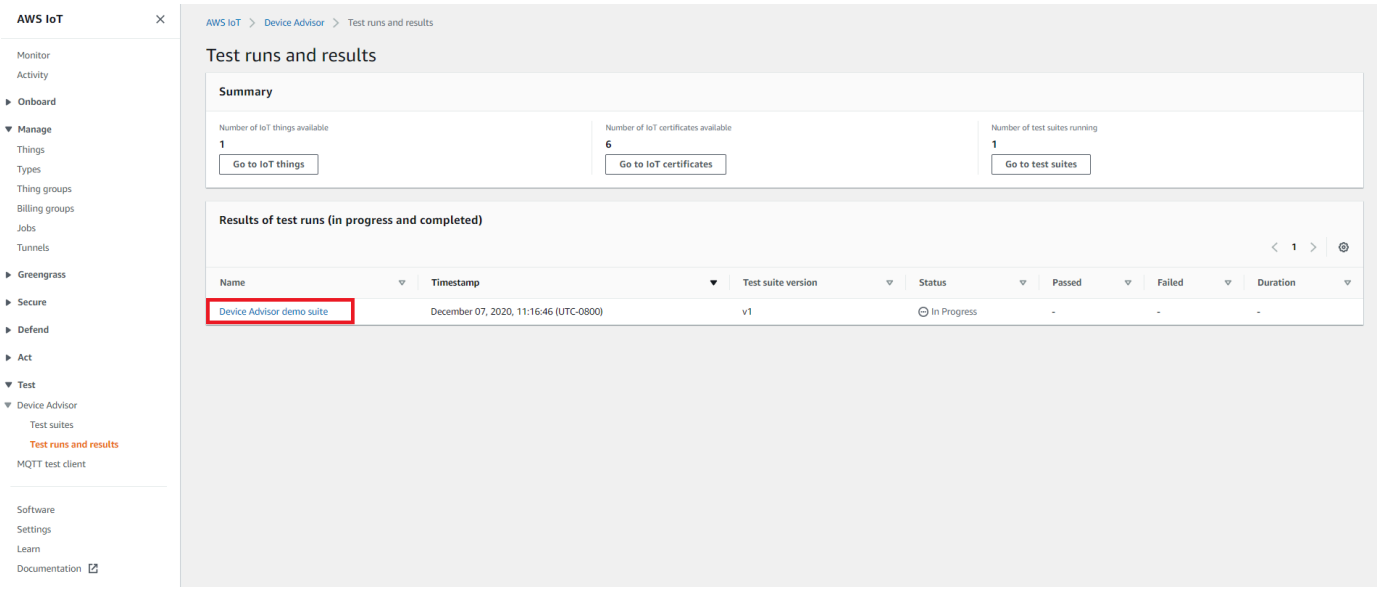


5. Pilih Buka hasil di spanduk atas untuk melihat detail uji coba.

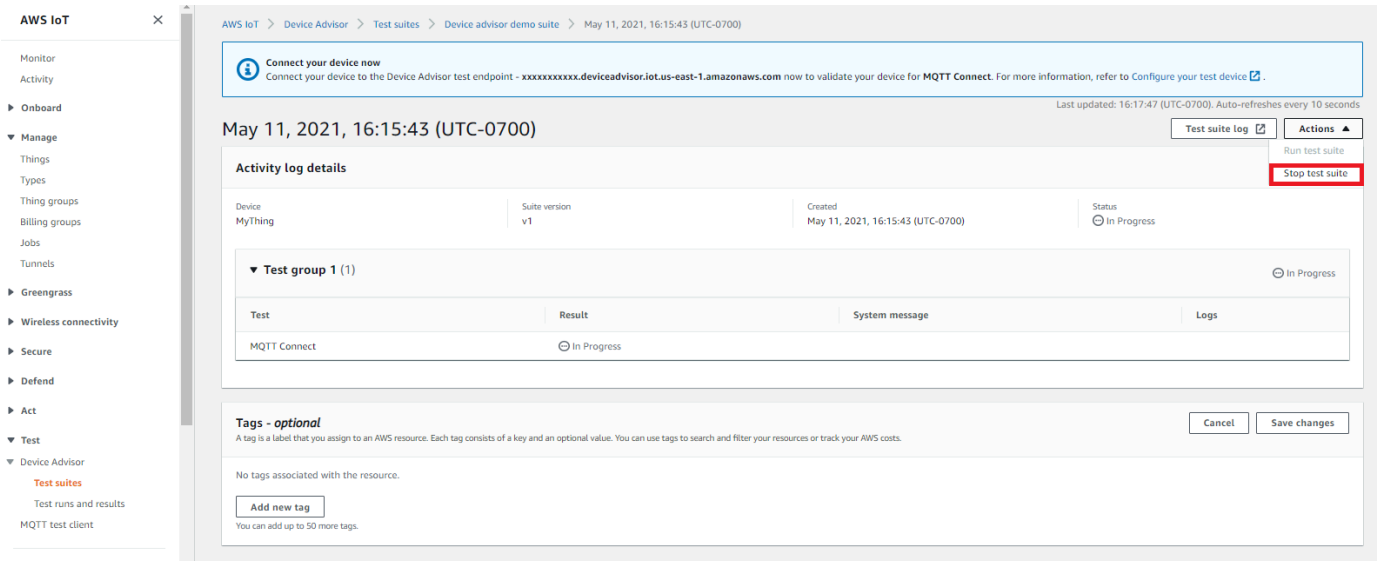


Hentikan uji coba yang dijalankan (opsional)

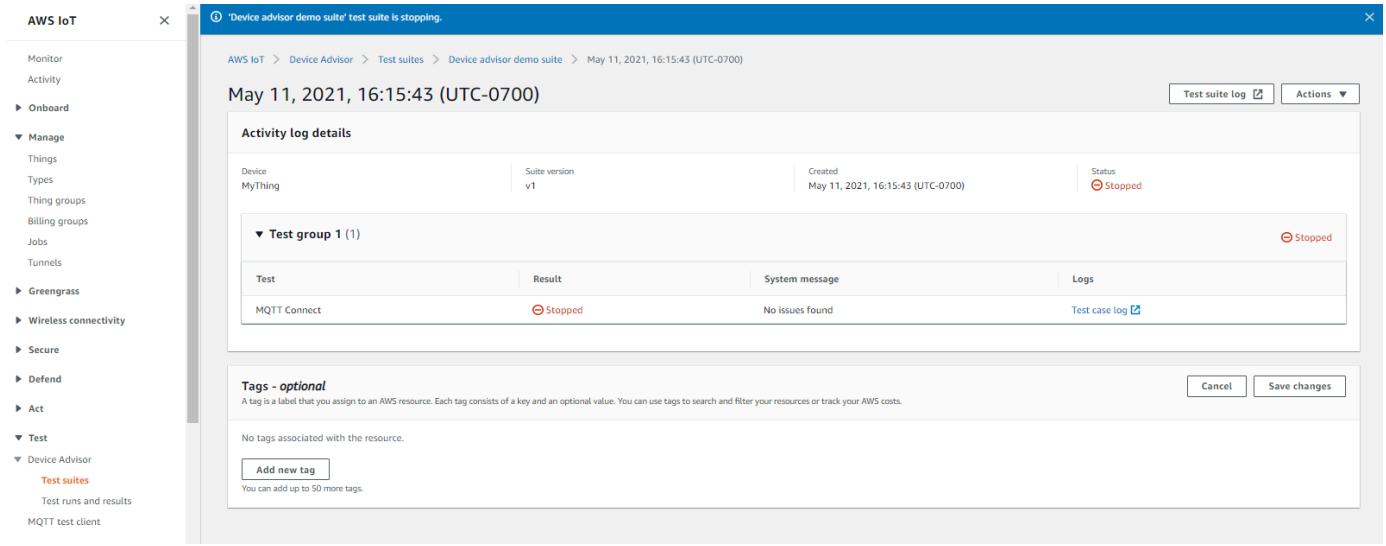
1. Di AWS IoT konsol, di panel navigasi, perluas Uji, Penasihat Perangkat, lalu pilih Uji berjalan dan hasil.
2. Pilih rangkaian pengujian yang sedang berlangsung yang ingin Anda hentikan.



3. Pilih Actions, lalu Stop test suite.



4. Proses pembersihan akan memakan waktu beberapa menit untuk diselesaikan. Sementara proses pembersihan berjalan, status uji coba akan`STOPPING`. Tunggu hingga proses pembersihan selesai dan status rangkaian pengujian berubah menjadi `STOPPED` status sebelum memulai rangkaian baru.

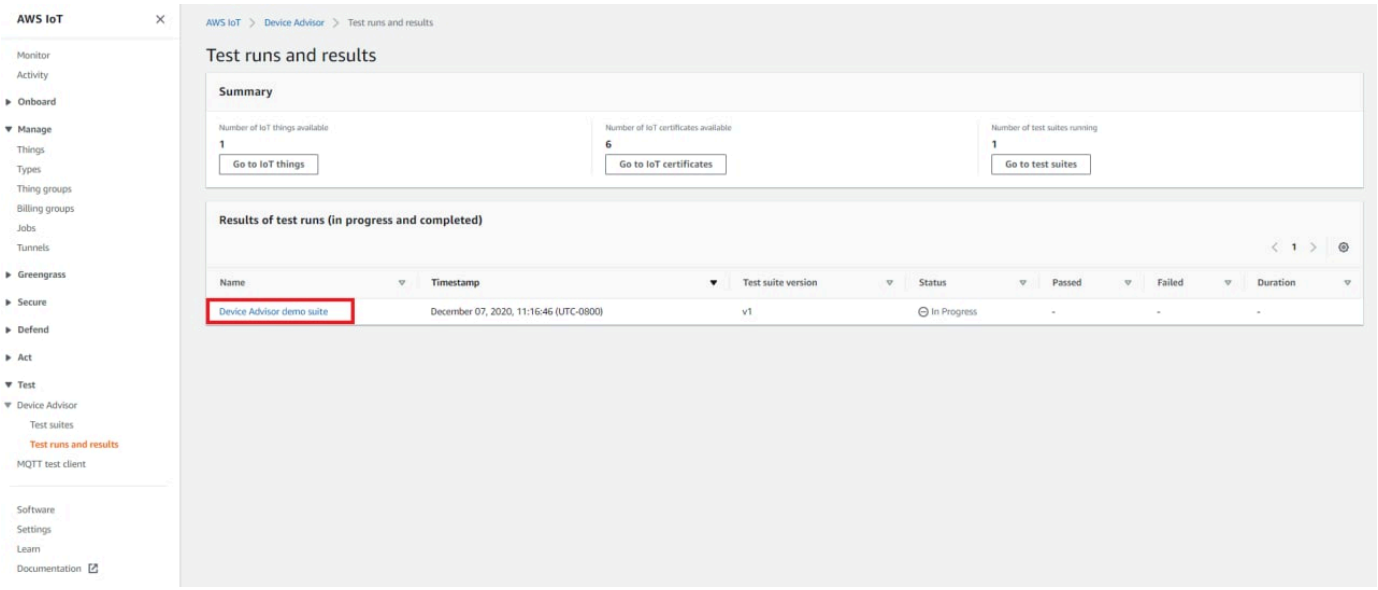


Lihat detail dan log test suite run

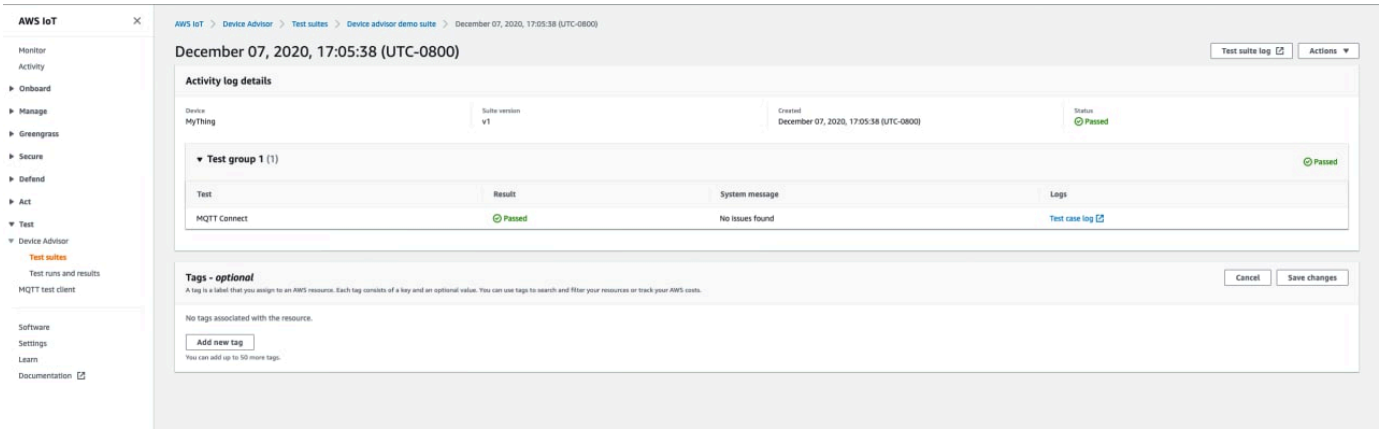
1. Di AWS IoT konsol, di panel navigasi, perluas Uji, Penasihat Perangkat, lalu pilih Uji berjalan dan hasil.

   Halaman ini menampilkan:

   - Jumlah hal IoT
   - Jumlah sertifikat IoT
   - Jumlah rangkaian pengujian yang sedang berjalan
   - Semua rangkaian pengujian berjalan yang telah dibuat
2. Pilih rangkaian pengujian yang ingin Anda lihat detail dan log run.



Halaman ringkasan run menampilkan status rangkaian pengujian yang dijalankan saat ini. Halaman ini otomatis menyegarkan setiap 10 detik. Kami menyarankan Anda memiliki mekanisme yang dibuat untuk perangkat Anda untuk mencoba menghubungkan ke titik akhir pengujian kami setiap lima detik selama satu hingga dua menit. Kemudian Anda dapat menjalankan beberapa kasus uji secara berurutan secara otomatis.



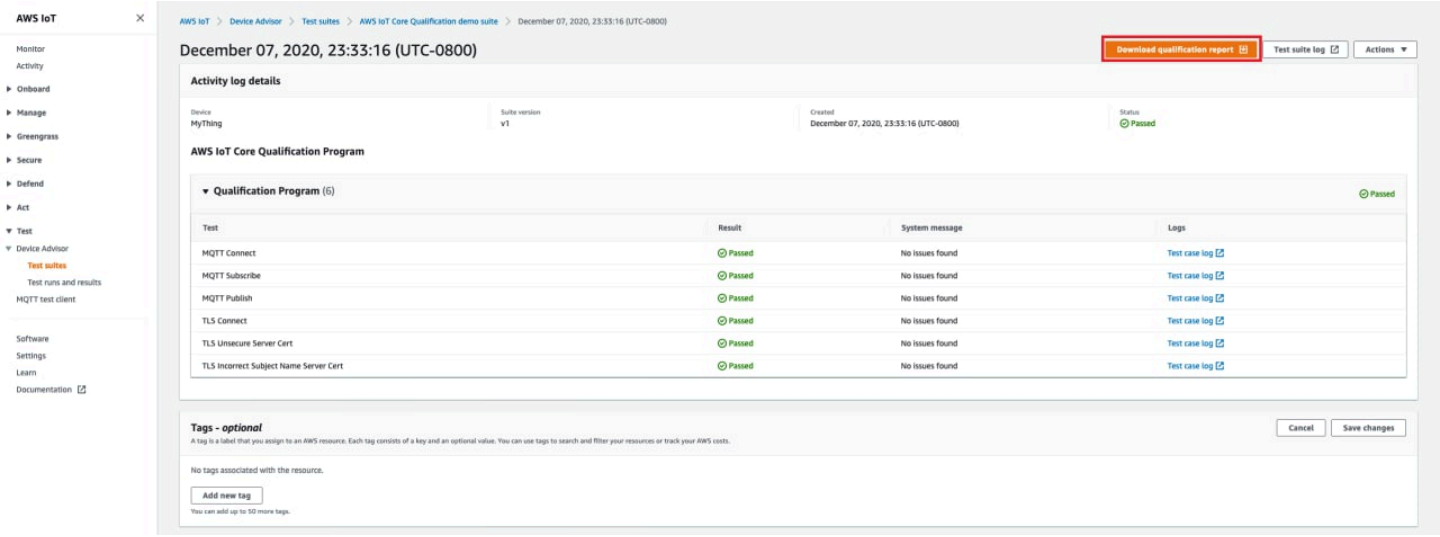
3. Untuk mengakses CloudWatch log untuk menjalankan rangkaian pengujian, pilih Log rangkaian pengujian.

   Untuk mengakses CloudWatch log untuk kasus uji apa pun, pilih Log kasus uji.

4. Berdasarkan hasil pengujian Anda, pecahkan masalah perangkat Anda hingga semua pengujian lulus.

Unduh laporan AWS IoT kualifikasi

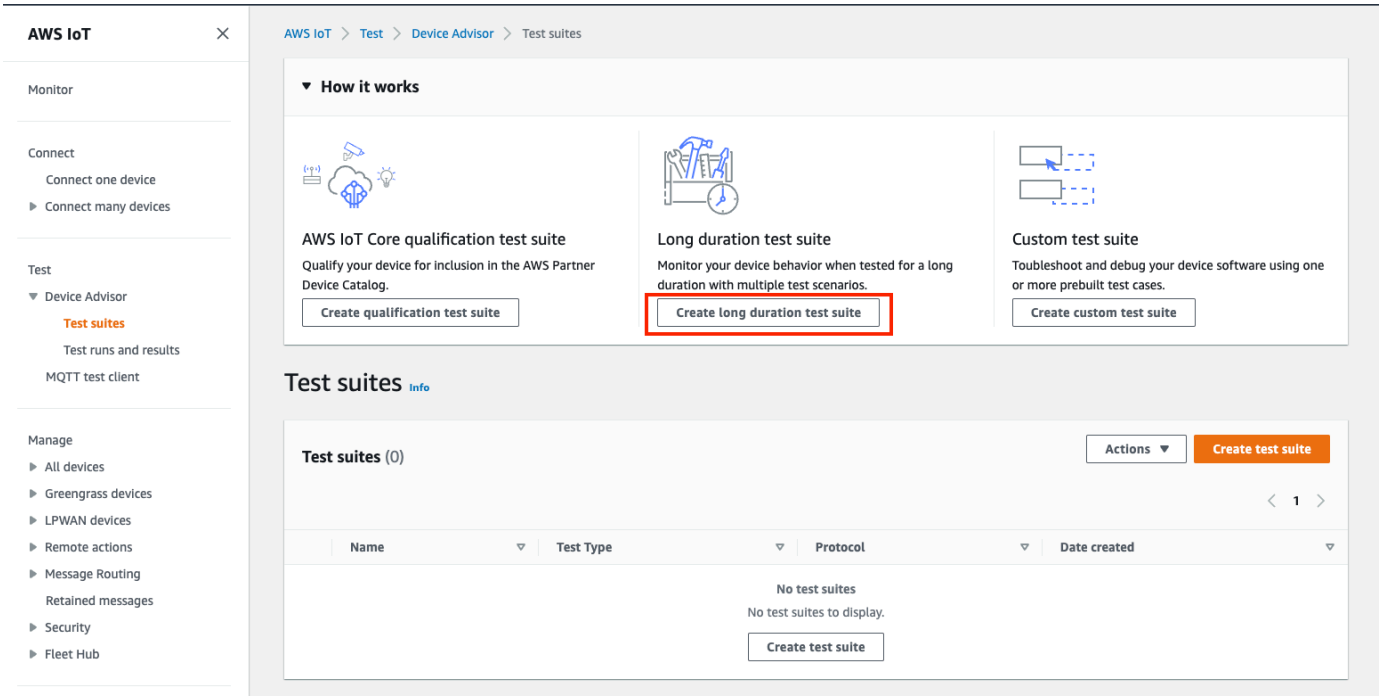
Jika Anda memilih opsi Gunakan rangkaian pengujian AWS IoT Kualifikasi saat membuat rangkaian pengujian dan dapat menjalankan rangkaian tes kualifikasi, Anda dapat mengunduh laporan kualifikasi dengan memilih Unduh laporan kualifikasi di halaman ringkasan uji coba.



Durasi panjang menguji alur kerja konsol

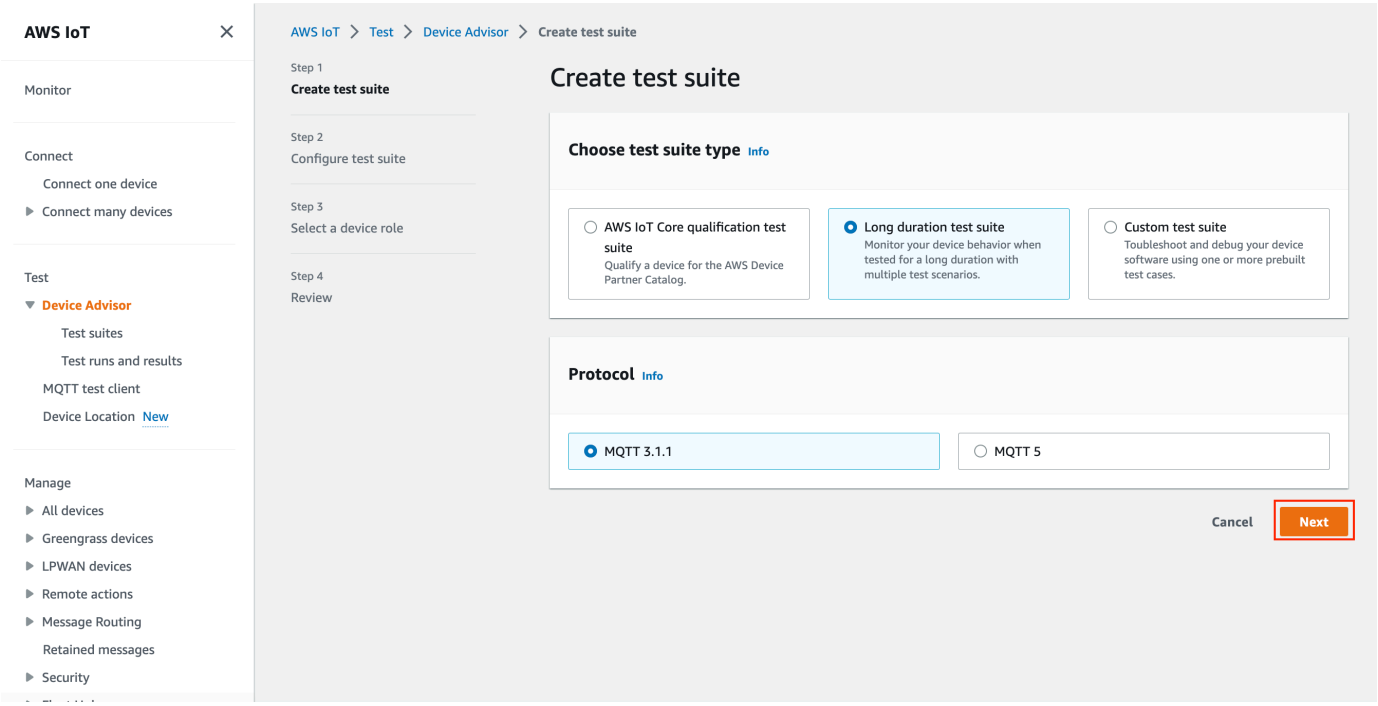
Tutorial ini membantu Anda memulai dengan tes durasi panjang pada Device Advisor menggunakan konsol. Untuk menyelesaikan tutorial, ikuti langkah-langkah diMenyiapkan.

1. Di panel navigasi AWS IoT konsol, perluas Test, lalu Device Advisor, lalu Test suite. Pada halaman, pilih Buat rangkaian pengujian durasi panjang.



2. Pada halaman Create test suite, pilih Long duration test suite dan pilih Next.

   Untuk protokol, pilih MQTT 3.1.1 atau MQTT 5.



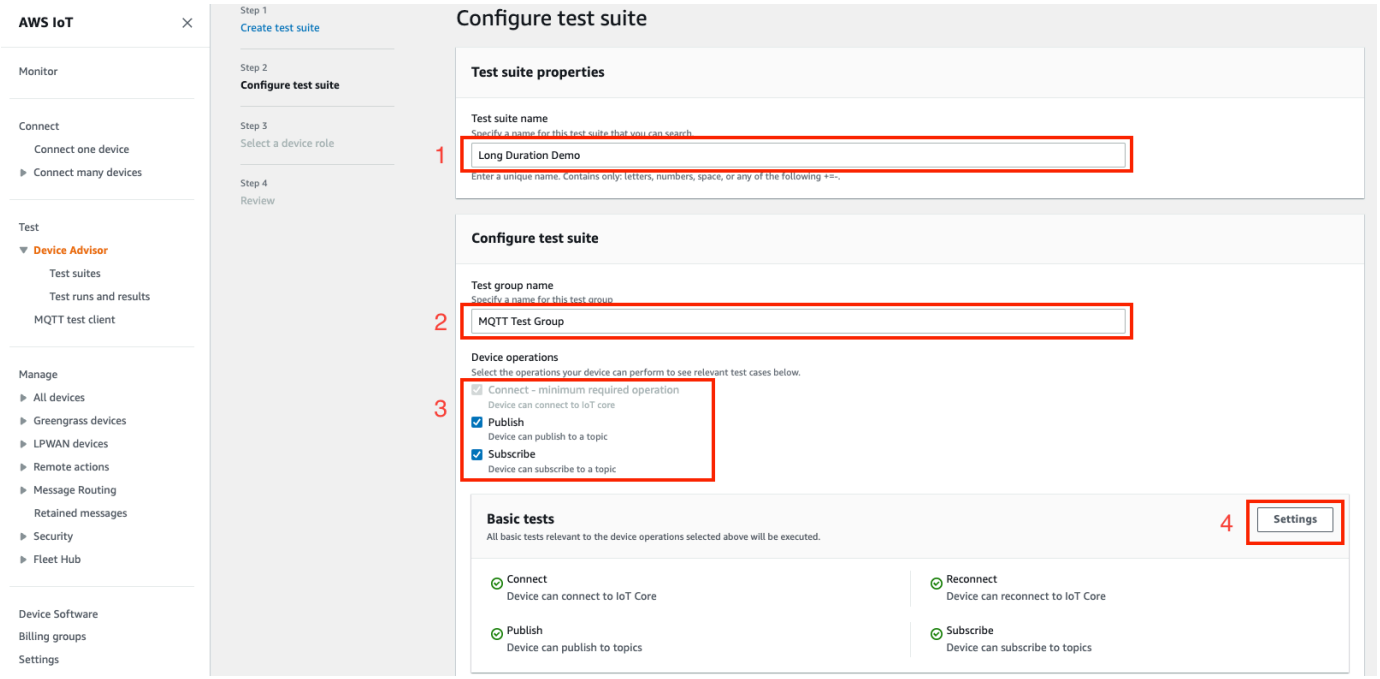
3. Lakukan hal berikut pada halaman Configure test suite:

   a. Perbarui bidang Test suite name.

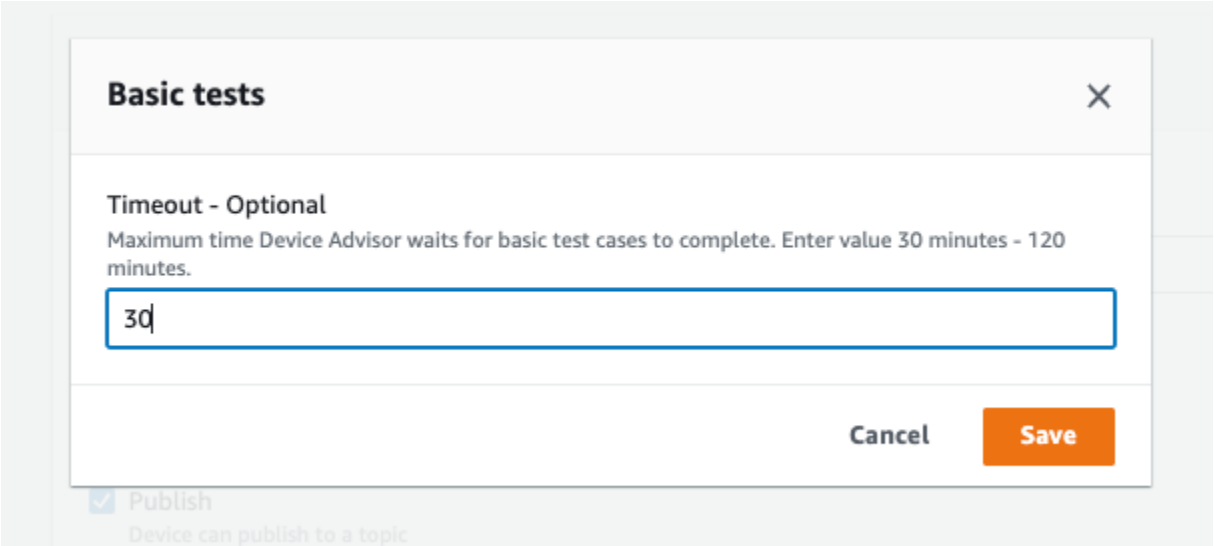
   b. Perbarui bidang nama grup Uji.

c. Pilih Operasi perangkat yang dapat dilakukan perangkat. Ini akan memilih tes yang akan dijalankan.

d. Pilih opsi Pengaturan.



4. (Opsional) Masukkan jumlah waktu maksimum Device Advisor harus menunggu pengujian dasar selesai. Pilih Simpan.



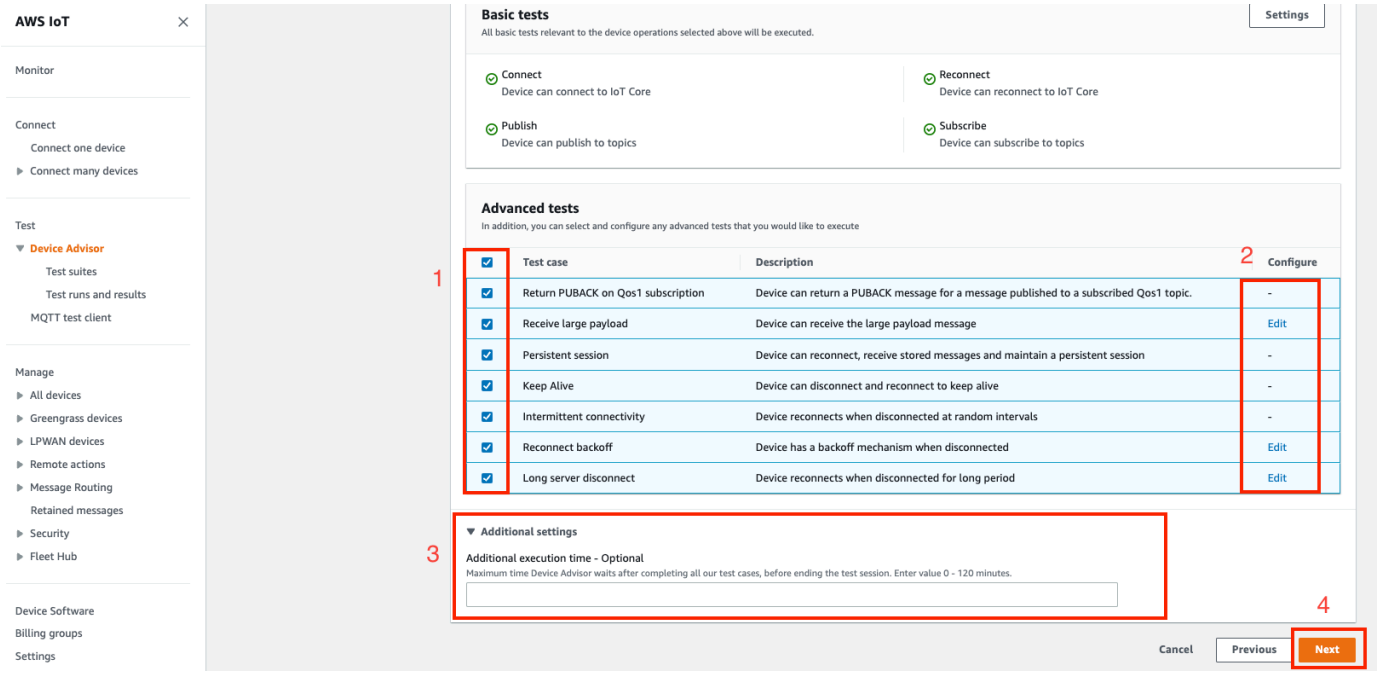
5. Lakukan hal berikut di bagian Tes lanjutan dan Pengaturan tambahan.

a. Pilih atau batalkan pilihan Tes lanjutan yang ingin Anda jalankan sebagai bagian dari pengujian ini.

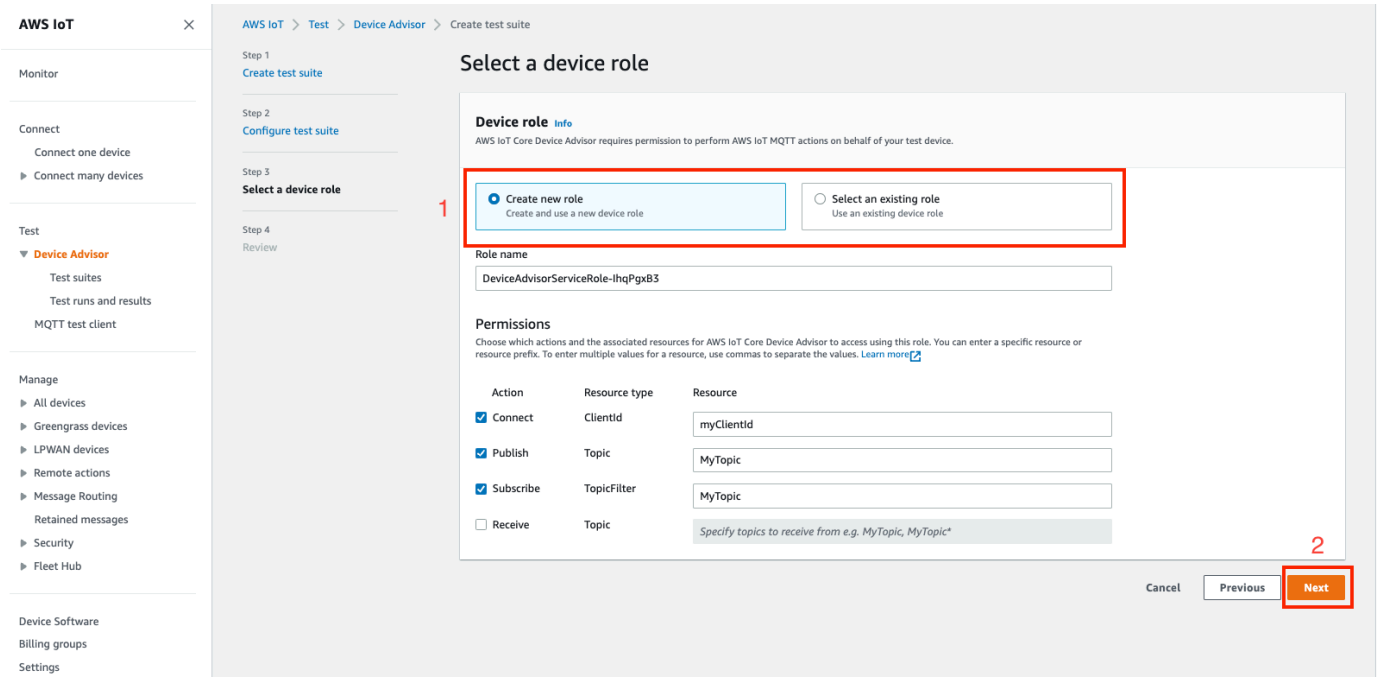
b. Edit konfigurasi untuk pengujian bila berlaku.

c. Konfigurasikan waktu eksekusi tambahan di bawah bagian Pengaturan tambahan.

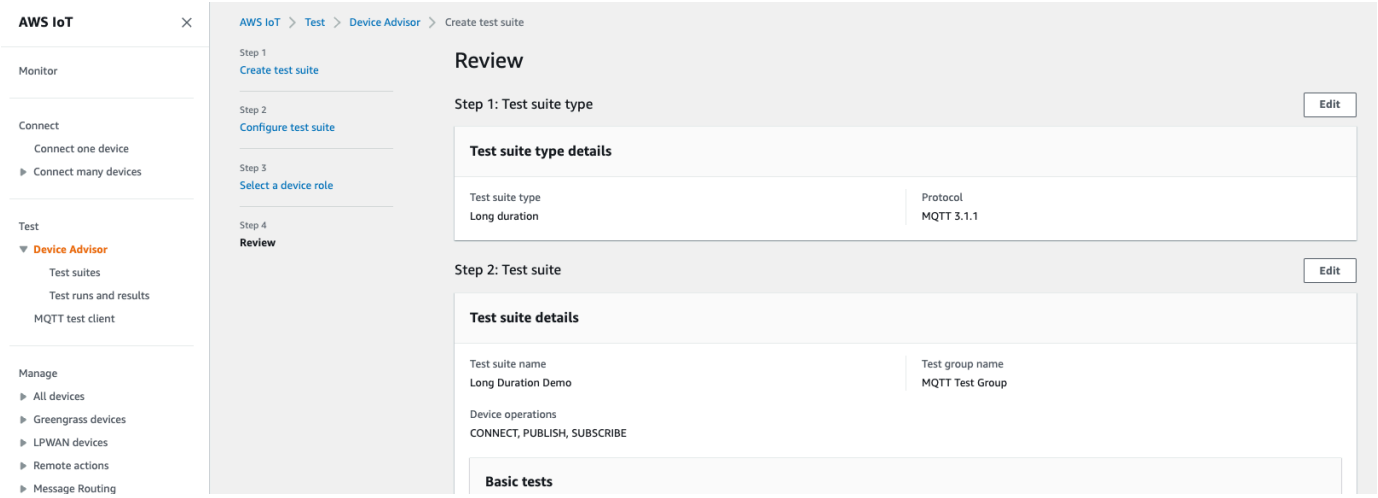
d. Pilih Berikutnya untuk melakukan langkah selanjutnya.

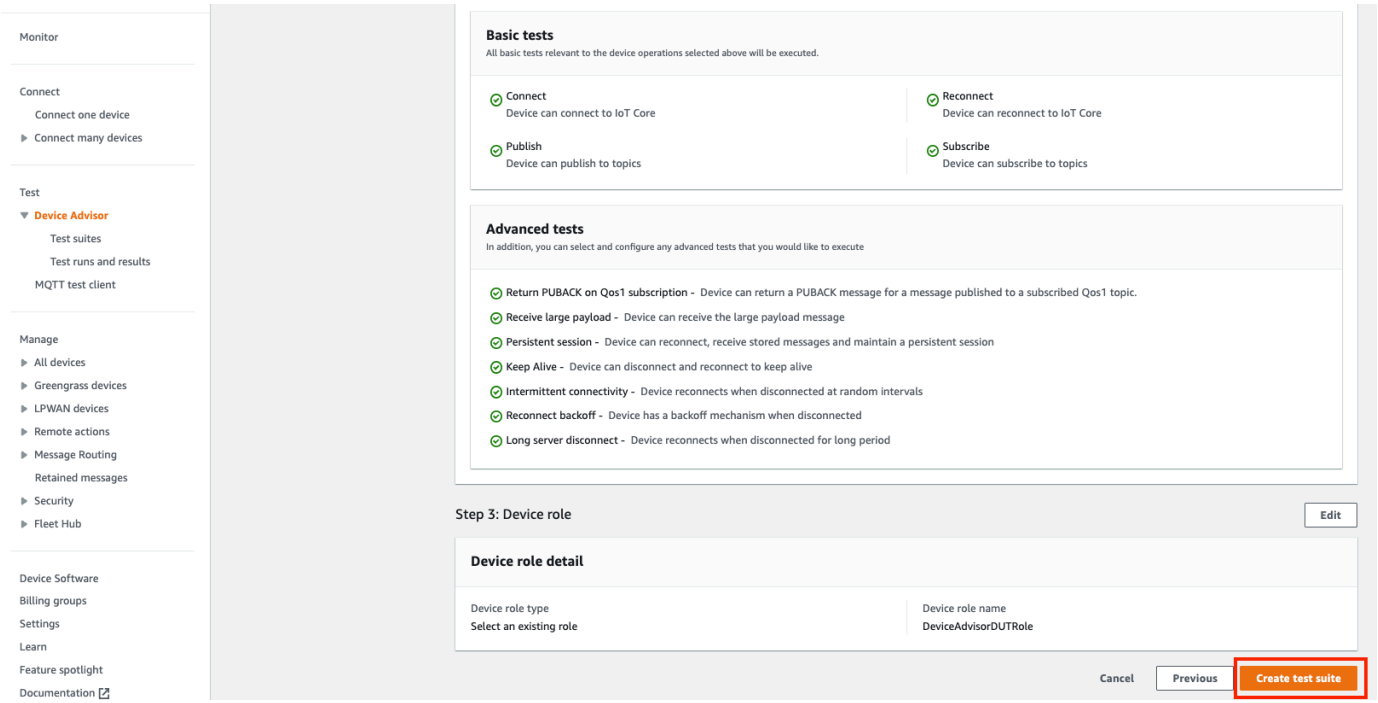


6. Pada langkah ini, Buat peran baru atau Pilih peran yang ada. Lihat Membuat peran IAM untuk digunakan sebagai peran perangkat untuk detail.

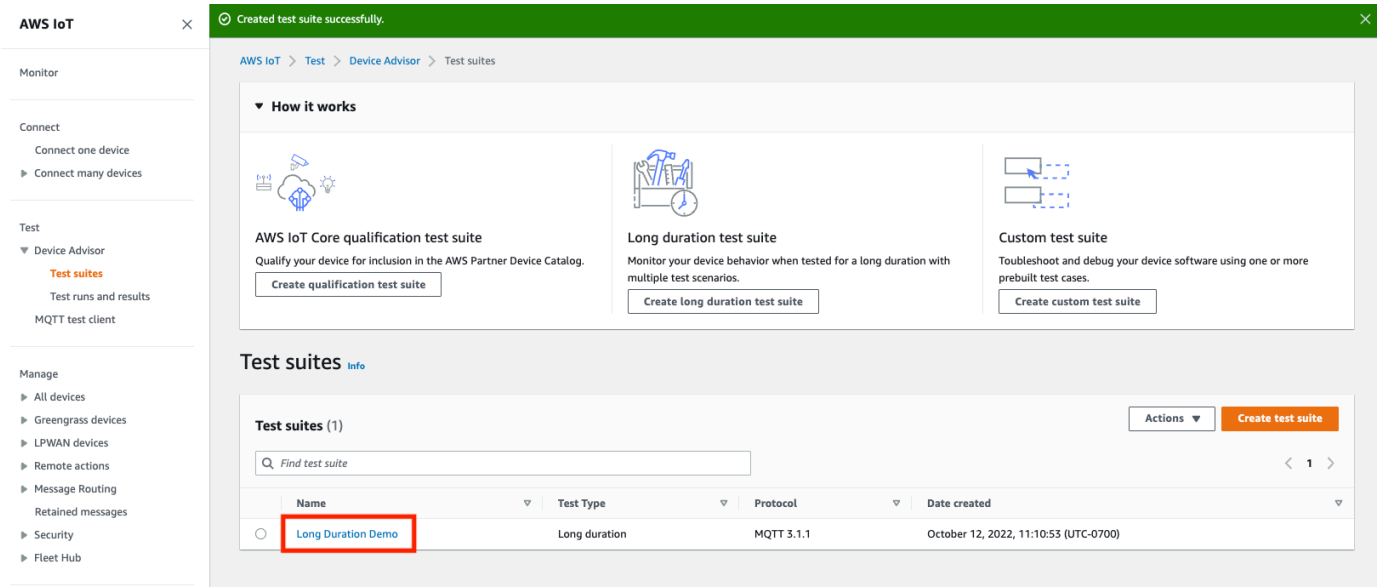


7. Tinjau semua konfigurasi yang dibuat hingga langkah ini dan pilih Create test suite.

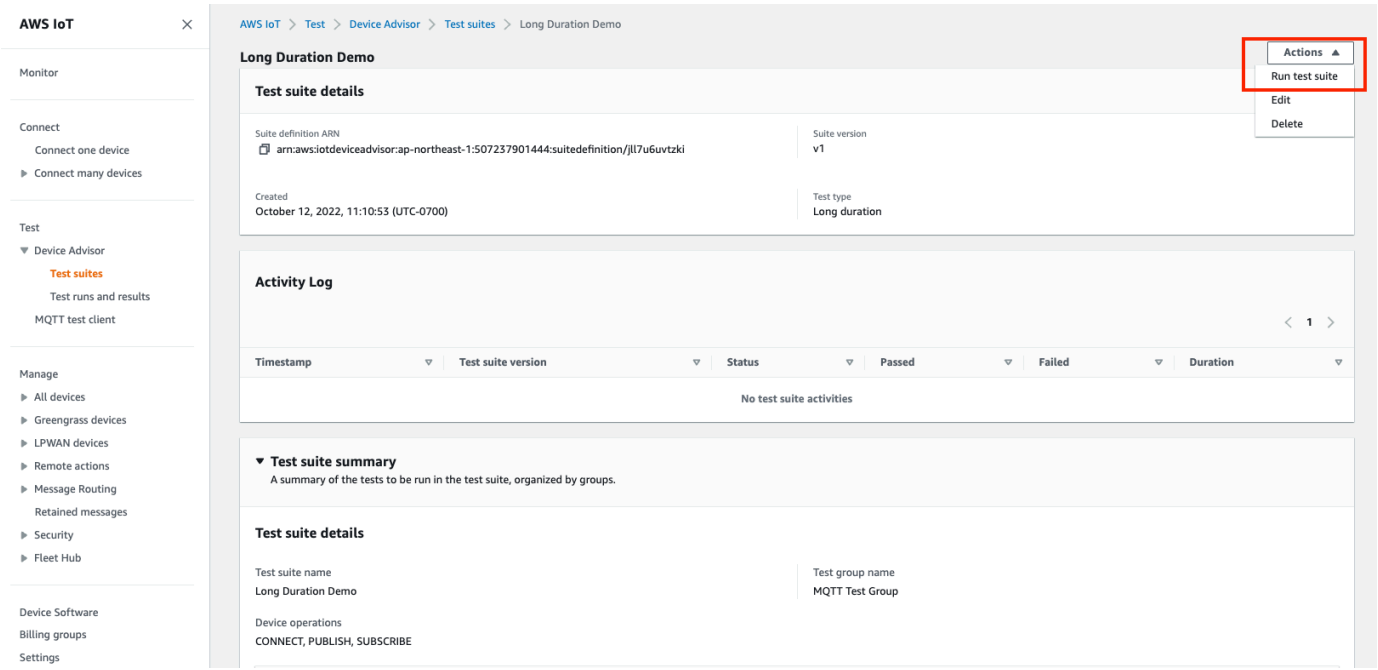




8. Rangkaian pengujian yang dibuat berada di bawah bagian Test suites. Pilih suite untuk melihat detail.



9. Untuk menjalankan rangkaian pengujian yang dibuat, pilih Tindakan lalu Jalankan rangkaian pengujian.

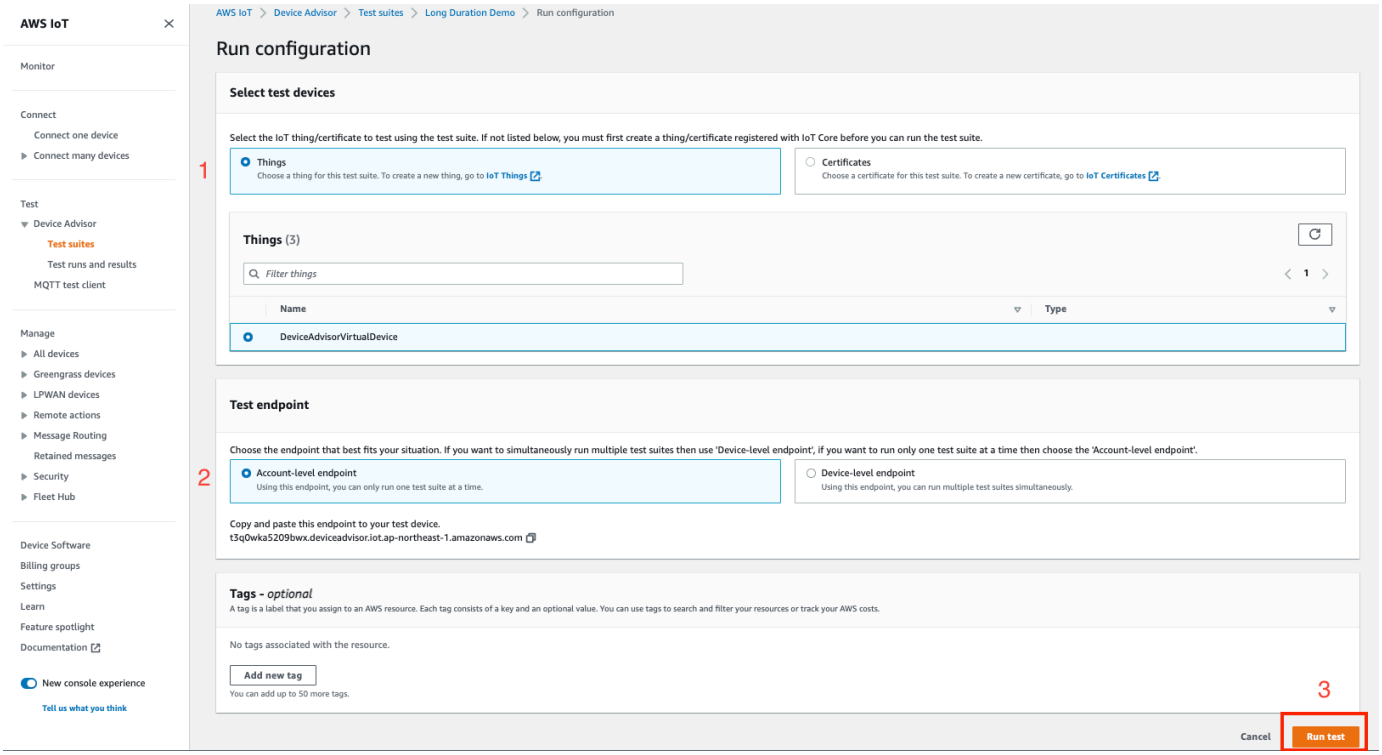


10. Pilih opsi konfigurasi di halaman konfigurasi Jalankan.

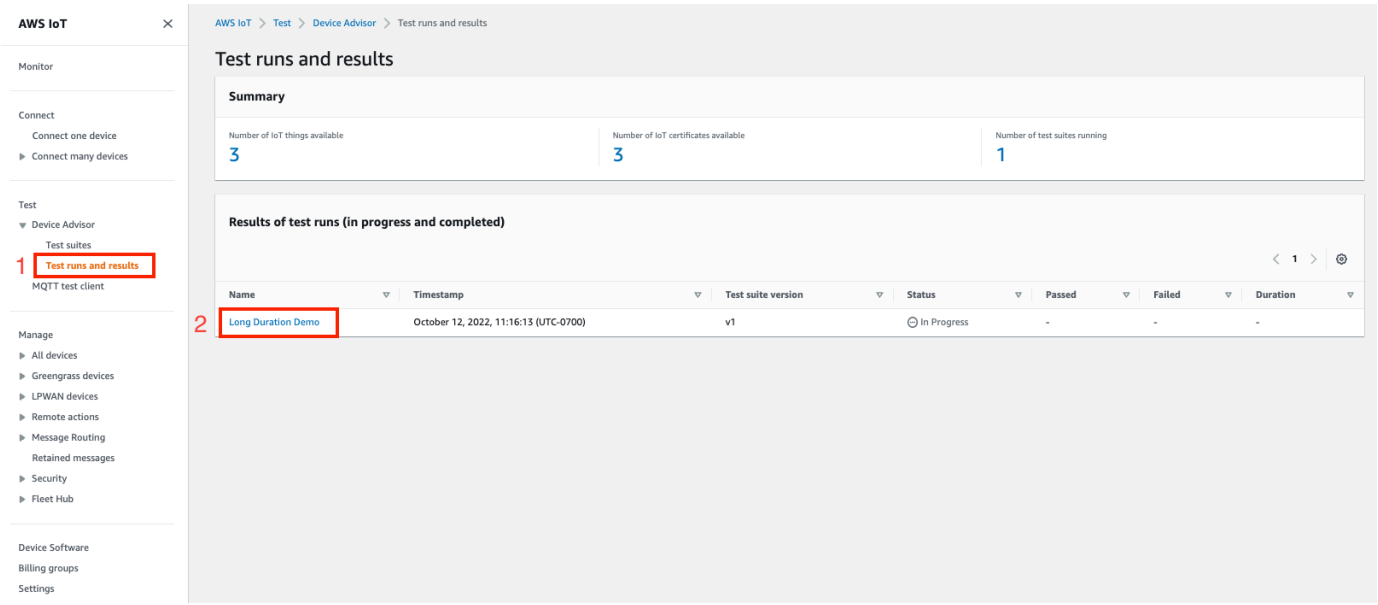
    a. Pilih Things atau Certificate untuk menjalankan tes.

    b. Pilih titik akhir tingkat Akun atau titik akhir tingkat Perangkat.

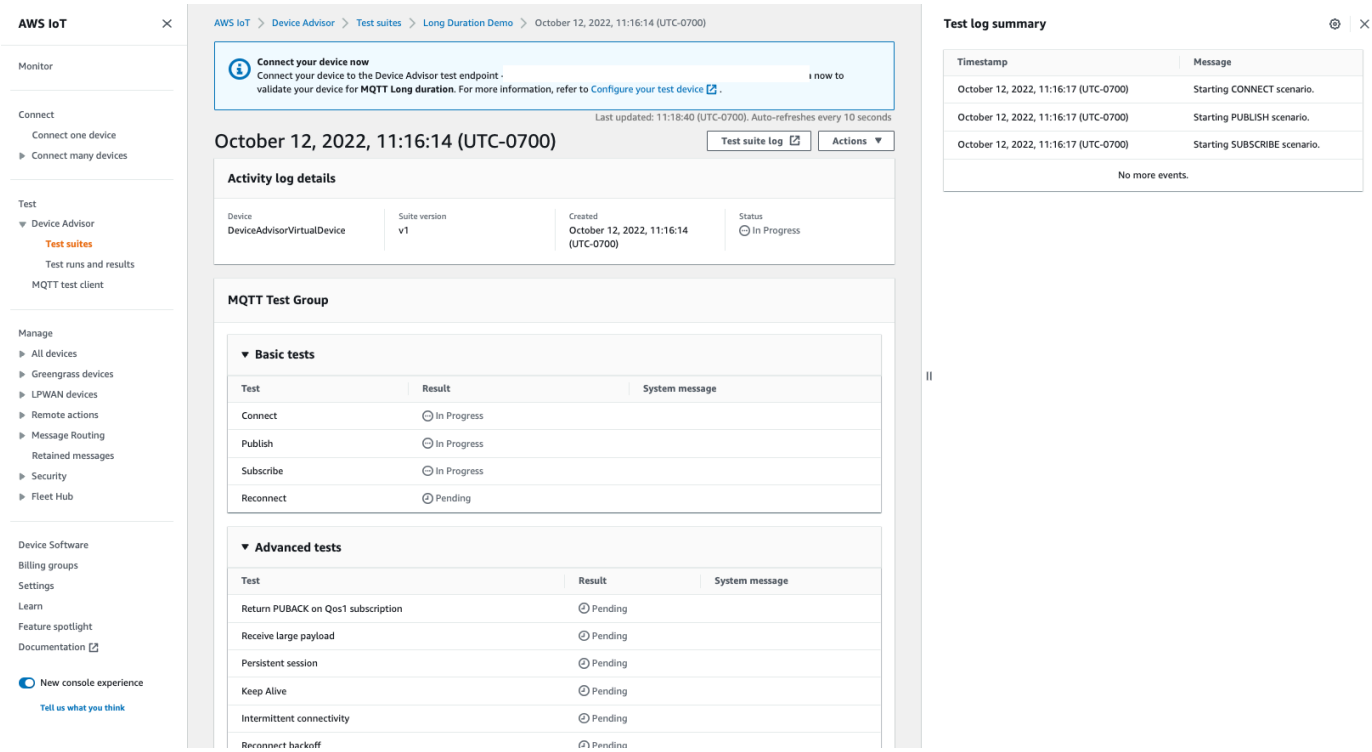
    c. Pilih Jalankan tes untuk menjalankan tes.



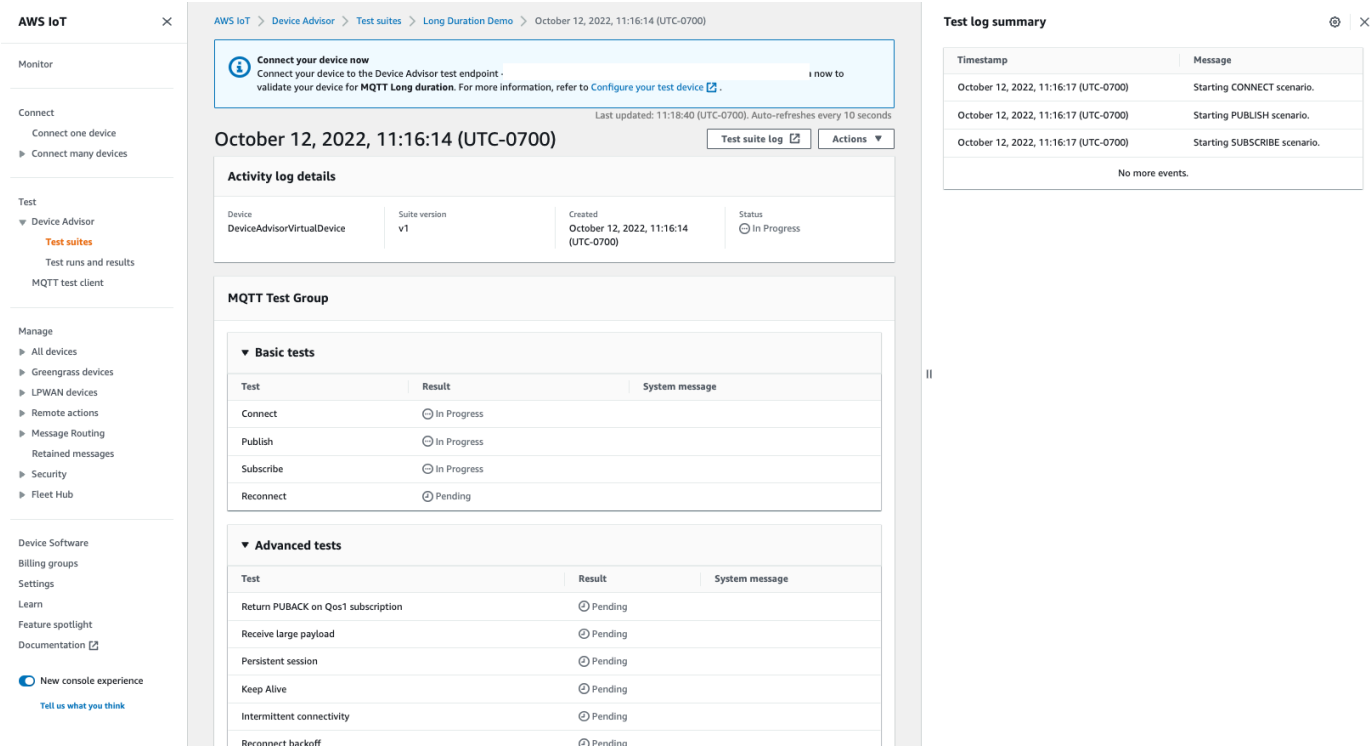
11. Untuk melihat hasil rangkaian pengujian yang dijalankan, pilih Uji berjalan dan hasil di panel navigasi kiri. Pilih rangkaian pengujian yang dijalankan untuk melihat detail hasil.



12. Langkah sebelumnya memunculkan halaman ringkasan pengujian. Semua detail uji coba ditampilkan di halaman ini. Saat konsol meminta untuk memulai koneksi perangkat, sambungkan perangkat Anda ke titik akhir yang disediakan. Kemajuan tes terlihat di halaman ini.



13. Tes durasi panjang memberikan ringkasan log Uji tambahan di panel samping yang menampilkan semua peristiwa penting yang terjadi antara perangkat dan broker dalam waktu dekat. Untuk melihat log detail yang lebih mendalam, klik Log kasus uji.



Titik akhir VPC Penasihat Perangkat ()AWS PrivateLink

Anda dapat membuat koneksi pribadi antara VPC Anda dan titik akhir AWS IoT Core Device Advisor pengujian (bidang data) dengan membuat titik akhir VPC antarmuka. Anda dapat menggunakan endpoint ini untuk memvalidasi AWS IoT perangkat untuk konektivitas yang andal dan aman AWS IoT Core sebelum menerapkan perangkat ke produksi. Pengujian bawaan Device Advisor membantu Anda memvalidasi perangkat lunak perangkat Anda terhadap praktik terbaik untuk penggunaan TLS, MQTT, Device Shadow, dan Pekerjaan.AWS IoT

AWS PrivateLinkmemberi daya pada titik akhir antarmuka yang digunakan dengan perangkat IoT Anda. Layanan ini membantu Anda mengakses titik akhir AWS IoT Core Device Advisor pengujian secara pribadi tanpa gateway internet, perangkat NAT, koneksi VPN, atau koneksi. Direct Connect Instans di VPC Anda yang mengirim paket TCP dan MQTT tidak memerlukan alamat IP publik untuk berkomunikasi dengan titik akhir pengujian. AWS IoT Core Device Advisor Lalu lintas antara VPC Anda dan AWS IoT Core Device Advisor tidak pergi. AWS Cloud Setiap komunikasi TLS dan MQTT antara perangkat IoT dan kasus uji Device Advisor tetap berada dalam sumber daya di Anda. Akun AWS

Setiap titik akhir antarmuka diwakili oleh satu atau lebih antarmuka jaringan elastis dalam subnet Anda.

Untuk mempelajari selengkapnya tentang menggunakan titik akhir VPC antarmuka, lihat Titik akhir VPC Antarmuka () di AWS PrivateLink Panduan Pengguna VPC Amazon.

Pertimbangan untuk titik akhir AWS IoT Core Device Advisor VPC

Tinjau properti dan batasan titik akhir antarmuka di Panduan Pengguna Amazon VPC sebelum menyiapkan titik akhir VPC antarmuka. Pertimbangkan hal-hal berikut sebelum Anda melanjutkan:

- AWS IoT Core Device Advisor saat ini mendukung panggilan ke titik akhir pengujian Device Advisor (bidang data) dari VPC Anda. Broker pesan menggunakan komunikasi pesawat data untuk mengirim dan menerima data. Ia melakukan ini dengan bantuan paket TLS dan MQTT. Titik akhir VPC untuk AWS IoT Core Device Advisor menghubungkan AWS IoT perangkat Anda ke titik akhir pengujian Device Advisor. Tindakan API bidang kontrol tidak digunakan oleh titik akhir VPC ini. Untuk membuat atau menjalankan rangkaian pengujian atau bidang kontrol lainnya APIs, gunakan konsol, AWS SDK, atau Antarmuka Baris AWS Perintah melalui internet publik.
- Berikut ini Wilayah AWS mendukung titik akhir VPC untuk: AWS IoT Core Device Advisor
  - AS Timur (Virginia Utara)

  - AS Barat (Oregon)
  - Asia Pasifik (Tokyo)
  - Eropa (Irlandia)
- Device Advisor mendukung MQTT dengan sertifikat klien X.509 dan sertifikat server RSA.
- Kebijakan titik akhir VPC tidak didukung saat ini.
- Periksa prasyarat titik akhir VPC untuk petunjuk tentang cara membuat sumber daya yang menghubungkan titik akhir VPC. Anda harus membuat VPC dan subnet pribadi untuk menggunakan titik akhir AWS IoT Core Device Advisor VPC.
- Ada kuota pada AWS PrivateLink sumber daya Anda. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS PrivateLink kuota.
- Titik akhir VPC hanya mendukung lalu lintas. IPv4

Buat titik akhir VPC antarmuka untuk AWS IoT Core Device Advisor

Untuk memulai dengan titik akhir VPC, buat titik akhir VPC antarmuka. Selanjutnya, pilih AWS IoT Core Device Advisor sebagai Layanan AWS. Jika Anda menggunakan AWS CLI, hubungi describe-vpc-endpoint-servicesuntuk mengonfirmasi bahwa AWS IoT Core Device Advisor ada di Availability Zone di Anda Wilayah AWS. Konfirmasikan bahwa grup keamanan yang terpasang pada titik akhir memungkinkan komunikasi protokol TCP untuk lalu lintas MQTT dan TLS. Misalnya, di Wilayah AS Timur (Virginia N.), gunakan perintah berikut:

```
aws ec2 describe-vpc-endpoint-services --service-name com.amazonaws.us-
east-1.deviceadvisor.iot
```

Anda dapat membuat titik akhir VPC untuk AWS IoT Core menggunakan nama layanan berikut:

- com.amazonaws. wilayah .deviceadvisor.iot

Secara default, DNS pribadi dihidupkan untuk titik akhir. Ini memastikan bahwa penggunaan titik akhir pengujian default tetap berada dalam subnet pribadi Anda. Untuk mendapatkan titik akhir tingkat akun atau perangkat Anda, gunakan konsol, AWS CLI atau AWS SDK. Misalnya, jika Anda menjalankan get-endpoint dalam subnet publik atau di internet publik, Anda bisa mendapatkan endpoint dan menggunakannya untuk terhubung ke Device Advisor. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengakses layanan melalui titik akhir antarmuka dalam Panduan Pengguna Amazon VPC.

Untuk menghubungkan klien MQTT ke antarmuka titik akhir VPC, AWS PrivateLink layanan membuat catatan DNS di zona host pribadi yang dilampirkan ke VPC Anda. Catatan DNS ini mengarahkan permintaan AWS IoT perangkat ke titik akhir VPC.

Mengontrol akses ke AWS IoT Core Device Advisor lebih dari titik akhir VPC

Anda dapat membatasi akses perangkat ke AWS IoT Core Device Advisor dan mengizinkan akses hanya melalui titik akhir VPC dengan menggunakan tombol konteks kondisi VPC. AWS IoT Core mendukung kunci konteks terkait VPC berikut:

- SourceVpc
- SourceVpce
- VPCSourceIp

> **Note**
>
> AWS IoT Core Device Advisor tidak mendukung kebijakan titik akhir VPC saat ini.

Kebijakan berikut memberikan izin untuk terhubung AWS IoT Core Device Advisor menggunakan ID klien yang cocok dengan nama benda. Ini juga menerbitkan ke topik apa pun yang diawali dengan nama benda. Kebijakan ini bergantung pada perangkat yang terhubung ke titik akhir VPC dengan ID titik akhir VPC tertentu. Kebijakan ini menolak upaya koneksi ke titik akhir AWS IoT Core Device Advisor pengujian publik Anda.

```
{
"Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
"Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Connect"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:client/
${iot:Connection.Thing.ThingName}"
            ],
```

```
            "Condition": {
"StringEquals": {
"aws:SourceVpce": "vpce-1a2b3c4d"
            }
        }

        },
        {
"Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/
${iot:Connection.Thing.ThingName}/*"
            ]
        }
    ]
}
```

Kasus uji Device Advisor

Device Advisor menyediakan pengujian bawaan dalam enam kategori.

- TLS
- MQTT
- Bayangan
- Eksekusi Job
- Izin dan kebijakan
- Tes durasi panjang

Kasus uji Penasihat Perangkat agar memenuhi syarat untuk Program Kualifikasi AWS Perangkat.

Perangkat Anda harus lulus tes berikut agar memenuhi syarat sesuai dengan Program Kualifikasi AWS Perangkat.

> **Note**
>
> Ini adalah daftar tes kualifikasi yang direvisi.

- TLS Connect (“TLS Connect”)
- Sertifikat Server Nama Subjek Salah TLS (“Nama Umum Subjek Salah (CN) /Nama Alternatif Subjek (SAN)”)
- Sertifikat Server Tidak Aman TLS (“Tidak Ditandatangani Oleh CA yang Diakui”)
- TLS Device Support untuk AWS IoT Cipher Suites (“TLS Device Support AWS IoT for recommended Cipher Suites”)
- TLS Menerima Fragmen Ukuran Maksimum (“TLS Menerima Fragmen Ukuran Maksimum”)
- Sertifikat Server Kedaluwarsa TLS (“Sertifikat server kedaluwarsa”)
- Sertifikat Server Ukuran Besar TLS (“Sertifikat Server Ukuran Besar TLS”)
- MQTT Connect (“Perangkat kirim CONNECT AWS IoT Core ke (Happy case)”)
- MQTT Berlangganan (“Bisa Berlangganan (Happy Case)”)
- MQTT Publikasikan (“QoS0 (Happy Case)”)
- MQTT Connect Jitter Retries (“Perangkat menghubungkan percobaan ulang dengan jitter backoff - Tidak ada respons CONNACK”)

TLS

Gunakan tes ini untuk menentukan apakah protokol keamanan lapisan transport (TLS) antara perangkat Anda dan AWS IoT aman.

> **Note**
>
> Device Advisor sekarang mendukung TLS 1.3.

Jalan Bahagia

TLS Connect

Memvalidasi jika perangkat yang diuji dapat menyelesaikan jabat tangan TLS. AWS IoT Tes ini tidak memvalidasi implementasi MQTT perangkat klien.

Example Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Untuk hasil terbaik, kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_connect_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  //in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Connect",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example Output kasus uji:

- Lulus — Perangkat yang diuji menyelesaikan jabat tangan TLS dengan. AWS IoT
- Lulus dengan peringatan — Perangkat yang diuji menyelesaikan jabat tangan TLS dengan AWS IoT, tetapi ada pesan peringatan TLS dari perangkat atau. AWS IoT
- Gagal - Perangkat yang diuji gagal menyelesaikan jabat tangan TLS AWS IoT karena kesalahan jabat tangan.

TLS Menerima Fragmen Ukuran Maksimum

Kasus uji ini memvalidasi bahwa perangkat Anda dapat menerima dan memproses fragmen ukuran maksimum TLS. Perangkat uji Anda harus berlangganan topik yang telah dikonfigurasi sebelumnya dengan QoS 1 untuk menerima muatan besar. Anda dapat menyesuaikan payload dengan konfigurasi`${payload}`.

Example Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Untuk hasil terbaik, kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"TLS Receive Maximum Size Fragments",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  //in seconds
         "PAYLOAD_FORMAT":"{"message":"${payload}"}", // A string with a placeholder
 ${payload}, or leave it empty to receive a plain string.
         "TRIGGER_TOPIC": "test_1" // A topic to which a device will subscribe, and
 to which a test case will publish a large payload.
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Receive_Maximum_Size_Fragments",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Cipher Suite

TLS Device Support untuk Cipher Suites yang AWS IoT direkomendasikan

Memvalidasi bahwa cipher suite dalam pesan TLS Client Hello dari perangkat yang diuji berisi cipher suite yang direkomendasikan.AWS IoT Ini memberikan lebih banyak wawasan tentang cipher suite yang didukung oleh perangkat.

Example Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_support_aws_iot_cipher_suites_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Support_AWS_IoT_Cipher_Suites",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example Output kasus uji:

- Lulus — Perangkat di bawah rangkaian cipher pengujian berisi setidaknya satu dari rangkaian AWS IoT sandi yang direkomendasikan dan tidak berisi rangkaian sandi yang tidak didukung.
- Lulus dengan peringatan - Suite cipher perangkat berisi setidaknya satu AWS IoT cipher suite tetapi:

  1. Itu tidak mengandung suite cipher yang direkomendasikan
  2. Ini berisi cipher suite yang tidak didukung oleh. AWS IoT

  Kami menyarankan Anda memverifikasi bahwa setiap cipher suite yang tidak didukung aman.
- Gagal — Perangkat di bawah rangkaian cipher pengujian tidak berisi rangkaian cipher yang AWS IoT didukung.

Sertifikat Server Ukuran Lebih Besar

Sertifikat Server Ukuran Besar TLS

Validasi di perangkat Anda dapat menyelesaikan jabat tangan TLS AWS IoT saat menerima dan memproses sertifikat server ukuran yang lebih besar. Ukuran sertifikat server (dalam byte) yang digunakan oleh pengujian ini lebih besar daripada yang saat ini digunakan dalam kasus uji TLS Connect dan IoT Core sebesar 20 Selama kasus pengujian ini, AWS IoT uji ruang buffer perangkat Anda untuk TLS Jika ruang buffer cukup besar, jabat tangan TLS akan hilang tanpa kesalahan. Pengujian ini tidak memvalidasi implementasi MQTT perangkat. Kasus uji ds setelah proses jabat tangan TLS selesai.

Example Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Untuk hasil terbaik, kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit. Jika kasus pengujian ini gagal tetapi kasus uji TLS Connect lolos, kami sarankan Anda meningkatkan batas ruang buffer perangkat untuk TLS Meningkatkan batas ruang buffer memastikan bahwa perangkat Anda dapat memproses sertifikat server ukuran yang lebih besar jika ukurannya bertambah.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_large_size_server_cert_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Large_Size_Server_Cert",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example Output kasus uji:

- Lulus — Perangkat yang diuji menyelesaikan jabat tangan TLS dengan. AWS IoT
- Lulus dengan peringatan — Perangkat yang diuji menyelesaikan jabat tangan TLS dengan AWS IoT, tetapi ada pesan peringatan TLS baik dari perangkat atau. AWS IoT
- Gagal — Perangkat yang diuji gagal menyelesaikan jabat tangan TLS AWS IoT karena kesalahan selama proses jabat tangan.

Sertifikat Server TLS Tidak Aman

Tidak Ditandatangani Oleh CA yang Diakui

Memvalidasi bahwa perangkat yang sedang diuji menutup sambungan jika disajikan dengan sertifikat server tanpa tanda tangan yang valid dari ATS CA. Perangkat hanya boleh terhubung ke titik akhir yang menampilkan sertifikat yang valid.

Example Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_unsecure_server_cert_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  //in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Unsecure_Server_Cert",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example Output kasus uji:

- Lulus — Perangkat yang diuji menutup koneksi.
- Gagal - Perangkat yang diuji menyelesaikan jabat tangan TLS dengan. AWS IoT

TLS Sertifikat Server Nama Subjek Salah/Nama Umum Subjek Salah (CN) /Nama Alternatif Subjek (SAN)

Memvalidasi bahwa perangkat yang sedang diuji menutup koneksi jika disajikan dengan sertifikat server untuk nama domain yang berbeda dari yang diminta.

Example Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_incorrect_subject_name_cert_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",   // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Incorrect_Subject_Name_Server_Cert",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example Output kasus uji:

- Lulus — Perangkat yang diuji menutup koneksi.
- Gagal - Perangkat yang diuji menyelesaikan jabat tangan TLS dengan. AWS IoT

Sertifikat Server Kedaluwarsa TLS

Sertifikat server kedaluwarsa

Memvalidasi bahwa perangkat yang sedang diuji menutup koneksi jika disajikan dengan sertifikat server yang kedaluwarsa.

Example Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_tls_expired_cert_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  //in seconds
      },
      "test":{
         "id":"TLS_Expired_Server_Cert",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Example Output kasus uji:

- Lulus — Perangkat yang diuji menolak untuk menyelesaikan jabat tangan TLS. AWS IoT Perangkat mengirimkan pesan peringatan TLS sebelum menutup koneksi.
- Lulus dengan peringatan — Perangkat yang diuji menolak untuk menyelesaikan jabat tangan TLS. AWS IoT Namun, itu tidak mengirim pesan peringatan TLS sebelum menutup koneksi.
- Gagal - Perangkat yang diuji melengkapi jabat tangan TLS dengan. AWS IoT

MQTT

CONNECT, DISCONNECT, dan RECONNECT

“Perangkat mengirim CONNECT ke AWS IoT Core (Happy case)”

Memvalidasi bahwa perangkat yang sedang diuji mengirimkan permintaan CONNECT.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
```

```
   {
      "name":"my_mqtt_connect_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",   // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Connect",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

“Perangkat dapat mengembalikan PUBACK ke topik arbitrer untuk QoS1"

Kasus uji ini akan memeriksa apakah perangkat (klien) dapat mengembalikan pesan PUBACK jika menerima pesan publikasi dari broker setelah berlangganan topik dengan QoS1.

Konten payload dan ukuran payload dapat dikonfigurasi untuk kasus uji ini. Jika ukuran payload dikonfigurasi, Device Advisor akan menimpa nilai untuk konten payload, dan mengirim payload yang telah ditentukan ke perangkat dengan ukuran yang diinginkan. Ukuran muatan adalah nilai antara 0 hingga 128 dan tidak boleh melebihi 128 KB. AWS IoT Core menolak mempublikasikan dan menghubungkan permintaan yang lebih besar dari 128 KB, seperti yang terlihat di broker AWS IoT Core pesan dan batas protokol dan halaman kuota.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit. `PAYLOAD_SIZE`dapat dikonfigurasi ke nilai antara 0 dan 128 kilobyte. Mendefinisikan ukuran payload akan menggantikan konten payload karena Device Advisor akan mengirimkan payload yang telah ditentukan sebelumnya dengan ukuran yang diberikan kembali ke perangkat.

```
"tests":[
{
        "name":"my_mqtt_client_puback_qos1",
        "configuration": {
            // optional:"TRIGGER_TOPIC": "myTopic",
```

```
            "EXECUTION_TIMEOUT":"300", // in seconds
            "PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION":"custom payload",
            "PAYLOAD_SIZE":"100" // in kilobytes
        },
        "test": {
            "id": "MQTT_Client_Puback_QoS1",
            "version": "0.0.0"
        }
    }
]
```

“Perangkat menghubungkan percobaan ulang dengan jitter backoff - Tidak ada respons CONNACK”

Memvalidasi bahwa perangkat yang diuji menggunakan backoff jitter yang tepat saat terhubung kembali dengan broker setidaknya lima kali. Broker mencatat stempel waktu perangkat di bawah permintaan CONNECT pengujian, melakukan validasi paket, menjeda tanpa mengirim CONNACK ke perangkat yang sedang diuji, dan menunggu perangkat yang diuji untuk mengirim ulang permintaan. Upaya koneksi keenam diizinkan untuk melewati dan CONNACK diizinkan mengalir kembali ke perangkat yang diuji.

Proses sebelumnya dilakukan lagi. Secara total, kasus uji ini mengharuskan perangkat untuk terhubung setidaknya 12 kali secara total. Stempel waktu yang dikumpulkan digunakan untuk memvalidasi bahwa jitter backoff digunakan oleh perangkat yang diuji. Jika perangkat yang diuji memiliki penundaan backoff eksponensial yang ketat, kasus uji ini akan lulus dengan peringatan.

Kami merekomendasikan implementasi mekanisme Exponential Backoff And Jitter pada perangkat yang diuji untuk lulus kasus uji ini.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 4 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_jitter_backoff_retries_test",
      "configuration": {
         // optional:
```

```
            "EXECUTION_TIMEOUT":"300",    // in seconds
         },
         "test":{
            "id":"MQTT_Connect_Jitter_Backoff_Retries",
            "version":"0.0.0"
         }
      }
]
```

“Perangkat menghubungkan percobaan ulang dengan backoff eksponensial - Tidak ada respons CONNACK”

Memvalidasi bahwa perangkat yang diuji menggunakan backoff eksponensial yang tepat saat terhubung kembali dengan broker setidaknya lima kali. Broker mencatat stempel waktu perangkat di bawah permintaan CONNECT pengujian, melakukan validasi paket, menjeda tanpa mengirim CONNACK ke perangkat klien, dan menunggu perangkat yang diuji untuk mengirim ulang permintaan. Stempel waktu yang dikumpulkan digunakan untuk memvalidasi bahwa backoff eksponensial digunakan oleh perangkat yang diuji.

Kami merekomendasikan implementasi mekanisme Exponential Backoff And Jitter pada perangkat yang diuji untuk lulus kasus uji ini.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 4 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_exponential_backoff_retries_test",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"600",  // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Connect_Exponential_Backoff_Retries",
         "version":"0.0.0"
      }
```

```
    }
]
```

“Perangkat terhubung kembali dengan jitter backoff - Setelah server terputus”

Memvalidasi jika perangkat yang diuji menggunakan jitter dan backoff yang diperlukan saat menyambung kembali setelah terputus dari server. Device Advisor memutus perangkat dari server setidaknya lima kali dan mengamati perilaku perangkat untuk penyambungan ulang MQTT. Device Advisor mencatat stempel waktu permintaan CONNECT untuk perangkat yang sedang diuji, melakukan validasi paket, menjeda tanpa mengirim CONNACK ke perangkat klien, dan menunggu perangkat yang diuji untuk mengirim ulang permintaan. Stempel waktu yang dikumpulkan digunakan untuk memvalidasi bahwa perangkat yang diuji menggunakan jitter dan backoff saat menyambung kembali. Jika perangkat yang diuji memiliki backoff eksponensial yang ketat atau tidak menerapkan mekanisme backoff jitter yang tepat, kasus uji ini akan lulus dengan peringatan. Jika perangkat yang diuji telah menerapkan backoff linier atau mekanisme backoff konstan, pengujian akan gagal.

Untuk lulus kasus uji ini, kami sarankan untuk menerapkan mekanisme Exponential Backoff And Jitter pada perangkat yang diuji.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 4 menit.
> Jumlah upaya koneksi ulang untuk memvalidasi backoff dapat diubah dengan menentukan. `RECONNECTION_ATTEMPTS` Jumlahnya harus antara 5 dan 10. Nilai bawaannya adalah 5.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_reconnect_backoff_retries_on_server_disconnect",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "RECONNECTION_ATTEMPTS": 5
      },
      "test":{
```

```
         "id":"MQTT_Reconnect_Backoff_Retries_On_Server_Disconnect",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

“Perangkat terhubung kembali dengan jitter backoff - Pada koneksi yang tidak stabil”

Memvalidasi jika perangkat yang diuji menggunakan jitter dan backoff yang diperlukan saat menyambung kembali pada koneksi yang tidak stabil. Device Advisor memutus perangkat dari server setelah lima koneksi berhasil, dan mengamati perilaku perangkat untuk koneksi ulang MQTT. Device Advisor mencatat stempel waktu permintaan CONNECT untuk perangkat yang sedang diuji, melakukan validasi paket, mengirim kembali CONNACK, memutuskan sambungan, mencatat stempel waktu pemutusan, dan menunggu perangkat yang diuji untuk mengirim ulang permintaan. Stempel waktu yang dikumpulkan digunakan untuk memvalidasi bahwa perangkat yang diuji menggunakan jitter dan backoff saat menyambung kembali setelah koneksi berhasil tetapi tidak stabil. Jika perangkat yang diuji memiliki backoff eksponensial yang ketat atau tidak menerapkan mekanisme backoff jitter yang tepat, kasus uji ini akan lulus dengan peringatan. Jika perangkat yang diuji telah menerapkan backoff linier atau mekanisme backoff konstan, pengujian akan gagal.

Untuk lulus kasus uji ini, kami sarankan untuk menerapkan mekanisme Exponential Backoff And Jitter pada perangkat yang diuji.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 4 menit.
> Jumlah upaya koneksi ulang untuk memvalidasi backoff dapat diubah dengan menentukan. `RECONNECTION_ATTEMPTS` Jumlahnya harus antara 5 dan 10. Nilai bawaannya adalah 5.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_reconnect_backoff_retries_on_unstable_connection",
      "configuration":{
```

```
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "RECONNECTION_ATTEMPTS": 5
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Reconnect_Backoff_Retries_On_Unstable_Connection",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Publikasikan

“QoS0 (Kasus Bahagia)”

Memvalidasi bahwa perangkat yang sedang diuji menerbitkan pesan dengan QoS0 atau QoS1. Anda juga dapat memvalidasi topik pesan dan payload dengan menentukan nilai topik dan payload dalam pengaturan pengujian.

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTmemiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_publish_test",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION": "my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION",
         "PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION": "my_PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION",
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Publish",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

“QoS1 terbitkan coba lagi - Tanpa PUBACK”

Memvalidasi bahwa perangkat yang diuji menerbitkan kembali pesan yang dikirim dengan QoS1, jika broker tidak mengirim PUBACK. Anda juga dapat memvalidasi topik pesan dengan menentukan topik ini di pengaturan pengujian. Perangkat klien tidak boleh memutuskan sambungan sebelum memublikasikan ulang pesan. Tes ini juga memvalidasi bahwa pesan yang diterbitkan ulang memiliki pengenal paket yang sama dengan aslinya. Selama eksekusi pengujian, jika perangkat kehilangan koneksi dan menyambung kembali, kasus uji akan diatur ulang tanpa gagal dan perangkat harus melakukan langkah-langkah kasus uji lagi.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Disarankan setidaknya selama 4 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_publish_retry_test",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION": "my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION",
         "PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION": "my_PAYLOAD_FOR_PUBLISH_VALIDATION",
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Publish_Retry_No_Puback",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

“Publikasikan pesan yang disimpan”

Memvalidasi bahwa perangkat yang sedang diuji menerbitkan pesan dengan `retainFlag` disetel ke true. Anda dapat memvalidasi topik dan payload pesan dengan menyetel nilai topik dan payload dalam setelan pengujian. Jika yang `retainFlag` dikirim dalam paket PUBLISH tidak disetel ke true, kasus uji akan gagal.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit. Untuk menjalankan kasus uji ini, tambahkan `iot:RetainPublish` tindakan dalam peran perangkat Anda.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_publish_retained_messages_test",
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds

 "TOPIC_FOR_PUBLISH_RETAINED_VALIDATION": "my_TOPIC_FOR_PUBLISH_RETAINED_VALIDATION",

 "PAYLOAD_FOR_PUBLISH_RETAINED_VALIDATION": "my_PAYLOAD_FOR_PUBLISH_RETAINED_VALIDATION",
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Publish_Retained_Messages",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

“Publikasikan dengan Properti Pengguna”

Memvalidasi bahwa perangkat yang sedang diuji menerbitkan pesan dengan properti pengguna yang benar. Anda dapat memvalidasi properti pengguna dengan menyetel pasangan nama-nilai dalam pengaturan pengujian. Jika properti pengguna tidak disediakan atau tidak cocok, kasus uji gagal.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> Ini adalah MQTT5 satu-satunya kasus uji.

EXECUTION_TIMEOUTmemiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_user_property_test",
      "test":{
        "USER_PROPERTIES": [
            {"name": "name1", "value":"value1"},
            {"name": "name2", "value":"value2"}
        ],
        "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Publish_User_Property",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Langganan

“Bisa Berlangganan (Happy Case)”

Memvalidasi bahwa perangkat yang sedang diuji berlangganan topik MQTT. Anda juga dapat memvalidasi topik yang dilanggani perangkat yang sedang diuji dengan menentukan topik ini di setelan pengujian.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTmemiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_subscribe_test",
```

```
      "configuration":{
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         "TOPIC_LIST_FOR_SUBSCRIPTION_VALIDATION":
["my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION_a","my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION_b"]
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Subscribe",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

“Berlangganan Coba Lagi - Tanpa SUBACK”

Memvalidasi bahwa perangkat yang sedang diuji mencoba ulang langganan yang gagal ke topik MQTT. Server kemudian menunggu dan tidak mengirim SUBACK. Jika perangkat klien tidak mencoba lagi langganan, pengujian gagal. Perangkat klien harus mencoba lagi langganan yang gagal dengan Id paket yang sama. Anda juga dapat memvalidasi topik yang dilanggani perangkat yang sedang diuji dengan menentukan topik ini di setelan pengujian. Selama eksekusi pengujian, jika perangkat kehilangan koneksi dan menyambung kembali, kasus uji akan diatur ulang tanpa gagal dan perangkat harus melakukan langkah-langkah kasus uji lagi.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> EXECUTION_TIMEOUTmemiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 4 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_subscribe_retry_test",
      "configuration":{
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300",  // in seconds
         // optional:
         "TOPIC_LIST_FOR_SUBSCRIPTION_VALIDATION":
["myTOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION_a","my_TOPIC_FOR_PUBLISH_VALIDATION_b"]
      },
      "test":{
```

```
          "id":"MQTT_Subscribe_Retry_No_Suback",
          "version":"0.0.0"
       }
    }
]
```

Jaga-Hidup

“Mqtt Tanpa Ack” PingResp

Kasus uji ini memvalidasi jika perangkat yang diuji terputus saat tidak menerima respons ping. Sebagai bagian dari kasus uji ini, Device Advisor memblokir tanggapan yang dikirim dari AWS IoT Core permintaan publikasi, berlangganan, dan ping. Ini juga memvalidasi jika perangkat yang diuji memutuskan koneksi MQTT.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan batas waktu yang lebih besar dari 1,5 kali `keepAliveTime` nilainya.
> Maksimum `keepAliveTime` harus tidak lebih dari 230 detik untuk tes ini.

```
"tests":[
    {
       "name":"Mqtt No Ack PingResp",
       "configuration":
          //optional:
          "EXECUTION_TIMEOUT":"306",   // in seconds
       },
       "test":{
          "id":"MQTT_No_Ack_PingResp",
          "version":"0.0.0"
       }
    }
]
```

Sesi Persisten

“Sesi Persisten (Happy Case)”

Kasus uji ini memvalidasi perilaku perangkat saat terputus dari sesi persisten. Kasus uji memeriksa apakah perangkat dapat menyambung kembali, melanjutkan langganan ke topik pemicunya tanpa berlangganan ulang secara eksplisit, menerima pesan yang disimpan dalam topik, dan bekerja seperti yang diharapkan selama sesi persisten. Ketika kasus uji ini berlalu, ini menunjukkan bahwa perangkat klien dapat mempertahankan sesi persisten dengan AWS IoT Core broker dengan cara yang diharapkan. Untuk informasi selengkapnya tentang Sesi AWS IoT Persisten, lihat Menggunakan sesi persisten MQTT.

Dalam kasus pengujian ini, perangkat klien diharapkan untuk TERHUBUNG dengan flag sesi bersih yang disetel ke false, lalu berlangganan topik pemicu. AWS IoT Core Setelah berlangganan berhasil, perangkat akan terputus oleh AWS IoT Core Device Advisor. Saat perangkat dalam keadaan terputus, muatan pesan QoS 1 akan disimpan dalam topik itu. Device Advisor kemudian akan mengizinkan perangkat klien untuk terhubung kembali dengan titik akhir pengujian. Pada titik ini, karena ada sesi persisten, perangkat klien diharapkan untuk melanjutkan langganan topiknya tanpa mengirim paket SUBSCRIBE tambahan dan menerima pesan QoS 1 dari broker. Setelah menyambung kembali, jika perangkat klien berlangganan kembali ke topik pemicunya lagi dengan mengirimkan paket SUBSCRIBE tambahan and/or jika klien gagal menerima pesan yang disimpan dari topik pemicu, kasus uji akan gagal.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu minimal 4 menit. Pada koneksi pertama, perangkat klien perlu secara eksplisit berlangganan `TRIGGER_TOPIC` yang tidak berlangganan sebelumnya. Untuk lulus test case, perangkat klien harus berhasil berlangganan `TRIGGER_TOPIC` dengan QoS 1. Setelah terhubung kembali, perangkat klien diharapkan memahami bahwa ada sesi persisten aktif; jadi harus menerima pesan tersimpan yang dikirim oleh topik pemicu dan mengembalikan PUBACK untuk pesan tertentu.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_persistent_session_happy_case",
```

```
      "configuration":{
         //required:
         "TRIGGER_TOPIC": "myTrigger/topic",
         // optional:
         // if Payload not provided, a string will be stored in the trigger topic to
 be sent back to the client device
         "PAYLOAD": "The message which should be received from AWS IoT Broker after
 re-connecting to a persistent session from the specified trigger topic.",

         "EXECUTION_TIMEOUT":"300" // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Persistent_Session_Happy_Case",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

“Sesi Persisten - Kedaluwarsa Sesi”

Kasus uji ini membantu memvalidasi perilaku perangkat saat perangkat yang terputus tersambung kembali ke sesi persisten yang kedaluwarsa. Setelah sesi berakhir, kami mengharapkan perangkat untuk berlangganan kembali ke topik yang sebelumnya berlangganan dengan secara eksplisit mengirimkan paket SUBSCRIBE baru.

Selama koneksi pertama, kami mengharapkan perangkat uji untuk TERHUBUNG dengan broker AWS IoT, karena `CleanSession` benderanya disetel ke false untuk memulai sesi persisten. Perangkat kemudian harus berlangganan topik pemicu. Kemudian perangkat diputuskan oleh AWS IoT Core Device Advisor, setelah berlangganan berhasil dan memulai sesi persisten. Setelah pemutusan sambungan, AWS IoT Core Device Advisor memungkinkan perangkat uji untuk terhubung kembali dengan titik akhir pengujian. Pada titik ini, ketika perangkat uji mengirim paket CONNECT lain, AWS IoT Core Device Advisor mengirimkan kembali paket CONNACK yang menunjukkan bahwa sesi persisten telah kedaluwarsa. Perangkat uji perlu menafsirkan paket ini dengan benar, dan diharapkan untuk berlangganan kembali ke topik pemicu yang sama lagi saat sesi persisten dihentikan. Jika perangkat uji tidak berlangganan kembali ke pemicu topiknya lagi, kasus uji gagal. Agar tes lulus, perangkat perlu memahami bahwa sesi persisten telah berakhir, dan mengirim kembali paket SUBSCRIBE baru untuk topik pemicu yang sama di koneksi kedua.

Jika kasus uji ini lolos untuk perangkat uji, ini menunjukkan bahwa perangkat dapat menangani koneksi ulang saat berakhirnya sesi persisten dengan cara yang diharapkan.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu minimal 4 menit. Perangkat uji perlu secara eksplisit berlangganan`TRIGGER_TOPIC`, yang sebelumnya tidak berlangganan. Untuk lulus test case, perangkat uji harus mengirim paket CONNECT dengan `CleanSession` flag disetel ke false, dan berhasil berlangganan topik pemicu dengan QoS 1. Setelah koneksi berhasil, AWS IoT Core Device Advisor memutus perangkat. Setelah pemutusan, AWS IoT Core Device Advisor memungkinkan perangkat untuk terhubung kembali, dan perangkat diharapkan untuk berlangganan ulang yang sama `TRIGGER_TOPIC` karena AWS IoT Core Device Advisor akan menghentikan sesi persisten.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_expired_persistent_session_test",
      "configuration":{
         //required:
         "TRIGGER_TOPIC": "myTrigger/topic",
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300" // in seconds
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Expired_Persistent_Session",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

Bayangan

Gunakan pengujian ini untuk memverifikasi perangkat Anda yang sedang diuji, gunakan layanan AWS IoT Device Shadow dengan benar. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS IoT Layanan Device Shadow. Jika kasus pengujian ini dikonfigurasi dalam rangkaian pengujian Anda, maka penyediaan sesuatu diperlukan saat memulai suite run.

MQTT over tidak WebSocket didukung saat ini.

Publikasikan

“Perangkat menerbitkan status setelah terhubung (Happy case)”

Memvalidasi jika perangkat dapat mempublikasikan statusnya setelah terhubung ke AWS IoT Core

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_shadow_publish_reported_state",
      "configuration": {
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300", // in seconds
         "SHADOW_NAME": "SHADOW_NAME",
         "REPORTED_STATE": {
            "STATE_ATTRIBUTE": "STATE_VALUE"
         }
      },
      "test":{
         "id":"Shadow_Publish_Reported_State",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

`REPORTED_STATE`Dapat disediakan untuk validasi tambahan pada status bayangan persis perangkat Anda, setelah terhubung. Secara default, kasus uji ini memvalidasi status penerbitan perangkat Anda.

Jika tidak *`SHADOW_NAME`* disediakan, kasus uji akan mencari pesan yang dipublikasikan ke awalan topik tipe bayangan Unnamed (klasik) secara default. Berikan nama bayangan jika perangkat Anda menggunakan tipe bayangan bernama. Lihat Menggunakan bayangan di perangkat untuk informasi selengkapnya.

Perbarui

“Pembaruan perangkat melaporkan status ke status yang diinginkan (Happy case)”

Memvalidasi jika perangkat Anda membaca semua pesan pembaruan yang diterima dan menyinkronkan status perangkat agar sesuai dengan properti status yang diinginkan. Perangkat Anda harus mempublikasikan status terbaru yang dilaporkan setelah disinkronkan. Jika perangkat Anda sudah memiliki bayangan yang ada sebelum menjalankan pengujian, pastikan status yang diinginkan dikonfigurasi untuk kasus uji dan status laporan yang ada belum cocok. Anda dapat mengidentifikasi pesan pembaruan Shadow yang dikirim oleh Device Advisor dengan melihat ClientTokenbidang di dokumen Shadow sebagaimana `DeviceAdvisorShadowTestCaseSetup` adanya.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 2 menit.

```
"tests":[
   {
      "name":"my_shadow_update_reported_state",
      "configuration": {
         "DESIRED_STATE": {
            "STATE_ATTRIBUTE": "STATE_VALUE"
         },
         // optional:
         "EXECUTION_TIMEOUT":"300", // in seconds
         "SHADOW_NAME": "SHADOW_NAME"
      },
      "test":{
         "id":"Shadow_Update_Reported_State",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
]
```

`DESIRED_STATE`Harus memiliki setidaknya satu atribut dan nilai terkait.

Jika tidak SHADOW_NAME disediakan, maka kasus uji mencari pesan yang dipublikasikan ke awalan topik dari tipe bayangan Unnamed (klasik) secara default. Berikan nama bayangan jika perangkat Anda menggunakan tipe bayangan bernama. Lihat Menggunakan bayangan di perangkat untuk informasi selengkapnya.

Eksekusi Job

“Perangkat dapat menyelesaikan eksekusi pekerjaan”

Kasus uji ini membantu Anda memvalidasi jika perangkat Anda dapat menerima pembaruan menggunakan AWS IoT Pekerjaan, dan mempublikasikan status pembaruan yang berhasil. Untuk informasi lebih lanjut tentang AWS IoT Pekerjaan, lihat Pekerjaan.

Agar berhasil menjalankan kasus uji ini, ada dua AWS topik cadangan yang Anda perlukan untuk memberikan Peran Perangkat Anda. Untuk berlangganan pesan terkait aktivitas pekerjaan, gunakan topik notifikasi dan beri tahu berikutnya. Peran perangkat Anda harus memberikan tindakan PUBLISH untuk topik berikut:

- $aws/things/thingName /jobs/joBid/dapatkan
- $ aws/things/ ThingName /jobs/joBid/update

Disarankan untuk memberikan tindakan SUBSCRIBE dan RECEIVE untuk topik-topik berikut:

- $ aws/hal/ThingName/jobs/get/accepted
- $aws/things/thingName /jobs/ joBid/dapatkan/ditolak
- $aws/things/thingName /jobs/joBid/update/diterima
- $aws/things/ ThingName /jobs/ joBid/update/ditolak

Disarankan untuk memberikan tindakan BERLANGGANAN untuk topik berikut:

- $aws/things/ ThingName /jobs/notify-next

Untuk informasi selengkapnya tentang topik yang dicadangkan ini, lihat topik yang dicadangkan untuk AWS IoT Pekerjaan.

MQTT over tidak WebSocket didukung saat ini.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 5 menit. Kami merekomendasikan nilai batas waktu 3 menit. Bergantung pada dokumen AWS IoT Job atau sumber yang disediakan, sesuaikan nilai batas waktu (misalnya, jika pekerjaan akan memakan waktu lama untuk dijalankan, tentukan nilai batas waktu yang lebih lama untuk kasus uji). Untuk menjalankan pengujian, diperlukan dokumen AWS IoT Job yang valid atau ID pekerjaan yang sudah ada. Dokumen AWS IoT Job dapat disediakan sebagai dokumen JSON atau tautan S3. Jika dokumen pekerjaan disediakan, memberikan ID pekerjaan adalah opsional. Jika ID pekerjaan diberikan, Device Advisor akan menggunakan ID tersebut saat membuat AWS IoT Job atas nama Anda. Jika dokumen pekerjaan tidak disediakan, Anda dapat memberikan ID yang ada di wilayah yang sama dengan saat Anda menjalankan kasus uji. Dalam hal ini, Device Advisor akan menggunakan AWS IoT Job tersebut saat menjalankan test case.

```
"tests": [
   {
      "name":"my_job_execution",
      "configuration": {
         // optional:
         // Test case will create a job task by using either JOB_DOCUMENT or
 JOB_DOCUMENT_SOURCE.
         // If you manage the job task on your own, leave it empty and provide the
 JOB_JOBID (self-managed job task).
         // JOB_DOCUMENT is a JSON formatted string
         "JOB_DOCUMENT": "{
            \"operation\":\"reboot\",
            \"files\" : {
               \"fileName\" : \"install.py\",
               \"url\" : \"${aws:iot:s3-presigned-url:https://s3.amazonaws.com/
bucket-name/key}\"
            }
         }",
         // JOB_DOCUMENT_SOURCE is an S3 link to the job document. It will be used
 only if JOB_DOCUMENT is not provided.
         "JOB_DOCUMENT_SOURCE": "https://s3.amazonaws.com/bucket-name/key",
         // JOB_JOBID is mandatory, only if neither document nor document source is
 provided. (Test case needs to know the self-managed job task id).
         "JOB_JOBID": "String",
```

```
        // JOB_PRESIGN_ROLE_ARN is used for the presign Url, which will replace the
 placeholder in the JOB_DOCUMENT field
        "JOB_PRESIGN_ROLE_ARN": "String",
        // Presigned Url expiration time. It must be between 60 and 3600 seconds,
 with the default value being 3600.
        "JOB_PRESIGN_EXPIRES_IN_SEC": "Long"
        "EXECUTION_TIMEOUT": "300", // in seconds
     },
     "test": {
        "id": "Job_Execution",
        "version": "0.0.0"
     }
   }
]
```

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat dan menggunakan dokumen pekerjaan, lihat dokumen pekerjaan.

Izin dan kebijakan

Anda dapat menggunakan pengujian berikut untuk menentukan apakah kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat perangkat Anda mengikuti praktik terbaik standar.

MQTT over tidak WebSocket didukung saat ini.

“Kebijakan terlampir sertifikat perangkat tidak mengandung wildcard”

Memvalidasi jika kebijakan izin yang terkait dengan perangkat mengikuti praktik terbaik dan tidak memberi perangkat izin lebih dari yang diperlukan.

Definisi kasus uji API:

> **Note**
>
> `EXECUTION_TIMEOUT`memiliki nilai default 1 menit. Sebaiknya atur batas waktu minimal 30 detik.

```
"tests":[
   {
```

```
        "name":"my_security_device_policies",
        "configuration": {
            // optional:
            "EXECUTION_TIMEOUT":"60"    // in seconds
        },
        "test": {
            "id": "Security_Device_Policies",
            "version": "0.0.0"
        }
    }
]
```

Tes durasi panjang

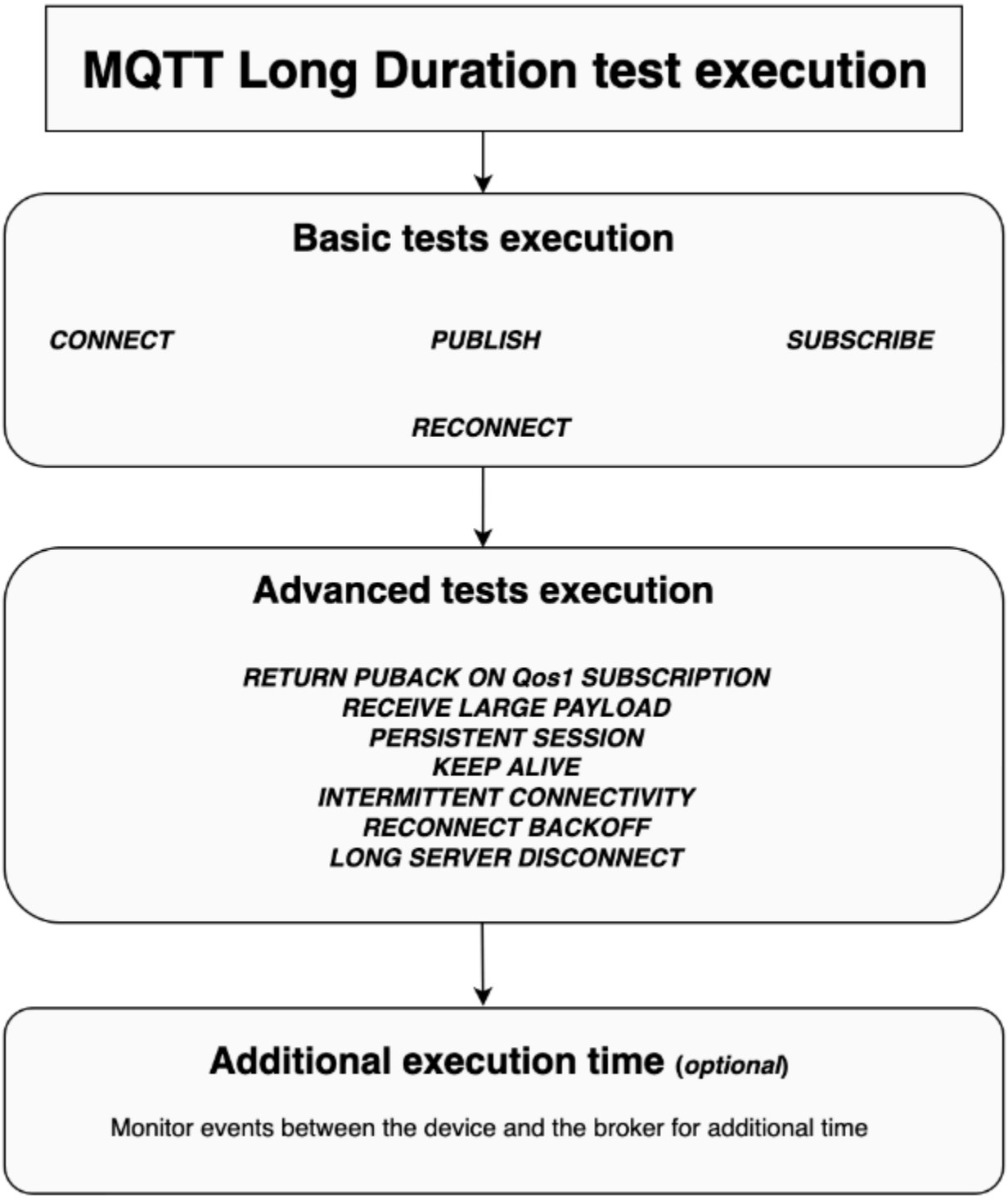
Tes durasi panjang adalah rangkaian pengujian baru yang memantau perilaku perangkat saat beroperasi dalam jangka waktu yang lebih lama. Dibandingkan dengan menjalankan pengujian individual yang berfokus pada perilaku tertentu perangkat, tes durasi panjang memeriksa perilaku perangkat dalam berbagai skenario dunia nyata selama masa pakai perangkat. Device Advisor mengatur pengujian dalam urutan yang paling efisien. Pengujian menghasilkan hasil dan log, termasuk log ringkasan dengan metrik berguna tentang kinerja perangkat saat diuji.

Kasus uji durasi panjang MQTT

Dalam kasus uji durasi panjang MQTT, perilaku perangkat awalnya diamati dalam skenario kasus bahagia seperti MQTT Connect, Subscribe, Publish, dan Reconnect. Kemudian, perangkat diamati dalam beberapa skenario kegagalan kompleks seperti MQTT Reconnect Backoff, Long Server Disconnect, dan Intermittent Connectivity.

Alur eksekusi kasus uji durasi panjang MQTT

Ada tiga fase dalam pelaksanaan kasus uji durasi panjang MQTT:


MQTT Long Duration test execution
Basic tests execution
CONNECT
PUBLISH
SUBSCRIBE
RECONNECT
Advanced tests execution
RETURN PUBACK ON Qos1 SUBSCRIPTION
RECEIVE LARGE PAYLOAD
PERSISTENT SESSION
KEEP ALIVE
INTERMITTENT CONNECTIVITY
RECONNECT BACKOFF
LONG SERVER DISCONNECT
Additional execution time (optional)
Monitor events between the device and the broker for additional time

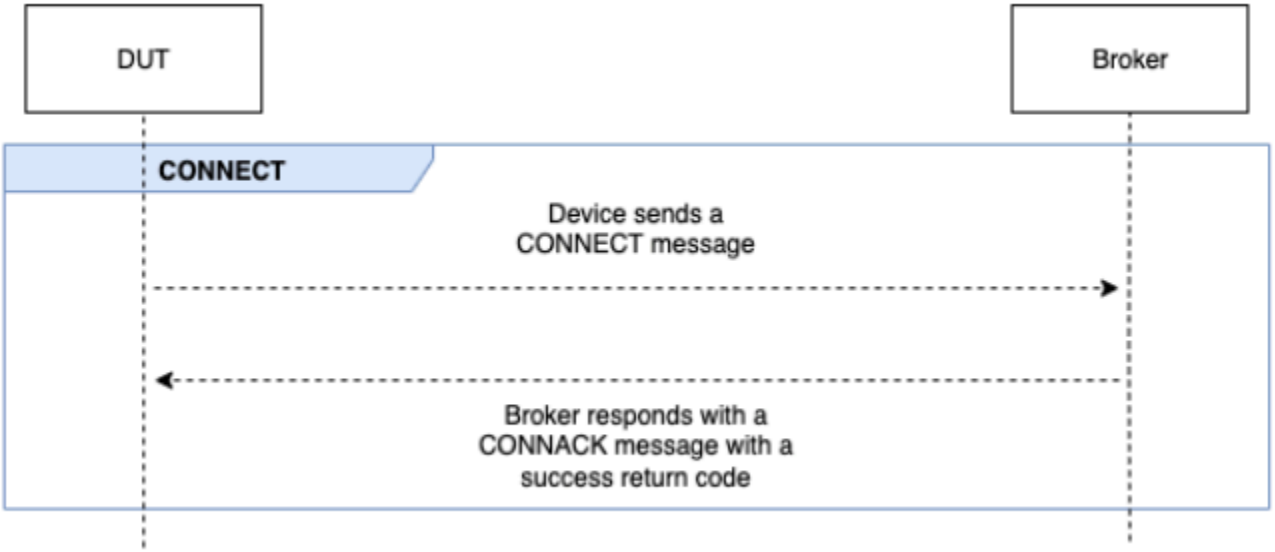
Eksekusi tes dasar

Pada fase ini, test case menjalankan tes sederhana secara paralel. Pengujian memvalidasi jika perangkat memiliki operasi yang dipilih dalam konfigurasi.

Serangkaian tes dasar dapat mencakup yang berikut, berdasarkan operasi yang dipilih:

MENGHUBUNG

Skenario ini memvalidasi jika perangkat mampu membuat koneksi yang sukses dengan broker.

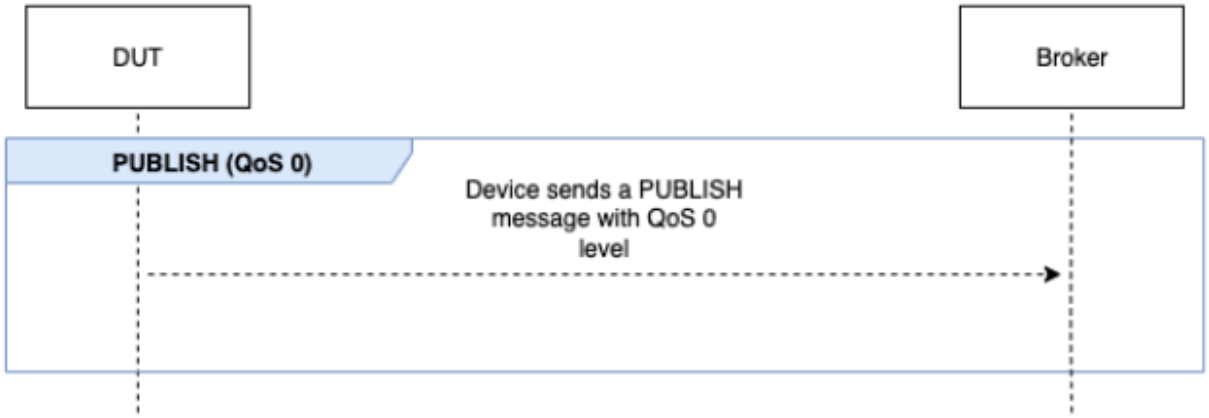


MENERBITKAN

Skenario ini memvalidasi jika perangkat berhasil menerbitkan terhadap broker.

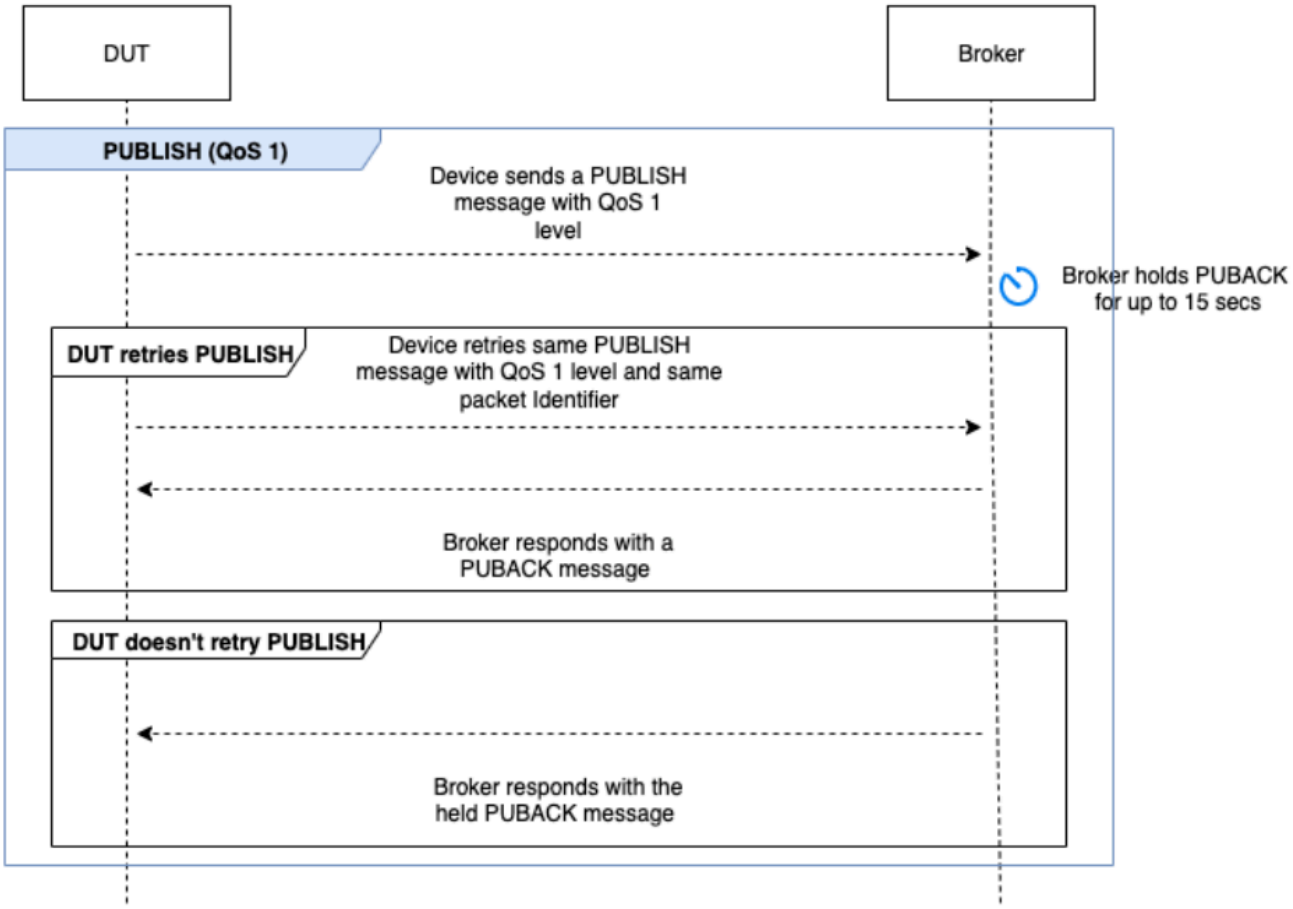
QoS 0

Kasus uji ini memvalidasi jika perangkat berhasil mengirim `PUBLISH` pesan ke broker selama publikasi dengan QoS 0. Tes tidak menunggu `PUBACK` pesan diterima oleh perangkat.



QoS 1

Dalam kasus uji ini, perangkat diharapkan mengirim dua `PUBLISH` pesan ke broker dengan QoS 1. Setelah `PUBLISH` pesan pertama, broker menunggu hingga 15 detik sebelum merespons. Perangkat harus mencoba kembali `PUBLISH` pesan asli dengan pengenal paket yang sama dalam jendela 15 detik. Jika ya, broker merespons dengan `PUBACK` pesan dan tes memvalidasi. Jika perangkat tidak mencoba lagi`PUBLISH`, yang asli `PUBACK` dikirim ke perangkat dan pengujian ditandai sebagai Lulus dengan peringatan, bersama dengan pesan sistem. Selama eksekusi pengujian, jika perangkat kehilangan koneksi dan menyambung kembali, skenario pengujian akan diatur ulang tanpa gagal dan perangkat harus melakukan langkah-langkah skenario pengujian lagi.

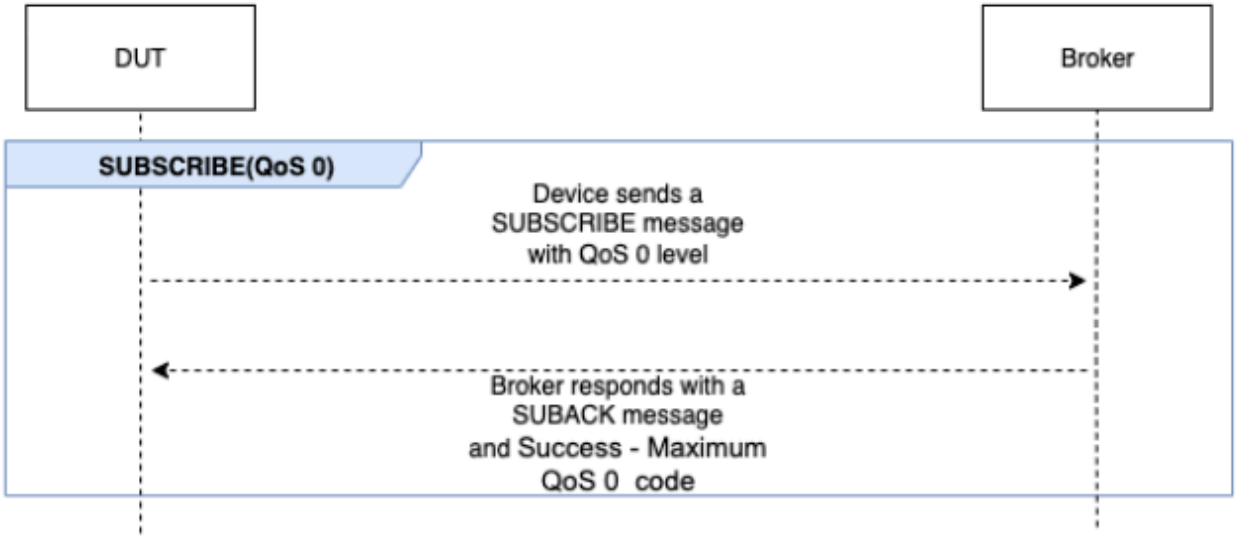


BERLANGGANAN

Skenario ini memvalidasi jika perangkat berhasil berlangganan broker.

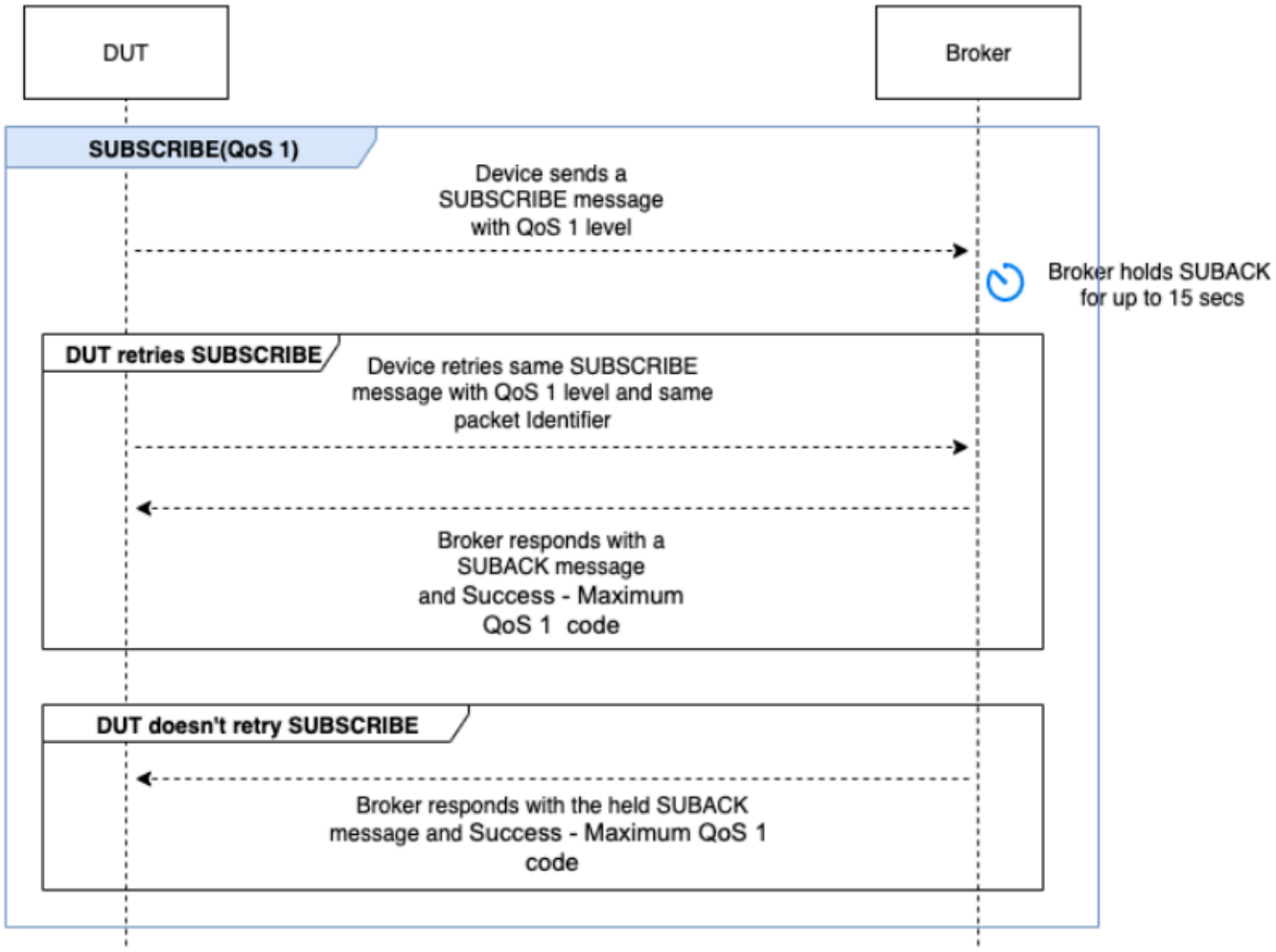
QoS 0

Kasus uji ini memvalidasi jika perangkat berhasil mengirim `SUBSCRIBE` pesan ke broker selama berlangganan dengan QoS 0. Tes tidak menunggu perangkat menerima pesan SUBACK.



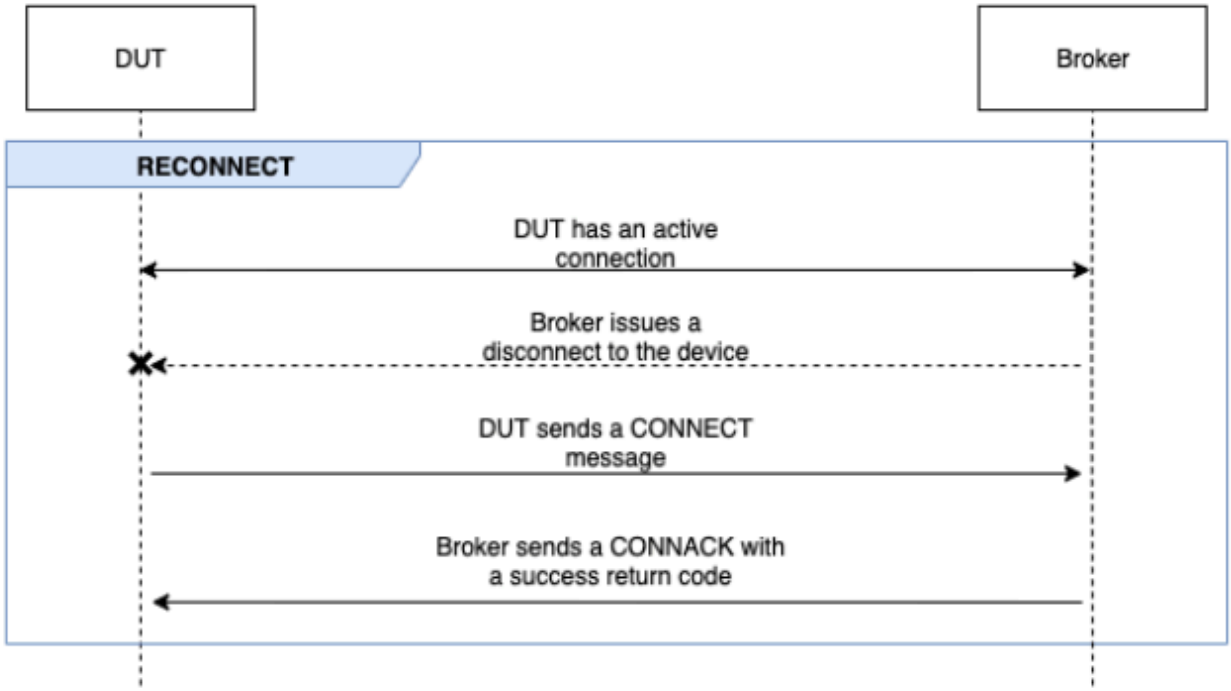
QoS 1

Dalam kasus uji ini, perangkat diharapkan mengirim dua `SUBSCRIBE` pesan ke broker dengan QoS 1. Setelah `SUBSCRIBE` pesan pertama, broker menunggu hingga 15 detik sebelum merespons. Perangkat harus mencoba kembali `SUBSCRIBE` pesan asli dengan pengenal paket yang sama dalam jendela 15 detik. Jika ya, broker merespons dengan `SUBACK` pesan dan tes memvalidasi. Jika perangkat tidak mencoba lagi`SUBSCRIBE`, yang asli `SUBACK` dikirim ke perangkat dan pengujian ditandai sebagai Lulus dengan peringatan, bersama dengan pesan sistem. Selama eksekusi pengujian, jika perangkat kehilangan koneksi dan menyambung kembali, skenario pengujian akan diatur ulang tanpa gagal dan perangkat harus melakukan langkah-langkah skenario pengujian lagi.



SAMBUNGKAN KEMBALI

Skenario ini memvalidasi jika perangkat berhasil terhubung kembali dengan broker setelah perangkat terputus dari koneksi yang berhasil. Device Advisor tidak akan memutuskan sambungan perangkat jika terhubung lebih dari satu kali sebelumnya selama rangkaian pengujian. Sebaliknya, itu akan menandai tes sebagai Lulus.



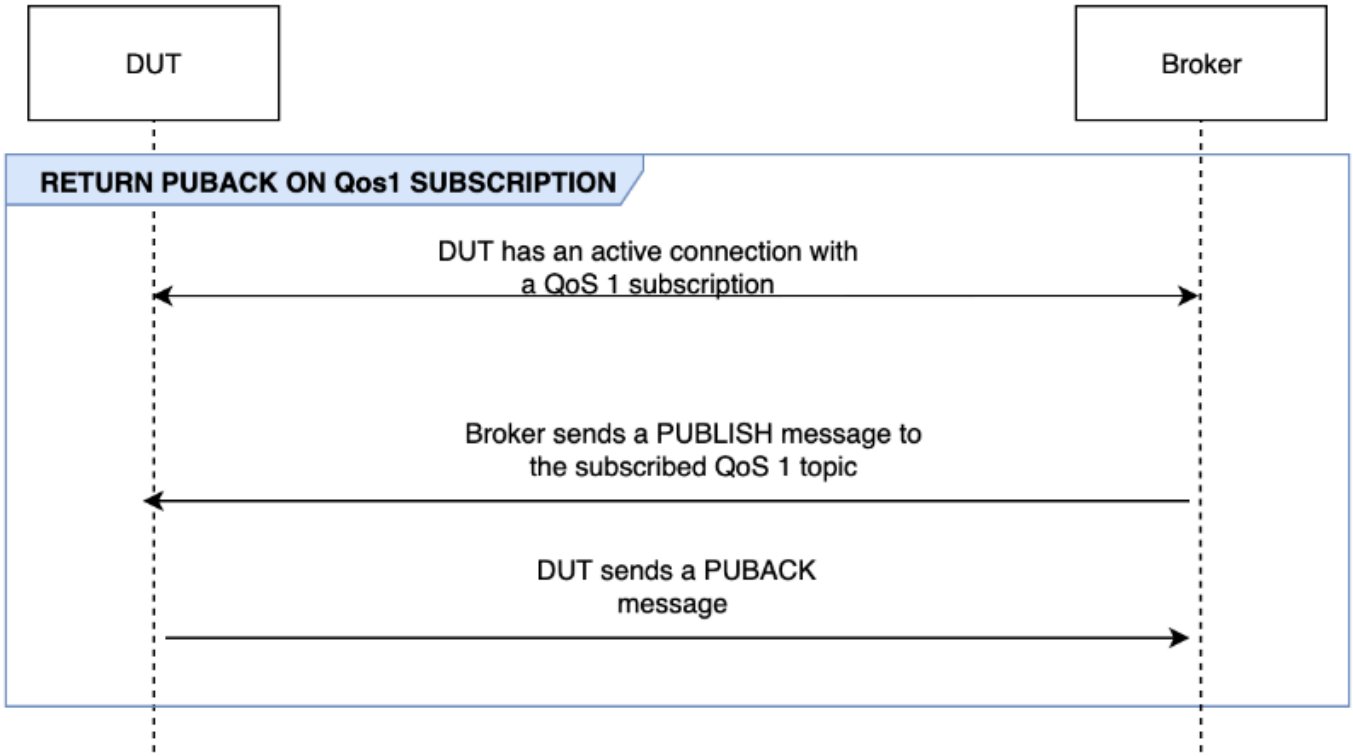
Eksekusi tes lanjutan

Pada fase ini, kasus uji menjalankan pengujian yang lebih kompleks secara serial untuk memvalidasi jika perangkat mengikuti praktik terbaik. Tes lanjutan ini tersedia untuk dipilih dan dapat dipilih jika tidak diperlukan. Setiap tes lanjutan memiliki nilai batas waktu sendiri berdasarkan apa yang dituntut skenario.

KEMBALIKAN PUBACK PADA LANGGANAN QoS 1

> **Note**
>
> Pilih skenario ini hanya jika perangkat Anda mampu melakukan langganan QoS 1.

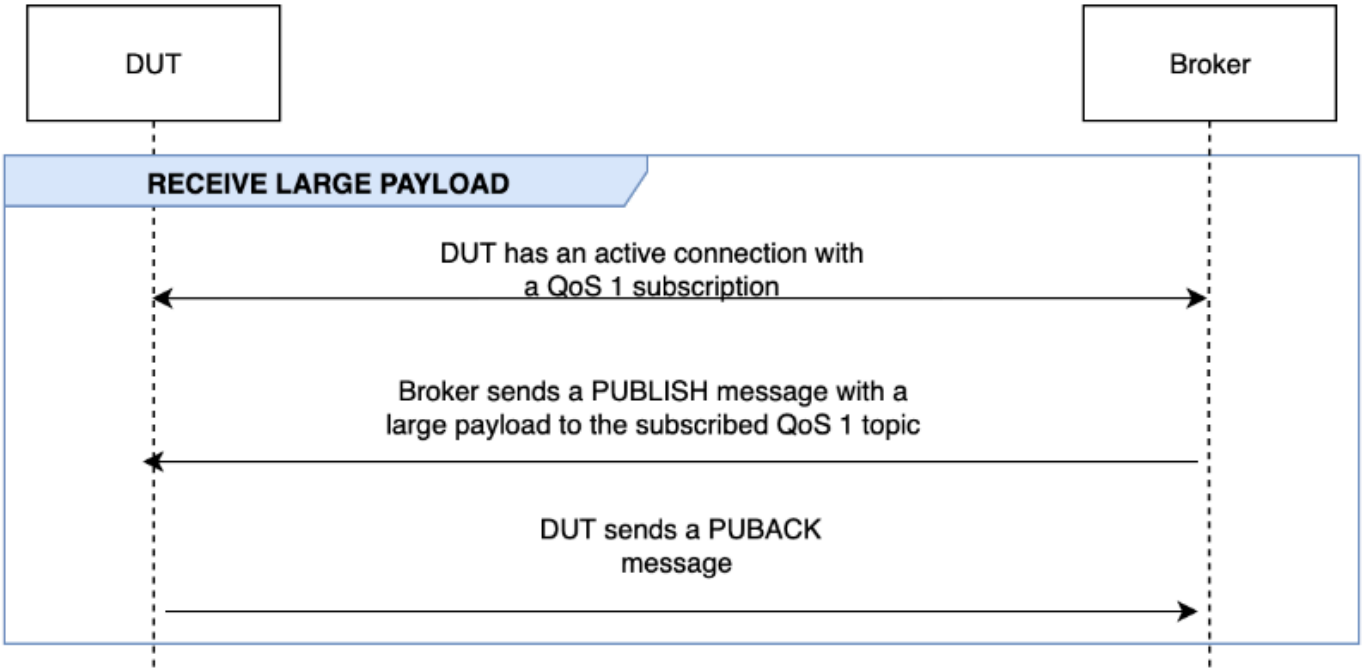
Skenario ini memvalidasi jika, setelah perangkat berlangganan topik dan menerima `PUBLISH` pesan dari broker, ia mengembalikan pesan`PUBACK`.



MENERIMA MUATAN BESAR

> **Note**
>
> Pilih skenario ini hanya jika perangkat Anda mampu melakukan langganan QoS 1.

Skenario ini memvalidasi jika perangkat merespons dengan `PUBACK` pesan setelah menerima `PUBLISH` pesan dari broker untuk topik QoS 1 dengan muatan besar. Format payload yang diharapkan dapat dikonfigurasi menggunakan `LONG_PAYLOAD_FORMAT` opsi.



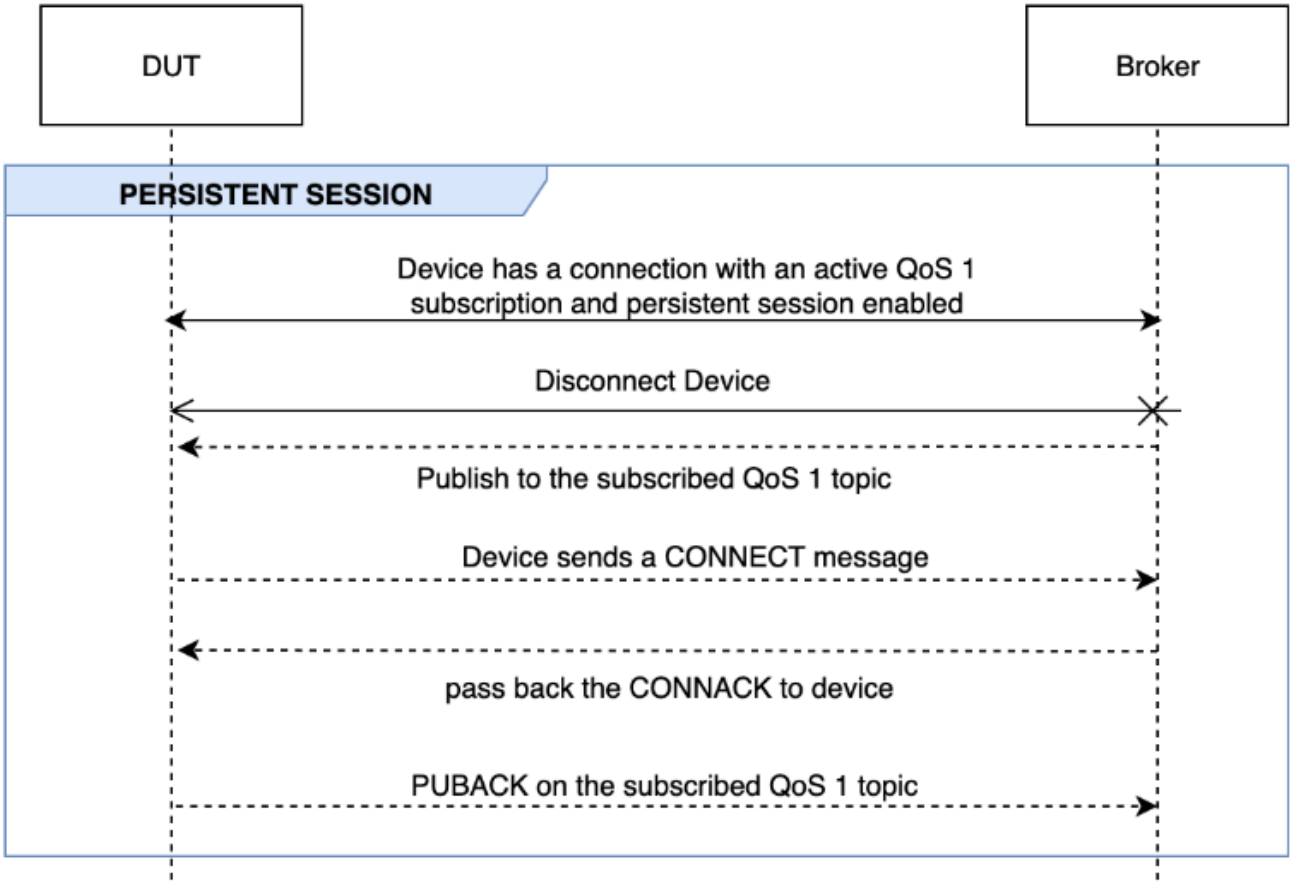
SESI PERSISTEN

> **Note**
>
> Pilih skenario ini hanya jika perangkat Anda mampu melakukan langganan QoS 1 dan dapat mempertahankan sesi persisten.

Skenario ini memvalidasi perilaku perangkat dalam mempertahankan sesi persisten. Tes memvalidasi ketika kondisi berikut terpenuhi:

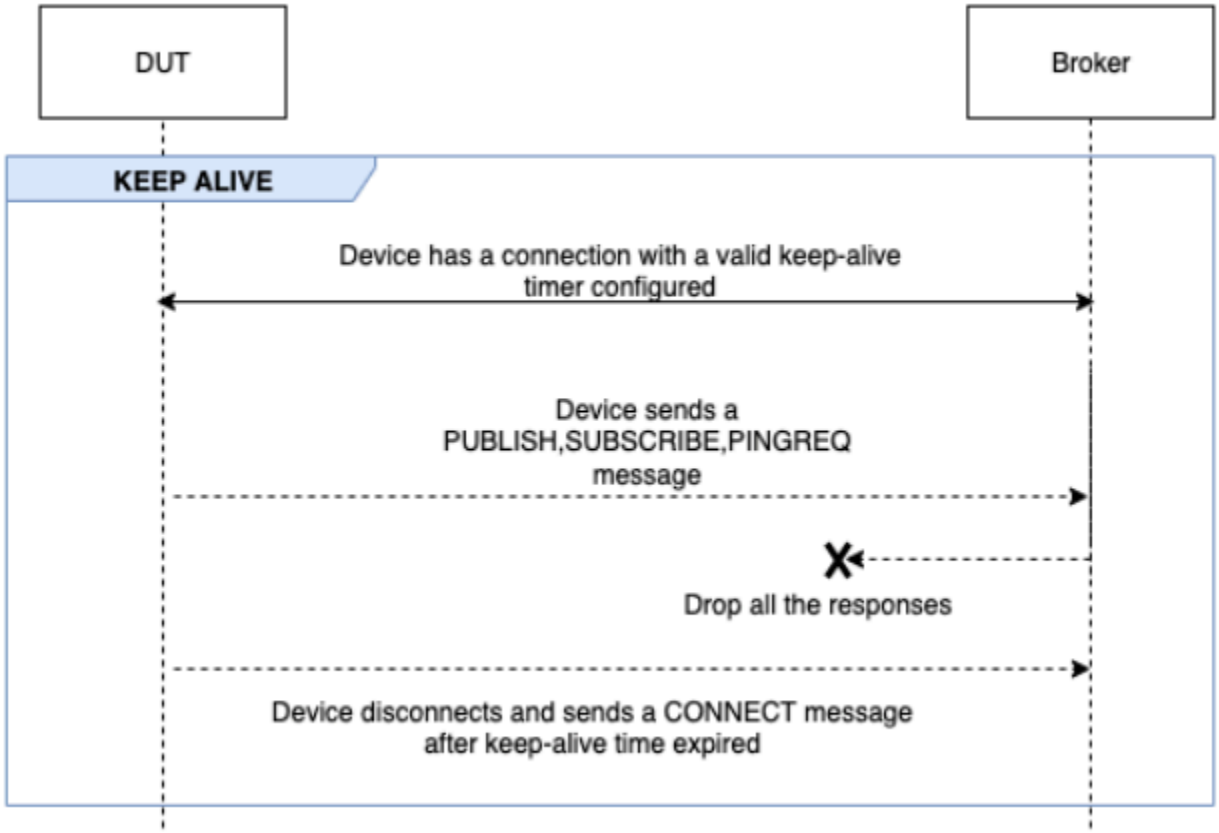
- Perangkat terhubung ke broker dengan langganan QoS 1 aktif dan sesi persisten diaktifkan.
- Perangkat berhasil terputus dari broker selama sesi berlangsung.
- Perangkat terhubung kembali ke broker dan melanjutkan langganan ke topik pemicunya tanpa secara eksplisit berlangganan kembali topik tersebut.
- Perangkat berhasil menerima pesan yang disimpan oleh broker untuk topik berlangganan dan berjalan seperti yang diharapkan.

Untuk informasi selengkapnya tentang Sesi AWS IoT Persisten, lihat Menggunakan sesi persisten MQTT.



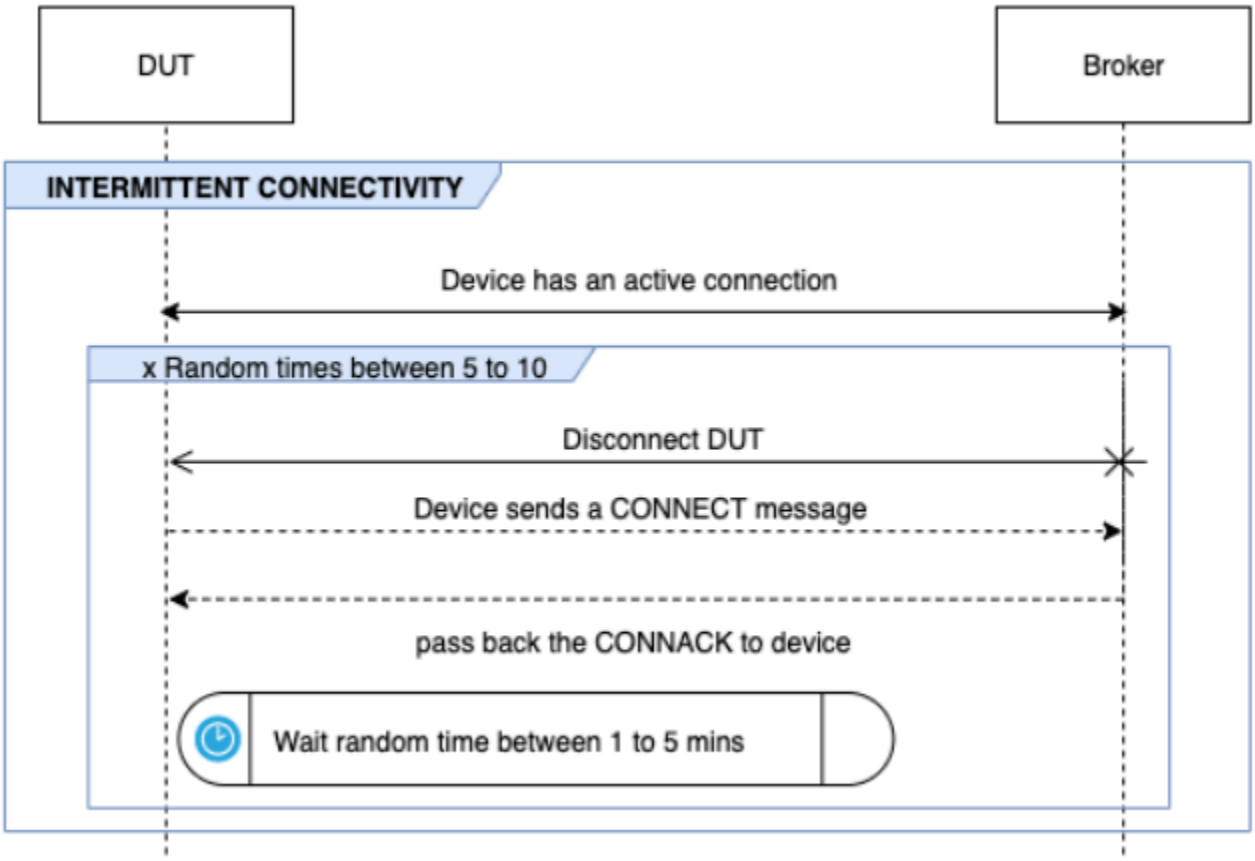
TETAP HIDUP

Skenario ini memvalidasi jika perangkat berhasil terputus setelah tidak menerima respons ping dari broker. Koneksi harus memiliki timer keep-alive yang valid yang dikonfigurasi. Sebagai bagian dari tes ini, broker memblokir semua tanggapan yang dikirim untuk`PUBLISH`,`SUBSCRIBE`, dan `PINGREQ` pesan. Ini juga memvalidasi jika perangkat yang diuji memutuskan koneksi MQTT.



KONEKTIVITAS INTERMITEN

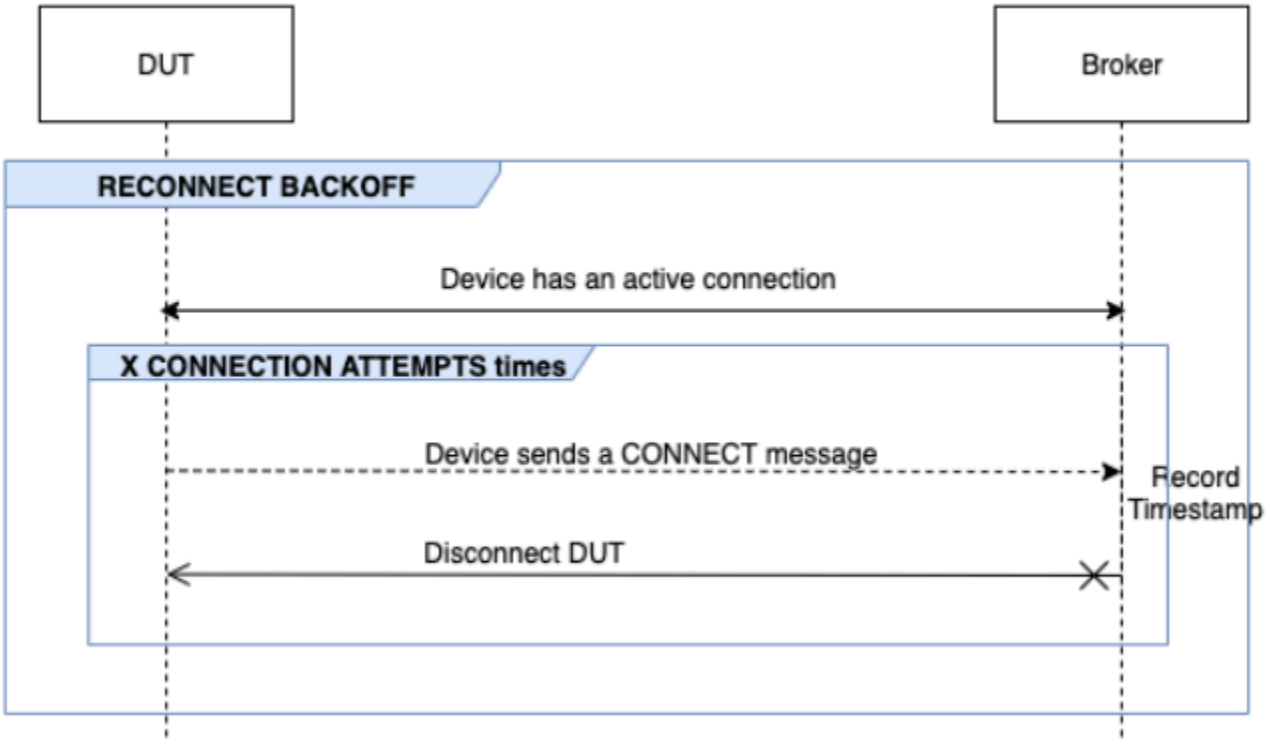
Skenario ini memvalidasi jika perangkat dapat terhubung kembali ke broker setelah broker memutus perangkat pada interval acak untuk jangka waktu acak.



SAMBUNGKAN KEMBALI BACKOFF

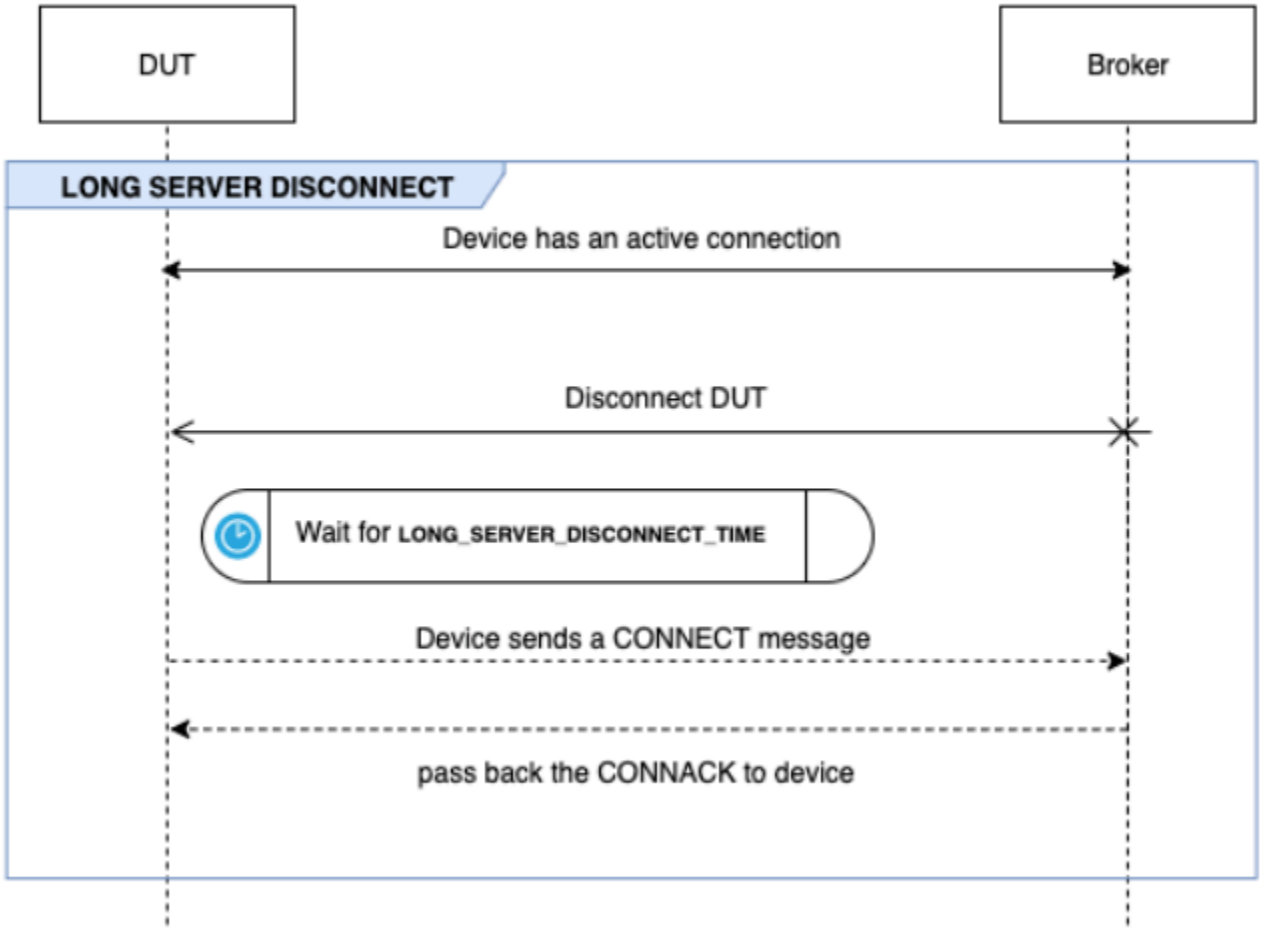
Skenario ini memvalidasi jika perangkat memiliki mekanisme backoff yang diterapkan ketika broker terputus darinya beberapa kali. Device Advisor melaporkan tipe backoff sebagai eksponensial, jitter, linier, atau konstan. Jumlah upaya backoff dapat dikonfigurasi menggunakan opsi. `BACKOFF_CONNECTION_ATTEMPTS` Nilai bawaannya adalah 5. Nilai dapat dikonfigurasi antara 5 dan 10.

Untuk lulus tes ini, kami sarankan untuk menerapkan mekanisme Exponential Backoff And Jitter pada perangkat yang diuji.



PEMUTUSAN SERVER PANJANG

Skenario ini memvalidasi jika perangkat berhasil terhubung kembali setelah broker memutus perangkat untuk jangka waktu yang lama (hingga 120 menit). Waktu untuk pemutusan server dapat dikonfigurasi menggunakan `LONG_SERVER_DISCONNECT_TIME` opsi. Nilai defaultnya adalah 120 menit. Nilai ini dapat dikonfigurasi dari 30 hingga 120 menit.



Waktu eksekusi tambahan

Waktu eksekusi tambahan adalah waktu pengujian menunggu setelah menyelesaikan semua tes di atas dan sebelum mengakhiri kasus uji. Pelanggan menggunakan periode waktu tambahan ini untuk memantau dan mencatat semua komunikasi antara perangkat dan broker. Waktu eksekusi tambahan dapat dikonfigurasi menggunakan `ADDITIONAL_EXECUTION_TIME` opsi. Secara default, opsi ini diatur ke 0 menit dan bisa 0 hingga 120 menit.

Opsi konfigurasi uji durasi panjang MQTT

Semua opsi konfigurasi yang disediakan untuk uji durasi panjang MQTT adalah opsional. Pilihan berikut tersedia:

OPERASI

Daftar operasi yang dilakukan perangkat, sepertiCONNECT, PUBLISH danSUBSCRIBE. Kasus uji menjalankan skenario berdasarkan operasi yang ditentukan. Operasi yang tidak ditentukan dianggap valid.

```
{
"OPERATIONS": ["PUBLISH", "SUBSCRIBE"]
//by default the test assumes device can CONNECT
}
```

SKENARIO

Berdasarkan operasi yang dipilih, kasus uji menjalankan skenario untuk memvalidasi perilaku perangkat. Ada dua jenis skenario:

- Skenario Dasar adalah tes sederhana yang memvalidasi jika perangkat dapat melakukan operasi yang dipilih di atas sebagai bagian dari konfigurasi. Ini dipilih sebelumnya berdasarkan operasi yang ditentukan dalam konfigurasi. Tidak ada lagi input yang diperlukan dalam konfigurasi.
- Skenario Lanjutan adalah skenario yang lebih kompleks yang dilakukan terhadap perangkat untuk memvalidasi jika perangkat mengikuti praktik terbaik saat dipenuhi dengan kondisi dunia nyata. Ini opsional dan dapat diteruskan sebagai larik skenario ke input konfigurasi rangkaian pengujian.

```
{
    "SCENARIOS": [      // list of advanced scenarios
                "PUBACK_QOS_1",
                "RECEIVE_LARGE_PAYLOAD",
                "PERSISTENT_SESSION",
                "KEEP_ALIVE",
                "INTERMITTENT_CONNECTIVITY",
                "RECONNECT_BACK_OFF",
                "LONG_SERVER_DISCONNECT"
    ]
}
```

BASIC_TESTS_EXECUTION_TIME_OUT:

Waktu maksimum kasus uji akan menunggu semua tes dasar selesai. Nilai default adalah 60 menit. Nilai ini dapat dikonfigurasi dari 30 hingga 120 menit.

LONG_SERVER_DISCONNECT_TIME:

Waktu yang dibutuhkan untuk kasus uji untuk memutuskan sambungan dan menyambungkan kembali perangkat selama pengujian Long Server Disconnect. Nilai default adalah 60 menit. Nilai ini dapat dikonfigurasi dari 30 hingga 120 menit.

TAMBAHAN_EXECUTION_TIME:

Mengkonfigurasi opsi ini menyediakan jendela waktu setelah semua tes selesai, untuk memantau peristiwa antara perangkat dan broker. Nilai defaultnya adalah 0 menit. Nilai ini dapat dikonfigurasi dari 0 hingga 120 menit.

BACKOFF_CONNECTION_ATTEMPTS:

Opsi ini mengonfigurasi berapa kali perangkat terputus oleh kasus uji. Ini digunakan oleh tes Reconnect Backoff. Nilai defaultnya adalah 5 percobaan. Nilai ini dapat dikonfigurasi dari 5 hingga 10.

FORMAT LONG_PAYLOAD_:

Format payload pesan yang diharapkan perangkat saat kasus uji diterbitkan ke topik QoS 1 yang dilanggan oleh perangkat.

Definisi kasus uji API:

```
{
"tests":[
   {
      "name":"my_mqtt_long_duration_test",
      "configuration": {
         // optional
         "OPERATIONS": ["PUBLISH", "SUBSCRIBE"],
         "SCENARIOS": [
            "LONG_SERVER_DISCONNECT",
            "RECONNECT_BACK_OFF",
            "KEEP_ALIVE",
            "RECEIVE_LARGE_PAYLOAD",
            "INTERMITTENT_CONNECTIVITY",
            "PERSISTENT_SESSION",
         ],
         "BASIC_TESTS_EXECUTION_TIMEOUT": 60, // in minutes (60 minutes by default)
         "LONG_SERVER_DISCONNECT_TIME": 60,   // in minutes (120 minutes by default)
         "ADDITIONAL_EXECUTION_TIME": 60,     // in minutes (0 minutes by default)
```

```
         "BACKOFF_CONNECTION_ATTEMPTS": "5",
         "LONG_PAYLOAD_FORMAT":"{"message":"${payload}"}"
      },
      "test":{
         "id":"MQTT_Long_Duration",
         "version":"0.0.0"
      }
   }
 ]
}
```

Log ringkasan kasus uji durasi panjang MQTT

Kasus uji durasi panjang MQTT berjalan untuk durasi yang lebih lama daripada kasus uji biasa. Log ringkasan terpisah disediakan, yang mencantumkan peristiwa penting seperti koneksi perangkat, mempublikasikan, dan berlangganan selama dijalankan. Rincian termasuk apa yang diuji, apa yang tidak diuji dan apa yang gagal. Di akhir log, pengujian mencakup ringkasan semua peristiwa yang terjadi selama uji kasus dijalankan. Hal ini mencakup:

- Keep Alive timer dikonfigurasi pada perangkat.
- Bendera sesi persisten dikonfigurasi pada perangkat.
- Jumlah koneksi perangkat selama uji coba.
- Jenis backoff koneksi ulang perangkat, jika divalidasi untuk uji backoff sambungkan kembali.
- Topik yang dipublikasikan perangkat, selama uji kasus dijalankan.
- Topik yang dilanggani perangkat, selama uji kasus dijalankan.

AWS IoT Core Lokasi Perangkat

Sebelum menggunakan fitur Lokasi AWS IoT Core Perangkat, tinjau Syarat dan Ketentuan untuk fitur ini. Perhatikan bahwa AWS dapat mengirimkan parameter permintaan pencarian geolokasi Anda, seperti data lokasi yang digunakan untuk menjalankan pencarian, dan informasi lainnya ke penyedia data pihak ketiga pilihan Anda, yang mungkin berada di luar Wilayah AWS yang Anda gunakan saat ini. Penyedia pihak ketiga dan pemecah yang akan digunakan dipilih berdasarkan muatan masukan yang diterima. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Ketentuan Layanan AWS.

Gunakan Lokasi AWS IoT Core Perangkat untuk menguji lokasi perangkat IoT Anda menggunakan pemecah pihak ketiga. Solver adalah algoritma yang disediakan oleh vendor pihak ketiga yang menyelesaikan data pengukuran dan memperkirakan lokasi perangkat Anda. Dengan mengidentifikasi lokasi perangkat Anda, Anda dapat melacak dan men-debug mereka di bidang untuk memecahkan masalah apa pun.

Data pengukuran yang dikumpulkan dari berbagai sumber diselesaikan, dan informasi geolokasi dilaporkan sebagai muatan GeoJSON. Format GeoJSON adalah format yang digunakan untuk menyandikan struktur data geografis. Payload berisi koordinat lintang dan bujur lokasi perangkat Anda, yang didasarkan pada sistem koordinat Sistem Geodetik Dunia (). WGS84

Topik

- Jenis pengukuran dan pemecah
- Cara Kerja Lokasi AWS IoT Core Perangkat
- Cara menggunakan Lokasi AWS IoT Core Perangkat
- Menyelesaikan lokasi perangkat IoT
- Menyelesaikan lokasi perangkat menggunakan topik AWS IoT Core MQTT Lokasi Perangkat
- Pemecah lokasi dan muatan perangkat

Jenis pengukuran dan pemecah

AWS IoT Core Lokasi Perangkat bermitra dengan vendor pihak ketiga untuk menyelesaikan data pengukuran dan menyediakan perkiraan lokasi perangkat. Tabel berikut menunjukkan jenis pengukuran dan pemecah lokasi pihak ketiga, serta informasi tentang perangkat yang didukung.

Untuk informasi tentang perangkat LoRa WAN dan mengonfigurasi lokasi perangkat untuknya, lihat Mengonfigurasi posisi sumber daya LoRa WAN.

> **Note**
>
> Perangkat IoT umum dan perangkat Trotoar dapat menggunakan topik MQTT lokasi perangkat untuk mendapatkan informasi lokasi. Untuk jenis pengukuran alamat Wi-Fi, Seluler, dan IP, jika perangkat mempublikasikan data pengukuran ke topik yang dicadangkan dalam format GeoJSON yang ditentukan AWS IoT Core , Lokasi Perangkat dapat menyelesaikan lokasi perangkat. Untuk jenis pengukuran GNSS, perangkat harus memiliki LR11xx chip untuk memindai data pengukuran untuk mendapatkan informasi lokasi yang diselesaikan menggunakan pemecah GNSS. Untuk informasi tentang memperoleh informasi lokasi untuk perangkat LoRa WAN, lihat Mengonfigurasi posisi untuk sumber daya LoRa WAN dalam dokumentasi AWS IoT Nirkabel.

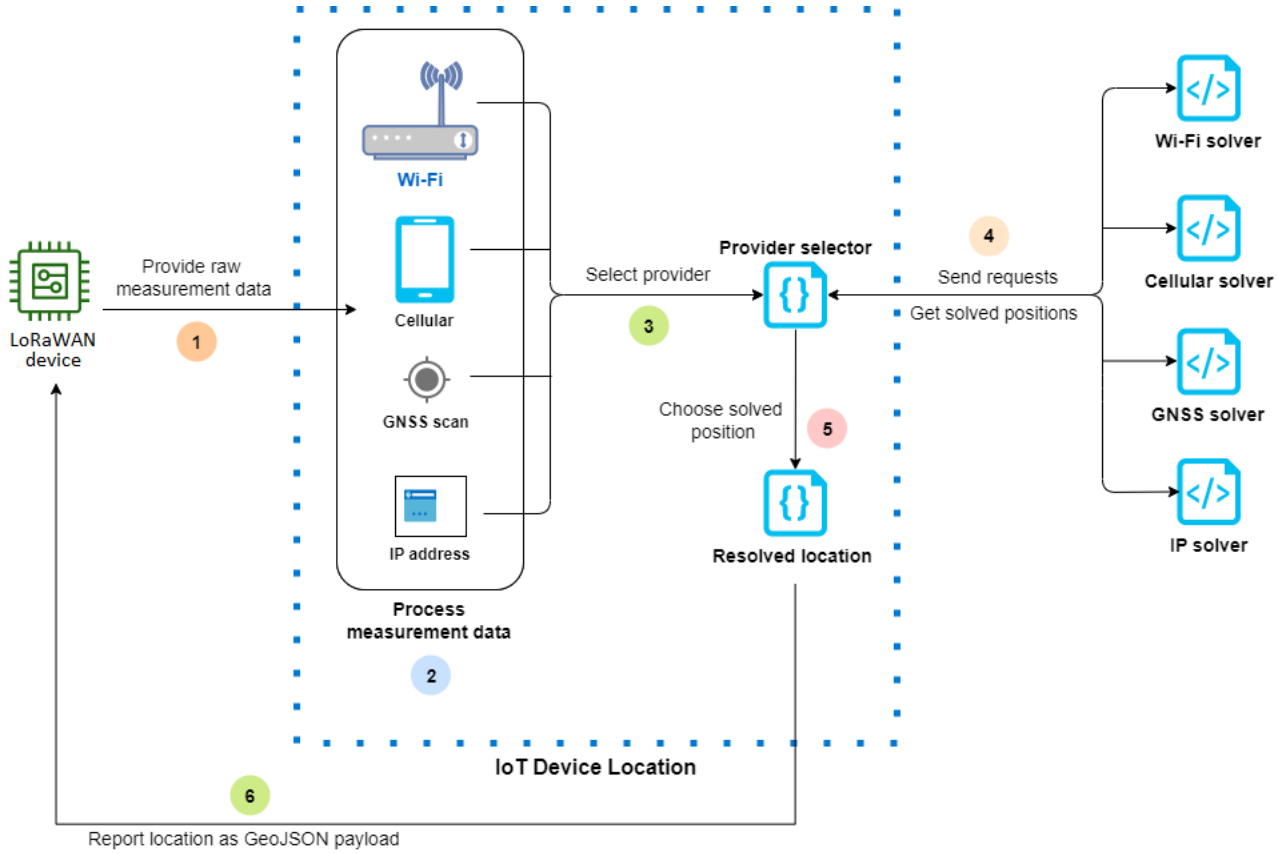
Jenis pengukuran dan pemecah

Jenis pengukuran	Pemecah pihak ketiga	Perangkat yang didukung
Titik akses Wi-Fi	Pemecah berbasis Wi-Fi	Perangkat IoT umum, LoRa WAN, dan perangkat Amazon Sidewalk
Menara radio seluler: data GSM, LTE, CDMA, SCDMA, WCMDA, dan TD-SCDMA	Pemecah berbasis seluler	Perangkat IoT umum, LoRa WAN, dan perangkat Amazon Sidewalk
Alamat IP	Pemecah pencarian terbalik IP	Perangkat IoT apa pun yang terhubung melalui TCP/IP
Data pemindaian GNSS (pesan NAV)	Pemecah GNSS	Perangkat IoT umum, LoRa WAN, dan perangkat Amazon Sidewalk
Bluetooth Energi Rendah (BLE)	Pemecah berbasis BLE	Perangkat Amazon Sidewalk

Untuk informasi selengkapnya tentang pemecah lokasi dan contoh yang menunjukkan muatan perangkat untuk berbagai jenis pengukuran, lihat. Pemecah lokasi dan muatan perangkat

Cara Kerja Lokasi AWS IoT Core Perangkat

Diagram berikut menunjukkan cara Lokasi AWS IoT Core Perangkat mengumpulkan data pengukuran dan menyelesaikan informasi lokasi perangkat Anda.



Langkah-langkah berikut menunjukkan cara kerja Lokasi AWS IoT Core Perangkat.

1. Menerima data pengukuran

   Data pengukuran mentah yang terkait dengan lokasi perangkat Anda pertama kali dikirim dari perangkat. Data pengukuran ditentukan sebagai muatan JSON.

2. Data pengukuran proses

   Data pengukuran diproses, dan Lokasi AWS IoT Core Perangkat memilih data pengukuran yang akan digunakan, yang dapat berupa Wi-Fi, seluler, pemindaian GNSS, atau informasi alamat IP.

3. Pilih pemecah

   Pemecah pihak ketiga dipilih berdasarkan data pengukuran. Misalnya, jika data pengukuran berisi informasi Wi-Fi dan alamat IP, ia memilih pemecah Wi-Fi dan pemecah pencarian terbalik IP.

4. Dapatkan lokasi yang diselesaikan

   Permintaan API dikirim ke penyedia pemecah yang meminta penyelesaian lokasi. AWS IoT Core Lokasi Perangkat kemudian mendapatkan perkiraan informasi geolokasi dari pemecah.

5. Pilih lokasi yang diselesaikan

   Informasi lokasi yang diselesaikan dan akurasinya dibandingkan, dan Lokasi AWS IoT Core Perangkat memilih hasil geolokasi dengan akurasi tertinggi.

6. Informasi lokasi keluaran

   Informasi geolokasi dikirimkan kepada Anda sebagai muatan GeoJSON. Muatan berisi koordinat WGS84 geografis, informasi akurasi, tingkat kepercayaan, dan stempel waktu di mana lokasi yang diselesaikan diperoleh.

Cara menggunakan Lokasi AWS IoT Core Perangkat

Langkah-langkah berikut menunjukkan cara menggunakan Lokasi AWS IoT Core Perangkat.

1. Berikan data pengukuran

   Tentukan data pengukuran mentah yang terkait dengan lokasi perangkat Anda sebagai muatan JSON. Untuk mengambil data pengukuran payload, buka log perangkat Anda, atau gunakan CloudWatch Log, dan salin informasi data payload. Payload JSON harus berisi satu atau lebih jenis pengukuran data. Untuk contoh yang menunjukkan format payload untuk berbagai pemecah, lihat. Pemecah lokasi dan muatan perangkat

2. Selesaikan informasi lokasi

   Menggunakan halaman Lokasi Perangkat di AWS IoT konsol atau operasi GetPositionEstimateAPI, teruskan data pengukuran muatan dan selesaikan lokasi perangkat. AWS IoT Core Lokasi Perangkat kemudian memilih pemecah dengan akurasi tertinggi dan melaporkan lokasi perangkat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menyelesaikan lokasi perangkat IoT.

3. Salin informasi lokasi

   Verifikasi informasi geolokasi yang diselesaikan oleh Lokasi AWS IoT Core Perangkat dan dilaporkan sebagai muatan GeoJSON. Anda dapat menyalin muatan untuk digunakan dengan aplikasi Anda dan Layanan AWS s lainnya. Misalnya, Anda dapat mengirim data lokasi geografis Anda ke Amazon Location Service menggunakan tindakan Lokasi AWS IoT aturan.

Topik berikut menunjukkan cara menggunakan Lokasi AWS IoT Core Perangkat dan contoh muatan lokasi perangkat.

- Menyelesaikan lokasi perangkat IoT
- Pemecah lokasi dan muatan perangkat

Menyelesaikan lokasi perangkat IoT

Gunakan Lokasi AWS IoT Core Perangkat untuk memecahkan kode data pengukuran dari perangkat Anda, dan menyelesaikan lokasi perangkat menggunakan pemecah pihak ketiga. Lokasi yang diselesaikan dihasilkan sebagai muatan GeoJSON dengan koordinat geografis dan informasi akurasi. Anda dapat menyelesaikan lokasi perangkat Anda dari AWS IoT konsol, API AWS IoT Nirkabel, atau AWS CLI.

Topik

- Menyelesaikan lokasi perangkat (konsol)
- Menyelesaikan lokasi perangkat (API)
- Memecahkan masalah kesalahan saat menyelesaikan lokasi

Menyelesaikan lokasi perangkat (konsol)

Untuk menyelesaikan lokasi perangkat (konsol)

1. Buka halaman Lokasi Perangkat di AWS IoT konsol.
2. Dapatkan data pengukuran muatan dari log perangkat Anda atau dari CloudWatch Log, dan masukkan di bagian Selesaikan posisi melalui payload.

   Kode berikut menunjukkan contoh payload JSON. Muatan berisi data pengukuran seluler dan Wi-Fi. Jika muatan Anda berisi jenis data pengukuran tambahan, pemecah dengan akurasi

terbaik akan digunakan. Untuk informasi selengkapnya dan contoh muatan, lihatthe section called “Pemecah lokasi dan muatan perangkat”.

> **Note**
>
> Payload JSON harus berisi setidaknya satu jenis data pengukuran.

```
{
    "Timestamp": 1664313161,
    "Ip":{
        "IpAddress": "54.240.198.35"
    },
    "WiFiAccessPoints": [{
        "MacAddress": "A0:EC:F9:1E:32:C1",
        "Rss": -77
    }],
    "CellTowers": {
        "Gsm": [{
            "Mcc": 262,
            "Mnc": 1,
            "Lac": 5126,
            "GeranCid": 16504,
            "GsmLocalId": {
                "Bsic": 6,
                "Bcch": 82
            },
            "GsmTimingAdvance": 1,
            "RxLevel": -110,
            "GsmNmr": [{
                "Bsic": 7,
                "Bcch": 85,
                "RxLevel": -100,
                "GlobalIdentity": {
                    "Lac": 1,
                    "GeranCid": 1
                }
            }]
        }],
        "Wcdma": [{
            "Mcc": 262,
            "Mnc": 7,
```

```
            "Lac": 65535,
            "UtranCid": 14674663,
            "WcdmaNmr": [{
                    "Uarfcndl": 10786,
                    "UtranCid": 14674663,
                    "Psc": 149
                },
                {
                    "Uarfcndl": 10762,
                    "UtranCid": 14674663,
                    "Psc": 211
                }
            ]
        }],
        "Lte": [{
            "Mcc": 262,
            "Mnc": 2,
            "EutranCid": 2898945,
            "Rsrp": -50,
            "Rsrq": -5,
            "LteNmr": [{
                    "Earfcn": 6300,
                    "Pci": 237,
                    "Rsrp": -60,
                    "Rsrq": -6,
                    "EutranCid": 2898945
                },
                {
                    "Earfcn": 6300,
                    "Pci": 442,
                    "Rsrp": -70,
                    "Rsrq": -7,
                    "EutranCid": 2898945
                }
            ]
        }]
    }
}
```

3. Untuk menyelesaikan informasi lokasi, pilih Selesaikan.

Informasi lokasi adalah jenis gumpalan dan dikembalikan sebagai muatan yang menggunakan format GeoJSON, yang merupakan format yang digunakan untuk pengkodean struktur data geografis. Muatan berisi:

- Koordinat WGS84 geografis, yang mencakup informasi lintang dan bujur. Mungkin juga termasuk informasi ketinggian.
- Jenis informasi lokasi yang dilaporkan, seperti Point. Jenis lokasi titik mewakili lokasi sebagai WGS84 garis lintang dan bujur, dikodekan sebagai titik GeoJSON.
- Informasi akurasi horizontal dan vertikal, yang menunjukkan perbedaan, dalam meter, antara informasi lokasi yang diperkirakan oleh pemecah dan lokasi perangkat yang sebenarnya.
- Tingkat kepercayaan, yang menunjukkan ketidakpastian dalam respon estimasi lokasi. Nilai default adalah 0,68, yang menunjukkan probabilitas 68% bahwa lokasi perangkat sebenarnya berada dalam radius ketidakpastian dari perkiraan lokasi.
- Kota, negara bagian, negara, dan kode pos tempat perangkat berada. Informasi ini akan dilaporkan hanya ketika pemecah pencarian balik IP digunakan.
- Informasi stempel waktu, yang sesuai dengan tanggal dan waktu di mana lokasi diselesaikan. Ini menggunakan format timestamp Unix.

Kode berikut menunjukkan contoh payload GeoJSON dikembalikan dengan menyelesaikan lokasi.

> **Note**
>
> Jika Lokasi AWS IoT Core Perangkat melaporkan kesalahan saat mencoba menyelesaikan lokasi, Anda dapat memecahkan masalah kesalahan dan menyelesaikan lokasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memecahkan masalah kesalahan saat menyelesaikan lokasi.

```
{
    "coordinates": [
        13.376076698303223,
        52.51823043823242
    ],
    "type": "Point",
    "properties": {
```

```
        "verticalAccuracy": 45,
        "verticalConfidenceLevel": 0.68,
        "horizontalAccuracy": 303,
        "horizontalConfidenceLevel": 0.68,
        "country": "USA",
        "state": "CA",
        "city": "Sunnyvalue",
        "postalCode": "91234",
        "timestamp": "2022-11-18T12:23:58.189Z"
    }
}
```

4. Buka bagian Lokasi sumber daya dan verifikasi informasi geolokasi yang dilaporkan oleh Lokasi AWS IoT Core Perangkat. Anda dapat menyalin muatan untuk digunakan dengan aplikasi lain dan Layanan AWS s. Misalnya, Anda dapat menggunakan Lokasi untuk mengirim data lokasi geografis Anda ke Amazon Location Service.

Menyelesaikan lokasi perangkat (API)

Untuk menyelesaikan lokasi perangkat menggunakan AWS IoT Wireless API, gunakan operasi GetPositionEstimateAPI atau perintah get-position-estimateCLI. Tentukan data pengukuran payload sebagai input, dan jalankan operasi API untuk menyelesaikan lokasi perangkat.

> **Note**
>
> Operasi `GetPositionEstimate` API tidak menyimpan informasi perangkat atau status apa pun dan tidak dapat digunakan untuk mengambil data lokasi historis. Ini melakukan operasi satu kali yang menyelesaikan data pengukuran dan menghasilkan perkiraan lokasi. Untuk mengambil informasi lokasi, Anda harus menentukan informasi payload setiap kali Anda melakukan operasi API ini.

Perintah berikut menunjukkan contoh cara menyelesaikan lokasi menggunakan operasi API ini.

> **Note**
>
> Saat menjalankan perintah `get-position-estimate` CLI, Anda harus menentukan file JSON output sebagai input pertama. File JSON ini akan menyimpan perkiraan informasi

lokasi yang diperoleh sebagai respons dari CLI dalam format GeoJSON. Misalnya, perintah berikut menyimpan informasi lokasi dalam *locationout.json* file.

```
aws iotwireless get-position-estimate locationout.json \
    --ip IpAddress=""54.240.198.35"" \
    --wi-fi-access-points \
        MacAddress="A0:EC:F9:1E:32:C1",Rss=-75 \
        MacAddress="A0:EC:F9:15:72:5E",Rss=-67
```

Contoh ini mencakup titik akses Wi-Fi dan alamat IP sebagai jenis pengukuran. AWS IoT Core Lokasi Perangkat memilih antara pemecah Wi-Fi dan pemecah pencarian balik IP, dan memilih pemecah dengan akurasi yang lebih tinggi.

Lokasi yang diselesaikan dikembalikan sebagai muatan yang menggunakan format GeoJSON, yang merupakan format yang digunakan untuk pengkodean struktur data geografis. Kemudian disimpan dalam *locationout.json* file. Muatan berisi koordinat WGS84 lintang dan bujur, informasi tingkat akurasi dan kepercayaan, tipe data lokasi, dan stempel waktu di mana lokasi diselesaikan.

```
{
    "coordinates": [
        13.37704086303711,
        52.51865005493164
    ],
    "type": "Point",
    "properties": {
        "verticalAccuracy": 707,
        "verticalConfidenceLevel": 0.68,
        "horizontalAccuracy": 389,
        "horizontalConfidenceLevel": 0.68,
        "country": "USA",
        "state": "CA",
        "city": "Sunnyvalue",
        "postalCode": "91234",
        "timestamp": "2022-11-18T14:03:57.391Z"
    }
}
```

Memecahkan masalah kesalahan saat menyelesaikan lokasi

Ketika Anda mencoba untuk menyelesaikan lokasi, Anda mungkin melihat salah satu kode kesalahan berikut. AWS IoT Core Lokasi Perangkat mungkin menghasilkan kesalahan saat menggunakan operasi `GetPositionEstimate` API, atau merujuk ke nomor baris yang terkait dengan kesalahan di AWS IoT konsol.

- 400 kesalahan

  Kesalahan ini menunjukkan bahwa format JSON payload perangkat tidak dapat divalidasi oleh AWS IoT Core Lokasi Perangkat. Kesalahan mungkin terjadi karena:

  - Data pengukuran JSON diformat secara tidak benar.
  - Muatan hanya berisi informasi stempel waktu.
  - Parameter data pengukuran, seperti alamat IP, tidak valid.

  Untuk mengatasi kesalahan ini, periksa apakah JSON Anda diformat dengan benar dan berisi data dari satu atau beberapa jenis pengukuran sebagai input. Jika alamat IP tidak valid, untuk informasi tentang bagaimana Anda dapat memberikan alamat IP yang valid untuk mengatasi kesalahan, lihat. Pemecah pencarian terbalik IP

- 403 kesalahan

  Kesalahan ini menunjukkan bahwa Anda tidak memiliki izin untuk melakukan operasi API atau menggunakan AWS IoT konsol untuk mengambil lokasi perangkat. Untuk mengatasi kesalahan ini, verifikasi bahwa Anda memiliki izin yang diperlukan untuk melakukan tindakan ini. Kesalahan ini mungkin terjadi jika Konsol Manajemen AWS sesi Anda atau token AWS CLI sesi Anda telah kedaluwarsa. Untuk mengatasi kesalahan ini, segarkan token sesi untuk menggunakan AWS CLI, atau keluar dari, Konsol Manajemen AWS lalu masuk menggunakan kredensyal Anda.

- 404 kesalahan

  Kesalahan ini menunjukkan bahwa tidak ada informasi lokasi yang ditemukan atau diselesaikan oleh Lokasi AWS IoT Core Perangkat. Kesalahan mungkin terjadi karena kasus-kasus seperti data yang tidak mencukupi dalam input data pengukuran. Contoh:

  - Alamat MAC atau informasi menara seluler tidak cukup.
  - Alamat IP tidak tersedia untuk mencari dan mengambil lokasi.
  - Payload GNSS tidak cukup.

Untuk mengatasi kesalahan dalam kasus seperti itu, periksa apakah data pengukuran Anda berisi informasi yang cukup yang diperlukan untuk menyelesaikan lokasi perangkat.

- 500 kesalahan

  Kesalahan ini menunjukkan bahwa pengecualian server internal terjadi saat Lokasi AWS IoT Core Perangkat mencoba menyelesaikan lokasi. Untuk mencoba memperbaiki kesalahan ini, segarkan sesi dan coba lagi mengirimkan data pengukuran yang akan diselesaikan.

Menyelesaikan lokasi perangkat menggunakan topik AWS IoT Core MQTT Lokasi Perangkat

Anda dapat menggunakan topik MQTT yang dipesan untuk mendapatkan informasi lokasi terbaru untuk perangkat Anda dengan fitur Lokasi AWS IoT Core Perangkat.

Format topik MQTT lokasi perangkat

Topik cadangan untuk Lokasi AWS IoT Core Perangkat menggunakan awalan berikut:

`$aws/device_location/{customer_device_id}/`

Untuk membuat topik lengkap, pertama-tama ganti *`customer_device_id`* dengan ID unik yang Anda gunakan untuk mengidentifikasi perangkat Anda. Kami menyarankan Anda menentukan`WirelessDeviceId`, seperti untuk perangkat LoRa WAN dan Trotoar, dan*`thingName`*, jika perangkat Anda terdaftar sebagai AWS IoT sesuatu. Anda kemudian menambahkan topik dengan rintisan topik, seperti `get_position_estimate` atau `get_position_estimate/accepted` seperti yang ditunjukkan di bagian berikut.

> **Note**
>
> Hanya *`{customer_device_id}`* dapat berisi huruf, angka, dan tanda hubung. Saat berlangganan topik lokasi perangkat, Anda hanya dapat menggunakan tanda plus (+) sebagai karakter wildcard. Misalnya, Anda dapat menggunakan + wildcard *`{customer_device_id}`* untuk mendapatkan informasi lokasi untuk perangkat Anda. Saat Anda berlangganan topik`$aws/device_location/+/get_position_estimate/accepted`, pesan akan dipublikasikan dengan informasi lokasi untuk perangkat yang cocok dengan ID perangkat apa pun jika berhasil diselesaikan.

Berikut ini adalah topik cadangan yang digunakan untuk berinteraksi dengan Lokasi AWS IoT Core Perangkat.

Lokasi perangkat topik MQTT

Topik	Operasi yang diizinkan	Deskripsi
customer_device_id $aws/device_location/ / get_position_estimate	Publikasikan	Perangkat memublikasikan topik ini agar data pengukuran mentah yang dipindai diselesaikan oleh Lokasi AWS IoT Core Perangkat.
customer_device_id $aws/device_location/ / get_position_estimate/dite rima	Langganan	AWS IoT Core Lokasi Perangkat memublika sikan informasi lokasi ke topik ini saat berhasil menyelesaikan lokasi perangkat.
customer_device_id $aws/device_location/ / get_position_estimate/dito lak	Langganan	AWS IoT Core Lokasi Perangkat memublika sikan informasi kesalahan ke topik ini jika gagal menyelesaikan lokasi perangkat.

Kebijakan untuk topik MQTT lokasi perangkat

Untuk menerima pesan dari topik lokasi perangkat, perangkat Anda harus menggunakan kebijakan yang memungkinkannya terhubung ke gateway AWS IoT perangkat dan berlangganan topik MQTT.

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan untuk menerima pesan untuk berbagai topik.

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/device_location/
device-123/get_position_estimate"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/device_location/
device-123/get_position_estimate/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/device_location/
device-123/get_position_estimate/rejected"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
device_location/device-123/get_position_estimate/accepted",
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
device_location/device-123/get_position_estimate/rejected"
            ]
        }
    ]
}
```

Topik dan muatan lokasi perangkat

Berikut ini menampilkan topik Lokasi AWS IoT Core Perangkat, format payload pesannya, dan kebijakan contoh untuk setiap topik.

Topik

- /get_position_estimasi
- /get_position_estimate/diterima
- /get_position_estimate/ditolak

/get_position_estimasi

Publikasikan pesan ke topik ini untuk mendapatkan data pengukuran mentah dari perangkat yang akan diselesaikan oleh Lokasi AWS IoT Core Perangkat.

```
$aws/device_location/customer_device_id/get_position_estimate
```

AWS IoT Core Lokasi Perangkat merespons dengan menerbitkan salah satu /get_position_estimate/diterima atau/get_position_estimate/ditolak.

> **Note**
>
> Pesan yang dipublikasikan untuk topik ini harus berupa payload JSON yang valid. Jika pesan input tidak dalam format JSON yang valid, Anda tidak akan mendapatkan respons apa pun. Untuk informasi selengkapnya, lihat Payload pesan.

Muatan pesan

Format payload pesan mengikuti struktur yang mirip dengan badan permintaan operasi AWS IoT Wireless API, `GetPositionEstimate`. Ini berisi:

- `TimestampString` opsional, yang sesuai dengan tanggal dan waktu lokasi diselesaikan. `TimestampString` dapat memiliki panjang minimum 1 dan panjang maksimum 10.
- `MessageIdString` opsional, yang dapat digunakan untuk memetakan permintaan ke respons. Jika Anda menentukan string ini, pesan yang dipublikasikan ke `get_position_estimate/rejected` topik `get_position_estimate/accepted` atau akan berisi ini`MessageId`. `MessageIDString` dapat memiliki panjang minimum 1 dan panjang maksimum 256.
- Data pengukuran dari perangkat yang berisi satu atau lebih jenis pengukuran berikut:
  - `WiFiAccessPoint`
  - `CellTowers`
  - `IpAddress`
  - `Gnss`

Berikut ini menunjukkan payload pesan sampel.

```
{
```

```
    "Timestamp": "1664313161",
    "MessageId": "ABCD1",
    "WiFiAccessPoints":  [
        {
            "MacAddress": "A0:EC:F9:1E:32:C1",
            "Rss": -66
        }
    ],
    "Ip":{
        "IpAddress": "54.192.168.0"
    },
    "Gnss":{
      "Payload":"8295A614A2029517F4F77C0A7823B161A6FC57E25183D96535E3689783F6CA48",
      "CaptureTime":1354393948
    }
}
```

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Publish"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/device_location/
device-123/get_position_estimate"
            ]
        }
    ]
}
```

/get_position_estimate/diterima

AWS IoT Core Lokasi Perangkat menerbitkan respons terhadap topik ini saat mengembalikan informasi lokasi yang telah diselesaikan untuk perangkat Anda. Informasi lokasi dikembalikan dalam format GeoJSON.

```
$aws/device_location/customer_device_id/get_position_estimate/accepted
```

Berikut ini menunjukkan payload pesan dan kebijakan contoh.

Muatan pesan

Berikut ini adalah contoh payload pesan dalam format GeoJSON. Jika Anda menetapkan data pengukuran mentah dan Lokasi AWS IoT Core Perangkat berhasil menyelesaikan informasi lokasi, maka payload pesan akan menampilkan `MessageId` informasi yang sama. `MessageId`

```
{
    "coordinates": [
        13.37704086303711,
        52.51865005493164
    ],
    "type": "Point",
    "properties": {
        "verticalAccuracy": 707,
        "verticalConfidenceLevel": 0.68,
        "horizontalAccuracy": 389,
        "horizontalConfidenceLevel": 0.68,
        "country": "USA",
        "state": "CA",
        "city": "Sunnyvalue",
        "postalCode": "91234",
        "timestamp": "2022-11-18T14:03:57.391Z",
        "messageId": "ABCD1"
    }
}
```

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
```

```
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/
device_location/device-123/get_position_estimate/accepted"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Receive"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/device_location/
device-123/get_position_estimate/accepted"
            ]
        }
    ]
}
```

/get_position_estimate/ditolak

AWS IoT Core Lokasi Perangkat memublikasikan respons kesalahan terhadap topik ini jika gagal menyelesaikan lokasi perangkat.

```
$aws/device_location/customer_device_id/get_position_estimate/rejected
```

Berikut ini menunjukkan payload pesan dan contoh kebijakan. Untuk informasi tentang kesalahan, lihatMemecahkan masalah kesalahan saat menyelesaikan lokasi.

Muatan pesan

Berikut ini adalah contoh payload pesan yang menyediakan kode kesalahan dan pesan, yang menunjukkan mengapa Lokasi AWS IoT Core Perangkat gagal menyelesaikan informasi lokasi. Jika Anda menentukan `MessageId` saat memberikan data pengukuran mentah dan Lokasi AWS IoT

Core Perangkat gagal menyelesaikan informasi lokasi, maka `MessageId` informasi yang sama akan dikembalikan dalam muatan pesan.

```
{
    "errorCode": 500,
    "errorMessage":"Internal server error",
    "messageId": "ABCD1"
}
```

Contoh kebijakan

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan:

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Subscribe"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topicfilter/$aws/device_location/
device-123/get_position_estimate/rejected"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Receive"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:topic/$aws/device_location/device-123/
get_position_estimate/rejected"
      ]
    }
  ]
}
```

Pemecah lokasi dan muatan perangkat

Pemecah lokasi adalah algoritma yang dapat digunakan untuk menyelesaikan lokasi perangkat IoT Anda. AWS IoT Core Lokasi Perangkat mendukung pemecah lokasi berikut. Anda akan melihat contoh format payload JSON untuk jenis pengukuran ini, perangkat yang didukung oleh pemecah, dan bagaimana lokasi diselesaikan.

Untuk menyelesaikan lokasi perangkat, tentukan satu atau beberapa tipe data pengukuran ini. Satu lokasi yang diselesaikan akan dikembalikan untuk semua data pengukuran yang digabungkan.

Topik

- Pemecah berbasis Wi-Fi
- Pemecah berbasis seluler
- Pemecah pencarian terbalik IP
- Pemecah GNSS
- Pemecah BLE untuk perangkat berkemampuan Amazon Sidewalk

Pemecah berbasis Wi-Fi

Gunakan pemecah berbasis Wi-Fi untuk menyelesaikan lokasi menggunakan informasi pemindaian dari titik akses Wi-Fi. Pemecah ini mendukung teknologi WLAN, dan dapat digunakan untuk menghitung lokasi perangkat untuk perangkat IoT umum yang terhubung melalui TCP/IP, perangkat LoRa nirkabel WAN, dan perangkat berkemampuan Amazon Sidewalk.

Perangkat LoRa WAN harus memiliki chipset LoRa Edge, yang dapat memecahkan kode informasi pemindaian Wi-Fi yang masuk. LoRa Edge adalah platform daya ultra-rendah yang mengintegrasikan LoRa transceiver jarak jauh, pemindai GNSS multi-konstelasi, dan pemindai MAC Wi-Fi pasif yang menargetkan aplikasi geolokasi. Ketika pesan uplink diterima dari perangkat, data pemindaian Wi-Fi dikirim ke Lokasi AWS IoT Core Perangkat, dan lokasi diperkirakan berdasarkan hasil pemindaian Wi-Fi. Informasi yang diterjemahkan kemudian diteruskan ke pemecah berbasis Wi-Fi untuk mengambil informasi lokasi.

Untuk mempelajari selengkapnya tentang menyelesaikan data lokasi untuk perangkat berkemampuan Amazon Sidewalk, kunjungi panduan AWS IoT Core untuk Amazon Sidewalk pengembang.

Contoh muatan pemecah berbasis Wi-Fi

Kode berikut menunjukkan contoh muatan JSON dari perangkat yang berisi data pengukuran. Ketika Lokasi AWS IoT Core Perangkat menerima data ini sebagai input, ia mengirimkan permintaan HTTP ke penyedia pemecah untuk menyelesaikan informasi lokasi. Untuk mengambil informasi, tentukan nilai untuk Alamat MAC dan RSS (kekuatan sinyal yang diterima). Untuk melakukan ini, berikan payload JSON menggunakan format ini, atau gunakan parameter WiFiAccessPointsobjek operasi GetPositionEstimateAPI.

```
{
    "Timestamp": 1664313161,    // optional
    "WiFiAccessPoints": [
        {
            "MacAddress": "A0:EC:F9:1E:32:C1",  // required
            "Rss": -75                          // required
        }
    ]
}
```

Pemecah berbasis seluler

Anda dapat menggunakan pemecah berbasis seluler untuk menyelesaikan lokasi menggunakan data pengukuran yang diperoleh dari menara radio seluler. Pemecah mendukung teknologi berikut. Satu informasi lokasi yang diselesaikan diperoleh, bahkan jika Anda menyertakan data pengukuran dari salah satu atau semua teknologi ini.

- GSM
- CDMA
- WCDMA
- TD-SCDMA
- LTE

Contoh muatan pemecah berbasis seluler

Kode berikut menunjukkan contoh muatan JSON dari perangkat yang berisi data pengukuran seluler. Ketika Lokasi AWS IoT Core Perangkat menerima data ini sebagai input, ia mengirimkan permintaan HTTP ke penyedia pemecah untuk menyelesaikan informasi lokasi. Untuk mengambil informasi, Anda dapat memberikan payload JSON menggunakan format ini di konsol, atau menentukan

nilai untuk CellTowersparameter operasi API. GetPositionEstimate Anda dapat memberikan data pengukuran dengan menentukan nilai untuk parameter menggunakan salah satu atau semua teknologi seluler ini.

LTE (Evolusi jangka panjang)

Saat Anda menggunakan data pengukuran ini, Anda harus menentukan informasi seperti jaringan dan kode negara jaringan seluler, dan parameter tambahan opsional termasuk informasi tentang ID lokal. Kode berikut menunjukkan contoh format payload. Untuk informasi selengkapnya tentang parameter ini, lihat objek LTE.

```
{
    "Timestamp": 1664313161,           // optional
    "CellTowers": {
        "Lte": [
        {
          "Mcc": int,                   // required
          "Mnc": int,                   // required
          "EutranCid": int,             // required. Make sure that you use int for
 EutranCid.
          "Tac": int,                   // optional
          "LteLocalId": {               // optional
              "Pci": int,               // required
              "Earfcn": int,            // required
          },
          "LteTimingAdvance": int,      // optional
          "Rsrp": int,                  // optional
          "Rsrq": float,                // optional
          "NrCapable": boolean,         // optional
          "LteNmr": [                   // optional
                {
                    "Pci": int,         // required
                    "Earfcn": int,      // required
                    "EutranCid": int,   // required
                    "Rsrp": int,        // optional
                    "Rsrq": float       // optional
                }
            ]
         }
      ]
   }
}
```

GSM (Sistem Global untuk Komunikasi Seluler)

Saat Anda menggunakan data pengukuran ini, Anda harus menentukan informasi seperti jaringan dan kode negara jaringan seluler, informasi stasiun pangkalan, dan parameter tambahan opsional. Kode berikut menunjukkan contoh format payload. Untuk informasi selengkapnya tentang parameter ini, lihat objek GSM.

```
{
    "Timestamp": 1664313161,           // optional
    "CellTowers": {
        "Gsm": [
        {
          "Mcc": int,                   // required
          "Mnc": int,                   // required
          "Lac": int,                   // required
          "GeranCid": int,              // required
          "GsmLocalId": {               // optional
              "Bsic": int,              // required
              "Bcch": int,              // required
          },
          "GsmTimingAdvance": int,      // optional
          "RxLevel": int,               // optional
          "GsmNmr": [                   // optional
            {
                "Bsic": int,            // required
                "Bcch": int,            // required
                "RxLevel": int,         // optional
                "GlobalIdentity": {
                    "Lac": int,         // required
                    "GeranCid": int     // required
                }
             }
          ]
       }
    ]
}
```

CDMA (Akses ganda pembagian kode)

Saat Anda menggunakan data pengukuran ini, Anda harus menentukan informasi seperti daya sinyal dan informasi identifikasi, informasi stasiun pangkalan, dan parameter tambahan opsional. Kode

berikut menunjukkan contoh format payload. Untuk informasi selengkapnya tentang parameter ini, lihat objek CDMA.

```
{
    "Timestamp": 1664313161,                // optional
    "CellTowers": {
        "Cdma": [
        {
            "SystemId": int,                // required
            "NetworkId": int,               // required
            "BaseStationId": int,           // required
            "RegistrationZone": int,        // optional
            "CdmaLocalId": {                // optional
              "PnOffset": int,              // required
              "CdmaChannel": int,           // required
            },
            "PilotPower": int,              // optional
            "BaseLat": float,               // optional
            "BaseLng": float,               // optional
            "CdmaNmr": [                    // optional
                {
                    "PnOffset": int,        // required
                    "CdmaChannel": int,     // required
                    "PilotPower": int,      // optional
                    "BaseStationId": int    // optional
                }
             ]
          }
       ]
    }
}
```

WCDMA (akses ganda pembagian kode Wideband)

Saat Anda menggunakan data pengukuran ini, Anda harus menentukan informasi seperti kode jaringan dan negara, daya sinyal dan informasi identifikasi, informasi stasiun pangkalan, dan parameter tambahan opsional. Kode berikut menunjukkan contoh format payload. Untuk informasi selengkapnya tentang parameter ini, lihat objek CDMA.

```
{
    "Timestamp": 1664313161,           // optional
    "CellTowers": {
```

```
        "Wcdma": [
        {
          "Mcc": int,                    // required
          "Mnc": int,                    // required
          "UtranCid": int,               // required
          "Lac": int,                    // optional
          "WcdmaLocalId": {              // optional
              "Uarfcndl": int,           // required
              "Psc": int,                // required
          },
          "Rscp": int,                   // optional
          "Pathloss": int,               // optional
          "WcdmaNmr": [                  // optional
                {
                  "Uarfcndl": int,       // required
                  "Psc": int,            // required
                  "UtranCid": int,       // required
                  "Rscp": int,           // optional
                  "Pathloss": int,       // optional
                }
             ]
          }
       ]
    }
}
```

TD-SCDMA (Akses ganda pembagian kode sinkron pembagian waktu)

Saat Anda menggunakan data pengukuran ini, Anda harus menentukan informasi seperti kode jaringan dan negara, daya sinyal dan informasi identifikasi, informasi stasiun pangkalan, dan parameter tambahan opsional. Kode berikut menunjukkan contoh format payload. Untuk informasi selengkapnya tentang parameter ini, lihat objek CDMA.

```
{
    "Timestamp": 1664313161,           // optional
    "CellTowers": {
        "Tdscdma": [
        {
          "Mcc": int,                    // required
          "Mnc": int,                    // required
          "UtranCid": int,               // required
          "Lac": int,                    // optional
          "TdscdmaLocalId": {            // optional
```

```
            "Uarfcn": int,            // required
            "CellParams": int,        // required
         },
         "TdscdmaTimingAdvance": int,  // optional
         "Rscp": int,                  // optional
         "Pathloss": int,              // optional
         "TdscdmaNmr": [               // optional
               {
                 "Uarfcn": int,        // required
                 "CellParams": int,    // required
                 "UtranCid": int,      // optional
                 "Rscp": int,          // optional
                 "Pathloss": int,      // optional
               }
            ]
      }
   ]
  }
}
```

Pemecah pencarian terbalik IP

Anda dapat menggunakan pemecah pencarian terbalik IP untuk menyelesaikan lokasi menggunakan alamat IP sebagai input. Pemecah dapat memperoleh informasi lokasi dari perangkat yang telah disediakan. AWS IoT Tentukan informasi alamat IP menggunakan format yang merupakan pola IPv4 atau IPv6 standar, atau pola terkompresi IPv6 hex. Anda kemudian mendapatkan perkiraan lokasi yang diselesaikan, termasuk informasi tambahan seperti kota dan negara tempat perangkat berada.

> **Note**
>
> Dengan menggunakan pencarian terbalik IP, Anda setuju untuk tidak menggunakannya untuk tujuan mengidentifikasi atau menemukan alamat rumah tangga atau jalan tertentu.

Contoh payload pemecah pencarian terbalik IP

Kode berikut menunjukkan contoh muatan JSON dari perangkat yang berisi data pengukuran. Saat Lokasi AWS IoT Core Perangkat menerima informasi alamat IP dalam data pengukuran, lokasi akan mencari informasi ini di database penyedia pemecah, yang kemudian digunakan untuk menyelesaikan informasi lokasi. Untuk mengambil informasi, berikan payload JSON menggunakan format ini, atau tentukan nilai untuk parameter Ip operasi API. GetPositionEstimate

> **Note**
>
> Ketika pemecah ini digunakan, kota, negara bagian, negara, dan kode pos tempat perangkat berada juga dilaporkan selain koordinat. Sebagai contoh, lihat Menyelesaikan lokasi perangkat (konsol).

```
{
    "Timestamp": 1664313161,
    "Ip":{
        "IpAddress":"54.240.198.35"
      }
}
```

Pemecah GNSS

Gunakan pemecah GNSS (Global Navigation Satellite System) untuk mengambil lokasi perangkat menggunakan informasi yang terdapat dalam pesan hasil pemindaian GNSS atau pesan NAV. Anda dapat secara opsional memberikan informasi bantuan GNSS tambahan, yang mengurangi jumlah variabel yang harus digunakan pemecah untuk mencari sinyal. Dengan memberikan informasi bantuan ini, yang mencakup posisi, ketinggian, dan waktu pengambilan serta informasi akurasi, pemecah dapat dengan mudah mengidentifikasi satelit dalam pandangan dan menghitung lokasi perangkat.

Pemecah ini dapat digunakan dengan perangkat LoRa WAN dan perangkat berkemampuan Amazon Sidewalk, serta perangkat lain yang telah disediakan dengan perangkat AWS IoT yang telah disediakan. AWS IoT Untuk perangkat IoT umum, jika perangkat mendukung estimasi lokasi menggunakan GNSS, ketika informasi pemindaian GNSS diterima dari perangkat, transceiver menyelesaikan informasi lokasi. Untuk perangkat LoRa WAN, perangkat harus memiliki chipset LoRa Edge. Ketika pesan uplink diterima dari perangkat, data pemindaian GNSS dikirim ke AWS IoT LoRa WAN atau AWS IoT Amazon Sidewalk, dan lokasi diperkirakan berdasarkan hasil pemindaian dari transceiver.

Contoh muatan pemecah GNSS

Kode berikut menunjukkan contoh muatan JSON dari perangkat yang berisi data pengukuran. Saat Lokasi AWS IoT Core Perangkat menerima informasi pemindaian GNSS yang berisi muatan dalam data pengukuran, ia menggunakan transceiver dan informasi bantuan tambahan apa pun yang

disertakan untuk mencari sinyal dan menyelesaikan informasi lokasi. Untuk mengambil informasi, berikan payload JSON menggunakan format ini, atau tentukan nilai untuk parameter Gnss dari operasi API. GetPositionEstimate

> **Note**
>
> Sebelum Lokasi AWS IoT Core Perangkat dapat menyelesaikan lokasi perangkat, Anda harus menghapus byte tujuan dari payload.

```
{
    "Timestamp": 1664313161,                    // optional
    "Gnss": {
        "AssistAltitude": number,               // optional
        "AssistPosition": [ number ],           // optional
        "CaptureTime": number,                  // optional
        "CaptureTimeAccuracy": number,          // optional
        "Payload": "string",                    // required
        "Use2DSolver": boolean                  // optional
   }
}
```

Pemecah BLE untuk perangkat berkemampuan Amazon Sidewalk

> **Note**
>
> Untuk lokasi berbasis Bluetooth Low Energy, AWS IoT mengembalikan koordinat lokasi berdasarkan perkiraan lokasi Gerbang Trotoar terdekat yang terhubung ke Amazon Sidewalk dan mengaktifkan fitur Community Finding. Data Lokasi Gateway adalah AWS Konten dan diberikan kepada Anda semata-mata untuk tujuan membantu Anda menemukan perangkat yang terhubung ke Amazon Sidewalk, dan Anda hanya boleh menggunakan data untuk tujuan itu. Anda hanya boleh menggunakan dan mengakses data lokasi melalui antarmuka dan fungsionalitas yang biasanya kami sediakan untuk Anda, dan Anda tidak boleh mencoba mengidentifikasi ulang, merekayasa balik, atau memetakan ulang data lokasi Gateway yang kami berikan kepada Anda.

Perangkat akhir Amazon Sidewalk yang terhubung AWS IoT Core untuk Amazon Sidewalk dapat menyelesaikan data lokasi mereka menggunakan pesan uplink BLE, Wi-Fi, atau GNSS yang

diterbitkan oleh perangkat akhir Amazon Sidewalk. Untuk informasi selengkapnya, lihat panduan AWS IoT Core untuk Amazon Sidewalk pengembang.

Pesan peristiwa

Bagian ini berisi informasi tentang pesan yang diterbitkan oleh AWS IoT ketika sesuatu atau pekerjaan diperbarui atau diubah. Untuk informasi tentang AWS IoT Events layanan yang memungkinkan Anda membuat detektor untuk memantau perangkat Anda untuk kegagalan atau perubahan dalam operasi, dan untuk memicu tindakan ketika terjadi, lihat AWS IoT Events.

Bagaimana pesan acara dihasilkan

AWS IoT mempublikasikan pesan peristiwa ketika peristiwa tertentu terjadi. Misalnya, peristiwa dihasilkan oleh registri ketika hal-hal ditambahkan, diperbarui, atau dihapus. Setiap peristiwa menyebabkan satu pesan acara dikirim. Pesan acara dipublikasikan melalui MQTT dengan muatan JSON. Isi muatan tergantung pada jenis acara.

> **Note**
>
> Pesan acara dijamin akan dipublikasikan satu kali. Dimungkinkan bagi mereka untuk diterbitkan lebih dari sekali. Pemesanan pesan acara tidak dijamin.

Kebijakan untuk menerima pesan acara

Untuk menerima pesan acara, perangkat Anda harus menggunakan kebijakan yang sesuai yang memungkinkannya terhubung ke gateway AWS IoT perangkat dan berlangganan topik acara MQTT. Anda juga harus berlangganan filter topik yang sesuai.

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang diperlukan untuk menerima peristiwa siklus hidup:

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iot:Subscribe",
                "iot:Receive"
            ],
```

```
            "Resource": [
                "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:/$aws/events/*"
            ]
        }
    ]
}
```

Aktifkan acara untuk AWS IoT

Sebelum pelanggan topik yang dicadangkan dapat menerima pesan, Anda harus mengaktifkan pesan acara dari Konsol Manajemen AWS atau dengan menggunakan API atau CLI. Untuk informasi tentang pesan peristiwa yang dikelola oleh berbagai opsi, lihat Tabel setelan konfigurasi AWS IoT acara.

- Untuk mengaktifkan pesan peristiwa, buka tab Pengaturan AWS IoT konsol dan kemudian, di bagian Pesan berbasis peristiwa, pilih Kelola acara. Anda dapat menentukan acara yang ingin Anda kelola.
- Untuk mengontrol jenis acara mana yang diterbitkan dengan menggunakan API atau CLI, panggil UpdateEventConfigurationsAPI atau gunakan perintah CLIupdate-event-configurations. Contoh:

```
aws iot update-event-configurations --event-configurations "{\"THING\":{\"Enabled\":
 true}}"
```

> **Note**
>
> Semua tanda kutip (“) diloloskan dengan garis miring terbalik (\).

Anda bisa mendapatkan konfigurasi acara saat ini dengan memanggil DescribeEventConfigurationsAPI atau dengan menggunakan perintah describe-event-configurations CLI. Misalnya:.

```
aws iot describe-event-configurations
```

Tabel pengaturan konfigurasi AWS IoT acara

Kategori acara (AWS IoT Konsol: Pengaturan: Pesan berbasis acara)	**eventConfigurations** nilai kunci (AWS CLI/API)	Topik pesan acara
(Hanya dapat dikonfigurasi dengan menggunakan AWS CLI/API)	`CA_CERTIFICATE`	`$aws/events/certificates/registered/` *`caCertificateId`*
(Hanya dapat dikonfigurasi dengan menggunakan AWS CLI/API)	`CERTIFICATE`	`$aws/events/presence/connected/` *`clientId`*
(Hanya dapat dikonfigurasi dengan menggunakan AWS CLI/API)	`CERTIFICATE`	`$aws/events/presence/disconnected/` *`clientId`*
(Hanya dapat dikonfigurasi dengan menggunakan AWS CLI/API)	`CERTIFICATE`	`$aws/events/subscriptions/subscribed/` *`clientId`*
(Hanya dapat dikonfigurasi dengan menggunakan AWS CLI/API)	`CERTIFICATE`	`$aws/events/subscriptions/unsubscribed/` *`clientId`*
Job selesai, dibatalkan	`JOB`	`$aws/events/job/`*`jobID`*`/canceled`
Job selesai, dibatalkan	`JOB`	`$aws/events/job/`*`jobID`*`/cancellation_in_progress`
Job selesai, dibatalkan	`JOB`	`$aws/events/job/`*`jobID`*`/completed`
Job selesai, dibatalkan	`JOB`	`$aws/events/job/`*`jobID`*`/deleted`

Kategori acara (AWS IoT Konsol: Pengaturan: Pesan berbasis acara)	**eventConfigurations** nilai kunci (AWS CLI/API)	Topik pesan acara
Job selesai, dibatalkan	`JOB`	`$aws/events/job/`*`jobID`*`/deletion_in_progress`
Eksekusi Job: sukses, gagal, ditolak, dibatalkan, dihapus	`JOB_EXECUTION`	`$aws/events/jobExecution/ `*`jobID`*`/canceled`
Eksekusi Job: sukses, gagal, ditolak, dibatalkan, dihapus	`JOB_EXECUTION`	`$aws/events/jobExecution/ `*`jobID`*`/deleted`
Eksekusi Job: sukses, gagal, ditolak, dibatalkan, dihapus	`JOB_EXECUTION`	`$aws/events/jobExecution/ `*`jobID`*`/failed`
Eksekusi Job: sukses, gagal, ditolak, dibatalkan, dihapus	`JOB_EXECUTION`	`$aws/events/jobExecution/ `*`jobID`*`/rejected`
Eksekusi Job: sukses, gagal, ditolak, dibatalkan, dihapus	`JOB_EXECUTION`	`$aws/events/jobExecution/ `*`jobID`*`/removed`
Eksekusi Job: sukses, gagal, ditolak, dibatalkan, dihapus	`JOB_EXECUTION`	`$aws/events/jobExecution/ `*`jobID`*`/succeeded`
Eksekusi Job: sukses, gagal, ditolak, dibatalkan, dihapus	`JOB_EXECUTION`	`$aws/events/jobExecution/ `*`jobID`*`/timed_out`
Hal: dibuat, diperbarui, dihapus	`THING`	`$aws/events/thing/ `*`thingName`*` /created`
Hal: dibuat, diperbarui, dihapus	`THING`	`$aws/events/thing/ `*`thingName`*` /updated`

Kategori acara (AWS IoT Konsol: Pengaturan: Pesan berbasis acara)	**eventConfigurations** nilai kunci (AWS CLI/API)	Topik pesan acara
Hal: dibuat, diperbarui, dihapus	`THING`	`$aws/events/thing/` *`thingName`* `/deleted`
Grup hal: ditambahkan, dihapus	`THING_GROUP`	`$aws/events/thingGroup/` *`thingGroupName`* `/created`
Grup hal: ditambahkan, dihapus	`THING_GROUP`	`$aws/events/thingGroup/` *`thingGroupName`* `/updated`
Grup hal: ditambahkan, dihapus	`THING_GROUP`	`$aws/events/thingGroup/` *`thingGroupName`* `/deleted`
Hirarki grup hal: ditambahkan, dihapus	`THING_GROUP_HIERARCHY`	`$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/` *`parentThingGroupName`* `/childThingGroup/` *`childThingGroupName`* `/added`
Hirarki grup hal: ditambahkan, dihapus	`THING_GROUP_HIERARCHY`	`$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/` *`parentThingGroupName`* `/childThingGroup/` *`childThingGroupName`* `/removed`

Kategori acara (AWS IoT Konsol: Pengaturan: Pesan berbasis acara)	**eventConfigurations** nilai kunci (AWS CLI/API)	Topik pesan acara
Keanggotaan grup hal: ditambahkan, dihapus	`THING_GROUP_MEMBERSHIP`	`$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/` *`thingGroupName`* `/thing/`*`thingName`*`/added`
Keanggotaan grup hal: ditambahkan, dihapus	`THING_GROUP_MEMBERSHIP`	`$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/` *`thingGroupName`* `/thing/`*`thingName`*`/removed`
Jenis hal: dibuat, diperbarui, dihapus	`THING_TYPE`	`$aws/events/thingType/` *`thingTypeName`* `/created`
Jenis hal: dibuat, diperbarui, dihapus	`THING_TYPE`	`$aws/events/thingType/` *`thingTypeName`* `/updated`
Jenis hal: dibuat, diperbarui, dihapus	`THING_TYPE`	`$aws/events/thingType/` *`thingTypeName`* `/deleted`

Kategori acara (AWS IoT Konsol: Pengaturan: Pesan berbasis acara)	**eventConfigurations** nilai kunci (AWS CLI/API)	Topik pesan acara

Asosiasi jenis benda: ditambahkan, dihapus	`THING_TYPE_ASSOCIATION`	`$aws/events/thingTypeAssociation/thing/` *`thingName`* `/thingType/` *`thingTypeName`* `/added`
		
		`$aws/events/thingTypeAssociation/thing/` *`thingName`* `/thingType/` *`thingTypeName`* `/removed`

Peristiwa registri

Registri dapat mempublikasikan pesan peristiwa ketika sesuatu, tipe benda, dan grup hal dibuat, diperbarui, atau dihapus. Peristiwa ini, bagaimanapun, tidak tersedia secara default. Untuk informasi tentang cara mengaktifkan acara ini, lihatAktifkan acara untuk AWS IoT.

Registri dapat menyediakan jenis acara berikut:

- Peristiwa hal
- Acara jenis hal
- Acara kelompok hal

Peristiwa hal

Hal Created/Updated/Deleted

Registri menerbitkan pesan peristiwa berikut ketika sesuatu dibuat, diperbarui, atau dihapus:

- `$aws/events/thing/`*`thingName`*`/created`
- `$aws/events/thing/`*`thingName`*`/updated`

- `$aws/events/thing/thingName/deleted`

Pesan berisi contoh payload berikut:

```
{
    "eventType" : "THING_EVENT",
    "eventId" : "f5ae9b94-8b8e-4d8e-8c8f-b3266dd89853",
    "timestamp" : 1234567890123,
    "operation" : "CREATED|UPDATED|DELETED",
    "accountId" : "123456789012",
    "thingId" : "b604f69c-aa9a-4d4a-829e-c480e958a0b5",
    "thingName" : "MyThing",
    "versionNumber" : 1,
    "thingTypeName" : null,
    "attributes": {
                "attribute3": "value3",
                "attribute1": "value1",
                "attribute2": "value2"
    }
}
```

Muatan berisi atribut berikut:

eventType

Setel ke “THING_EVENT”.

eventId

ID peristiwa unik (string).

timestamp

Stempel waktu UNIX saat peristiwa terjadi.

operation

Operasi yang memicu acara tersebut. Nilai yang valid adalah:

- CREATED
- DIPERBARUI
- DELETED

accountId

Akun AWS ID Anda.

thingId

ID dari benda yang sedang dibuat, diperbarui, atau dihapus.

thingName

Nama benda yang sedang dibuat, diperbarui, atau dihapus.

versionNumber

Versi benda yang sedang dibuat, diperbarui, atau dihapus. Nilai ini diatur ke 1 ketika sesuatu dibuat. Ini bertambah 1 setiap kali hal diperbarui.

thingTypeName

Jenis benda yang terkait dengan hal itu, jika ada. Atau, `null`.

atribut

Kumpulan pasangan nama-nilai yang terkait dengan benda tersebut.

Acara jenis hal

Jenis hal terkait peristiwa:

- Tipe Benda Created/Updated/Deprecated/Undeprecated/Deleted
- Tipe Hal yang Terkait atau Terputus dengan Sesuatu

Tipe Benda Created/Updated/Deprecated/Undeprecated/Deleted

Registri menerbitkan pesan peristiwa berikut ketika jenis sesuatu dibuat, diperbarui, tidak digunakan lagi, tidak digunakan lagi, atau dihapus:

- `$aws/events/thingType/`*`thingTypeName`*`/created`
- `$aws/events/thingType/`*`thingTypeName`*`/updated`
- `$aws/events/thingType/`*`thingTypeName`*`/deleted`

Pesan berisi contoh payload berikut:

```
{
    "eventType" : "THING_TYPE_EVENT",
    "eventId" : "8827376c-4b05-49a3-9b3b-733729df7ed5",
    "timestamp" : 1234567890123,
    "operation" : "CREATED|UPDATED|DELETED",
    "accountId" : "123456789012",
    "thingTypeId" : "c530ae83-32aa-4592-94d3-da29879d1aac",
    "thingTypeName" : "MyThingType",
    "isDeprecated" : false|true,
    "deprecationDate" : null,
    "searchableAttributes" : [ "attribute1", "attribute2", "attribute3" ],
    "propagatingAttributes": [
        {
     "userPropertyKey": "key",
     "thingAttribute": "model"
        },
        {
     "userPropertyKey": "key",
     "connectionAttribute": "iot:ClientId"
        }
    ],
    "description" : "My thing type"
}
```

Muatan berisi atribut berikut:

eventType

Setel ke “THING_TYPE_EVENT”.

eventId

ID peristiwa unik (string).

timestamp

Stempel waktu UNIX saat peristiwa terjadi.

operation

Operasi yang memicu acara tersebut. Nilai yang valid adalah:

- CREATED
- DIPERBARUI
- DELETED

accountId

Akun AWS ID Anda.

thingTypeId

ID dari jenis benda yang sedang dibuat, diperbarui, tidak digunakan lagi, atau dihapus.

thingTypeName

Nama jenis benda yang sedang dibuat, diperbarui, tidak digunakan lagi, atau dihapus.

isDeprecated

`true`jika tipe benda tidak digunakan lagi. Atau, `false`.

deprecationDate

Stempel waktu UNIX untuk saat tipe benda tidak digunakan lagi.

searchableAttributes

Kumpulan pasangan nama-nilai yang terkait dengan jenis benda yang dapat digunakan untuk pencarian.

Menyebarkan Atribut

Daftar atribut propagating. Atribut propagating dapat berisi atribut thing, atribut koneksi, dan kunci properti pengguna. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menambahkan atribut propagasi untuk pengayaan pesan.

deskripsi

Deskripsi jenis benda.

Tipe Hal yang Terkait atau Terputus dengan Sesuatu

Registri menerbitkan pesan peristiwa berikut ketika jenis sesuatu dikaitkan atau dipisahkan dengan sesuatu.

- `$aws/events/thingTypeAssociation/thing/`*`thingName`*`/thingType/`*`typeName`*`/added`
- `$aws/events/thingTypeAssociation/thing/`*`thingName`*`/thingType/`*`typeName`*`/removed`

Berikut ini adalah contoh `added` payload. Muatan untuk `removed` pesan serupa.

```
{
    "eventId" : "87f8e095-531c-47b3-aab5-5171364d138d",
    "eventType" : "THING_TYPE_ASSOCIATION_EVENT",
    "operation" : "ADDED",
    "thingId" : "b604f69c-aa9a-4d4a-829e-c480e958a0b5",
    "thingName": "myThing",
    "thingTypeName" : "MyThingType",
    "timestamp" : 1234567890123,
}
```

Muatan berisi atribut berikut:

eventId

ID peristiwa unik (string).

eventType

Setel ke “THING_TYPE_ASSOCIATION_EVENT”.

operation

Operasi yang memicu acara tersebut. Nilai yang valid adalah:

- DITAMBAHKAN
- DIKELUARKAN

thingId

ID dari benda yang asosiasi tipenya diubah.

thingName

Nama benda yang asosiasi tipenya diubah.

thingTypeName

Jenis benda yang terkait dengan, atau tidak lagi terkait dengan, benda itu.

timestamp

Stempel waktu UNIX saat peristiwa terjadi.

Acara kelompok hal

Acara terkait kelompok hal:

- Kelompok Hal Created/Updated/Deleted
- Hal yang Ditambahkan ke atau Dihapus dari Thing Group
- Thing Group Ditambahkan atau Dihapus dari Thing Group

Kelompok Hal Created/Updated/Deleted

Registri menerbitkan pesan peristiwa berikut ketika grup sesuatu dibuat, diperbarui, atau dihapus.

- `$aws/events/thingGroup/`*`groupName`*`/created`
- `$aws/events/thingGroup/`*`groupName`*`/updated`
- `$aws/events/thingGroup/`*`groupName`*`/deleted`

Berikut ini adalah contoh `updated` payload. Muatan untuk `created` dan `deleted` pesan serupa.

```
{
  "eventType": "THING_GROUP_EVENT",
  "eventId": "8b9ea8626aeaa1e42100f3f32b975899",
  "timestamp": 1603995417409,
  "operation": "UPDATED",
  "accountId": "571EXAMPLE833",
  "thingGroupId": "8757eec8-bb37-4cca-a6fa-403b003d139f",
  "thingGroupName": "Tg_level5",
  "versionNumber": 3,
  "parentGroupName": "Tg_level4",
  "parentGroupId": "5fce366a-7875-4c0e-870b-79d8d1dce119",
  "description": "New description for Tg_level5",
  "rootToParentThingGroups": [
    {
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/TgTopLevel",
      "groupId": "36aa0482-f80d-4e13-9bff-1c0a75c055f6"
    },
    {
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/Tg_level1",
      "groupId": "bc1643e1-5a85-4eac-b45a-92509cbe2a77"
    },
    {
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/Tg_level2",
      "groupId": "0476f3d2-9beb-48bb-ae2c-ea8bd6458158"
    },
    {
```

```
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/Tg_level3",
      "groupId": "1d9d4ffe-a6b0-48d6-9de6-2e54d1eae78f"
    },
    {
      "groupArn": "arn:aws:iot:us-west-2:571EXAMPLE833:thinggroup/Tg_level4",
      "groupId": "5fce366a-7875-4c0e-870b-79d8d1dce119"
    }
  ],
  "attributes": {
    "attribute1": "value1",
    "attribute3": "value3",
    "attribute2": "value2"
  },
  "dynamicGroupMappingId": null
}
```

Muatan berisi atribut berikut:

eventType

Setel ke “THING_GROUP_EVENT”.

eventId

ID peristiwa unik (string).

timestamp

Stempel waktu UNIX saat peristiwa terjadi.

operation

Operasi yang memicu acara tersebut. Nilai yang valid adalah:

- CREATED
- DIPERBARUI
- DELETED

accountId

Akun AWS ID Anda.

thingGroupId

ID dari grup hal yang sedang dibuat, diperbarui, atau dihapus.

thingGroupName

Nama grup benda yang sedang dibuat, diperbarui, atau dihapus.

versionNumber

Versi dari grup benda. Nilai ini diatur ke 1 ketika grup benda dibuat. Ini bertambah 1 setiap kali grup hal diperbarui.

parentGroupName

Nama kelompok hal induk, jika ada.

parentGroupId

ID dari grup hal induk, jika ada.

deskripsi

Deskripsi dari kelompok benda.

rootToParentThingGroups

Sebuah array informasi tentang kelompok hal induk. Ada satu elemen untuk setiap grup hal induk, mulai dari grup root thing dan berlanjut ke induk grup benda. Setiap entri berisi kelompok benda `groupArn` dan`groupId`.

atribut

Kumpulan pasangan nama-nilai yang terkait dengan grup benda.

Hal yang Ditambahkan ke atau Dihapus dari Thing Group

Registri menerbitkan pesan peristiwa berikut ketika sesuatu ditambahkan atau dihapus dari grup sesuatu.

- `$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/`*`thingGroupName`*`/thing/`*`thingName`*`/added`
- `$aws/events/thingGroupMembership/thingGroup/`*`thingGroupName`*`/thing/`*`thingName`*`/removed`

Pesan berisi contoh payload berikut:

```
{
```

```
    "eventType" : "THING_GROUP_MEMBERSHIP_EVENT",
    "eventId" : "d684bd5f-6f6e-48e1-950c-766ac7f02fd1",
    "timestamp" : 1234567890123,
    "operation" : "ADDED|REMOVED",
    "accountId" : "123456789012",
    "groupArn" : "arn:aws:iot:ap-northeast-2:123456789012:thinggroup/
MyChildThingGroup",
    "groupId" : "06838589-373f-4312-b1f2-53f2192291c4",
    "thingArn" : "arn:aws:iot:ap-northeast-2:123456789012:thing/MyThing",
    "thingId" : "b604f69c-aa9a-4d4a-829e-c480e958a0b5",
    "membershipId" : "8505ebf8-4d32-4286-80e9-c23a4a16bbd8"
}
```

Muatan berisi atribut berikut:

eventType

Setel ke “THING_GROUP_MEMBERSHIP_EVENT”.

eventId

ID acara.

timestamp

Stempel waktu UNIX untuk saat peristiwa terjadi.

operation

`ADDED`ketika sesuatu ditambahkan ke grup sesuatu. `REMOVED`ketika sesuatu dihapus dari kelompok sesuatu.

accountId

Akun AWS ID Anda.

groupArn

ARN dari kelompok benda.

groupId

ID grup.

thingArn

ARN dari hal yang ditambahkan atau dihapus dari kelompok benda.

thingId

ID dari hal yang ditambahkan atau dihapus dari grup benda.

membershipId

ID yang mewakili hubungan antara benda dan kelompok benda. Nilai ini dihasilkan ketika Anda menambahkan sesuatu ke grup benda.

Thing Group Ditambahkan atau Dihapus dari Thing Group

Registri menerbitkan pesan peristiwa berikut ketika grup sesuatu ditambahkan atau dihapus dari grup hal lain.

- `$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/`*`parentThingGroupName`*`/childThingGroup/`*`childThingGroupName`*`/added`
- `$aws/events/thingGroupHierarchy/thingGroup/`*`parentThingGroupName`*`/childThingGroup/`*`childThingGroupName`*`/removed`

Pesan berisi contoh payload berikut:

```
{
    "eventType" : "THING_GROUP_HIERARCHY_EVENT",
    "eventId" : "264192c7-b573-46ef-ab7b-489fcd47da41",
    "timestamp" : 1234567890123,
    "operation" : "ADDED|REMOVED",
    "accountId" : "123456789012",
    "thingGroupId" : "8f82a106-6b1d-4331-8984-a84db5f6f8cb",
    "thingGroupName" : "MyRootThingGroup",
    "childGroupId" : "06838589-373f-4312-b1f2-53f2192291c4",
    "childGroupName" : "MyChildThingGroup"
}
```

Muatan berisi atribut berikut:

eventType

Setel ke “THING_GROUP_HIERARCHY_EVENT”.

eventId

ID acara.

timestamp

Stempel waktu UNIX untuk saat peristiwa terjadi.

operation

`ADDED`ketika sesuatu ditambahkan ke grup sesuatu. `REMOVED`ketika sesuatu dihapus dari kelompok sesuatu.

accountId

Akun AWS ID Anda.

thingGroupId

ID dari grup hal induk.

thingGroupName

Nama kelompok hal induk.

childGroupId

ID grup benda anak.

childGroupName

Nama kelompok benda anak.

Peristiwa tugas

Layanan AWS IoT Pekerjaan memublikasikan topik yang dicadangkan pada protokol MQTT saat pekerjaan tertunda, diselesaikan, atau dibatalkan, dan saat perangkat melaporkan keberhasilan atau kegagalan saat menjalankan pekerjaan. Perangkat atau aplikasi manajemen dan pemantauan dapat melacak status pekerjaan dengan berlangganan topik ini.

Cara mengaktifkan acara pekerjaan

Pesan respons dari layanan AWS IoT Jobs tidak melewati broker pesan dan mereka tidak dapat berlangganan oleh klien atau aturan lain. Untuk berlangganan pesan terkait aktivitas pekerjaan, gunakan dan topik. `notify` `notify-next` Untuk informasi tentang topik pekerjaan, lihatTopik Job.

Untuk diberitahu tentang pembaruan lowongan kerja, aktifkan acara pekerjaan ini dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS, atau dengan menggunakan API atau CLI. Untuk informasi selengkapnya, lihat Aktifkan acara untuk AWS IoT.

Bagaimana acara pekerjaan bekerja

Karena perlu waktu untuk membatalkan atau menghapus pekerjaan, dua pesan dikirim untuk menunjukkan awal dan akhir permintaan. Misalnya, saat permintaan pembatalan dimulai, pesan dikirim ke `$aws/events/job/jobID/cancellation_in_progress` topik. Ketika permintaan pembatalan selesai, pesan dikirim ke `$aws/events/job/jobID/canceled` topik.

Proses serupa terjadi untuk permintaan penghapusan pekerjaan. Aplikasi manajemen dan pemantauan dapat berlangganan topik ini untuk melacak status pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya tentang menerbitkan dan berlangganan topik MQTT, lihat. the section called “Protokol komunikasi perangkat”

Jenis acara Job

Contoh berikut menunjukkan berbagai jenis acara pekerjaan:

Job Completed/Canceled/Deleted

Layanan AWS IoT Pekerjaan memublikasikan pesan tentang topik MQTT saat pekerjaan selesai, dibatalkan, dihapus, atau saat pembatalan atau penghapusan sedang berlangsung:

- `$aws/events/job/jobID/completed`
- `$aws/events/job/jobID/canceled`
- `$aws/events/job/jobID/deleted`
- `$aws/events/job/jobID/cancellation_in_progress`
- `$aws/events/job/jobID/deletion_in_progress`

`completed`Pesan berisi contoh payload berikut:

```
{
  "eventType": "JOB",
  "eventId": "7364ffd1-8b65-4824-85d5-6c14686c97c6",
  "timestamp": 1234567890,
  "operation": "completed",
  "jobId": "27450507-bf6f-4012-92af-bb8a1c8c4484",
  "status": "COMPLETED",
  "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
  "targets": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/a39f6f91-70cf-4bd2-a381-9c66df1a80d0",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/2fc4c0a4-6e45-4525-
a238-0fe8d3dd21bb"
  ],
```

```
  "description": "My Job Description",
  "completedAt": 1234567890123,
  "createdAt": 1234567890123,
  "lastUpdatedAt": 1234567890123,
  "jobProcessDetails": {
    "numberOfCanceledThings": 0,
    "numberOfRejectedThings": 0,
    "numberOfFailedThings": 0,
    "numberOfRemovedThings": 0,
    "numberOfSucceededThings": 3
  }
}
```

`canceled`Pesan berisi contoh payload berikut.

```
{
  "eventType": "JOB",
  "eventId": "568d2ade-2e9c-46e6-a115-18afa1286b06",
  "timestamp": 1234567890,
  "operation": "canceled",
  "jobId": "4d2a531a-da2e-47bb-8b9e-ff5adcd53ef0",
  "status": "CANCELED",
  "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
  "targets": [
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Thing0-947b9c0c-ff10-4a80-b4b3-
cd33d0145a0f",
    "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/
ThingGroup1-95c644d5-1621-41a6-9aa5-ad2de581d18f"
  ],
  "description": "My job description",
  "createdAt": 1234567890123,
  "lastUpdatedAt": 1234567890123
}
```

`deleted`Pesan berisi contoh payload berikut.

```
{
      "eventType": "JOB",
      "eventId": "568d2ade-2e9c-46e6-a115-18afa1286b06",
      "timestamp": 1234567890,
      "operation": "deleted",
      "jobId": "4d2a531a-da2e-47bb-8b9e-ff5adcd53ef0",
      "status": "DELETED",
```

```
      "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
      "targets": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Thing0-947b9c0c-ff10-4a80-b4b3-
cd33d0145a0f",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/
ThingGroup1-95c644d5-1621-41a6-9aa5-ad2de581d18f"
      ],
      "description": "My job description",
      "createdAt": 1234567890123,
      "lastUpdatedAt": 1234567890123,
      "comment": "Comment for this operation"
    }
```

`cancellation_in_progress`Pesan berisi contoh payload berikut:

```
{
      "eventType": "JOB",
      "eventId": "568d2ade-2e9c-46e6-a115-18afa1286b06",
      "timestamp": 1234567890,
      "operation": "cancellation_in_progress",
      "jobId": "4d2a531a-da2e-47bb-8b9e-ff5adcd53ef0",
      "status": "CANCELLATION_IN_PROGRESS",
      "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
      "targets": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Thing0-947b9c0c-ff10-4a80-b4b3-
cd33d0145a0f",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/
ThingGroup1-95c644d5-1621-41a6-9aa5-ad2de581d18f"
      ],
      "description": "My job description",
      "createdAt": 1234567890123,
      "lastUpdatedAt": 1234567890123,
      "comment": "Comment for this operation"
    }
```

`deletion_in_progress`Pesan berisi contoh payload berikut:

```
{
      "eventType": "JOB",
      "eventId": "568d2ade-2e9c-46e6-a115-18afa1286b06",
      "timestamp": 1234567890,
      "operation": "deletion_in_progress",
      "jobId": "4d2a531a-da2e-47bb-8b9e-ff5adcd53ef0",
```

```
      "status": "DELETION_IN_PROGRESS",
      "targetSelection": "SNAPSHOT|CONTINUOUS",
      "targets": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thing/Thing0-947b9c0c-ff10-4a80-b4b3-
cd33d0145a0f",
        "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:thinggroup/
ThingGroup1-95c644d5-1621-41a6-9aa5-ad2de581d18f"
      ],
      "description": "My job description",
      "createdAt": 1234567890123,
      "lastUpdatedAt": 1234567890123,
      "comment": "Comment for this operation"
    }
```

Status Terminal Eksekusi Job

Layanan AWS IoT Pekerjaan memublikasikan pesan saat perangkat memperbarui eksekusi pekerjaan ke status terminal:

- `$aws/events/jobExecution/`*`jobID`*`/succeeded`
- `$aws/events/jobExecution/`*`jobID`*`/failed`
- `$aws/events/jobExecution/`*`jobID`*`/rejected`
- `$aws/events/jobExecution/`*`jobID`*`/canceled`
- `$aws/events/jobExecution/`*`jobID`*`/timed_out`
- `$aws/events/jobExecution/`*`jobID`*`/removed`
- `$aws/events/jobExecution/`*`jobID`*`/deleted`

Pesan berisi contoh payload berikut:

```
{
  "eventType": "JOB_EXECUTION",
  "eventId": "cca89fa5-8a7f-4ced-8c20-5e653afb3572",
  "timestamp": 1234567890,
  "operation": "succeeded|failed|rejected|canceled|removed|timed_out",
  "jobId": "154b39e5-60b0-48a4-9b73-f6f8dd032d27",
  "thingArn": "arn:aws:iot:us-east-1:123456789012:myThing/6d639fbc-8f85-4a90-924d-
a2867f8366a7",
  "status": "SUCCEEDED|FAILED|REJECTED|CANCELED|REMOVED|TIMED_OUT",
  "statusDetails": {
    "key": "value"
  }
```

```
}
```

Peristiwa siklus hidup

AWS IoT dapat mempublikasikan peristiwa siklus hidup pada topik MQTT. Acara ini tersedia secara default dan tidak dapat dinonaktifkan.

> **Note**
>
> Pesan siklus hidup mungkin dikirim rusak. Anda mungkin menerima pesan duplikat. `thingName`hanya akan disertakan jika klien terhubung menggunakan fitur hal eksklusif.

Dalam topik ini:

- Hubungkan/Putuskan acara
- Acara kegagalan percobaan Connect
- Acara Berlangganan/Berhenti Berlangganan

Hubungkan/Putuskan acara

> **Note**
>
> Dengan pengindeksan armada Manajemen AWS IoT Perangkat, Anda dapat mencari sesuatu, menjalankan kueri agregat, dan membuat grup dinamis berdasarkan peristiwa sesuatu. Connect/Disconnect Untuk informasi selengkapnya, lihat Pengindeksan armada.

AWS IoT menerbitkan pesan ke topik MQTT berikut saat klien menghubungkan atau memutuskan sambungan:

- `$aws/events/presence/connected/`*`clientId`*— Klien yang terhubung ke broker pesan.
- `$aws/events/presence/disconnected/`*`clientId`*— Klien terputus dari broker pesan.

Berikut ini adalah daftar elemen JSON yang terkandung dalam connection/disconnection pesan yang dipublikasikan ke `$aws/events/presence/connected/`*`clientId`* topik.

clientId

ID klien dari klien yang menghubungkan atau memutuskan sambungan.

> **Note**
>
> Klien IDs yang berisi # atau + tidak menerima peristiwa siklus hidup.

thingName

Nama benda IoT Anda. `thingName`hanya akan disertakan jika klien terhubung menggunakan fitur hal eksklusif.

clientInitiatedDisconnect

Benar jika klien memulai pemutusan. Kalau tidak, salah. Hanya ditemukan di pesan putuskan sambungan.

disconnectReason

Alasan mengapa klien terputus. Hanya ditemukan di pesan putuskan sambungan. Tabel berikut berisi nilai yang valid dan apakah broker akan mengirim pesan Will dan Perjanjian Terakhir (LWT) ketika pemutusan terjadi.

Putuskan alasan	Deskripsi	Broker akan mengirim pesan LWT
`AUTH_ERROR`	Klien gagal mengautentikasi atau otorisasi gagal.	Ya[1]
`CLIENT_INITIATED_DISCONNECT`	Klien menunjukkan bahwa itu akan terputus. Klien dapat melakukan ini dengan mengirimkan paket `DISCONNECT` kontrol MQTT atau `Close frame` jika klien menggunakan koneksi. WebSocket	Tidak
`CLIENT_ERROR`	Klien melakukan kesalahan yang menyebabkannya terputus. Misalnya, klien akan terputus karena mengirim lebih dari 1 `CONNECT` paket MQTT pada koneksi yang sama atau jika klien	Ya

Putuskan alasan	Deskripsi	Broker akan mengirim pesan LWT
	mencoba mempublikasikan dengan muatan yang melebihi batas muatan.	
CONNECTIO N_LOST	Koneksi client-server terputus. Hal ini dapat terjadi selama periode latensi jaringan tinggi atau ketika koneksi internet terputus.	Ya
DUPLICATE _CLIENTID	Klien menggunakan ID klien yang sudah digunakan. Dalam hal ini, klien yang sudah terhubung akan terputus dengan alasan pemutusan ini.	Ya
FORBIDDEN _ACCESS	Klien tidak diizinkan untuk terhubung. Misalnya, klien dengan alamat IP yang ditolak akan gagal terhubung.	Ya[1]
MQTT_KEEP _ALIVE_TI MEOUT	Jika tidak ada komunikasi client-server untuk 1.5x dari waktu keep-alive klien, klien terputus.	Ya
SERVER_ERROR	Terputus karena masalah server yang tidak terduga.	Ya
SERVER_IN ITIATED_D ISCONNECT	Server sengaja memutus klien karena alasan operasional.	Ya
API_INITI ATED_DISC ONNECT	Klien terputus menggunakan DeleteCon nection API.	Ya [2]
THROTTLED	Klien terputus karena melebihi batas pelambatan.	Ya

Putuskan alasan	Deskripsi	Broker akan mengirim pesan LWT
`WEBSOCKET_TTL_EXPIRATION`	Klien terputus karena WebSocket telah terhubung lebih lama dari time-to-live nilainya.	Ya
`CUSTOMAUTH_TTL_EXPIRATION`	Klien terputus karena telah terhubung lebih lama dari time-to-live nilai otorisasi kustomnya.	Ya

[1] Jika perangkat memiliki koneksi aktif sebelum menerima kesalahan ini.

[2] Untuk mencegah pesan Last Will and Testament (LWT), atur `preventWillMessage=true` untuk mengganti perilaku pengiriman LWT default `DeleteConnection` API.

eventType

Jenis peristiwa. Nilai-nilai yang valid adalah `connected` atau `disconnected`.

ipAddress

Alamat IP dari klien penghubung. Ini bisa dalam IPv4 atau IPv6 format. Ditemukan dalam pesan koneksi saja.

principalIdentifier

Kredensi yang digunakan untuk mengautentikasi. Untuk sertifikat otentikasi timbal balik TLS, ini adalah ID sertifikat. Untuk koneksi lain, ini adalah kredensil IAM.

sessionIdentifier

Pengidentifikasi unik secara global AWS IoT yang ada selama masa sesi.

timestamp

Perkiraan kapan peristiwa itu terjadi.

versionNumber

Nomor versi untuk acara siklus hidup. Ini adalah nilai integer panjang yang meningkat secara monoton untuk setiap koneksi ID klien. Nomor versi dapat digunakan oleh pelanggan untuk menyimpulkan urutan peristiwa siklus hidup.

> **Note**
>
> Pesan sambungkan dan putuskan sambungan untuk koneksi klien memiliki nomor versi yang sama.
> Nomor versi mungkin melewati nilai dan tidak dijamin akan meningkat secara konsisten sebesar 1 untuk setiap acara.
> Jika klien tidak terhubung selama kurang lebih satu jam, nomor versi diatur ulang ke 0.
> Untuk sesi persisten, nomor versi disetel ulang ke 0 setelah klien terputus lebih lama dari yang dikonfigurasi time-to-live (TTL) untuk sesi persisten.

Pesan connect memiliki struktur berikut.

```
{
    "clientId": "186b5",
    "thingName": "exampleThing",
    "timestamp": 1573002230757,
    "eventType": "connected",
    "sessionIdentifier": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
    "principalIdentifier": "12345678901234567890123456789012",
    "ipAddress": "192.0.2.0",
    "versionNumber": 0
}
```

Pesan pemutusan memiliki struktur berikut.

```
{
    "clientId": "186b5",
    "thingName": "exampleThing",
    "timestamp": 1573002340451,
    "eventType": "disconnected",
    "sessionIdentifier": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
    "principalIdentifier": "12345678901234567890123456789012",
    "clientInitiatedDisconnect": true,
    "disconnectReason": "CLIENT_INITIATED_DISCONNECT",
    "versionNumber": 0
}
```

Menangani pemutusan klien

Praktik terbaik adalah selalu menerapkan status tunggu untuk peristiwa siklus hidup, termasuk pesan Kehendak Terakhir dan Perjanjian (LWT). Ketika pesan pemutusan diterima, kode Anda harus menunggu jangka waktu tertentu dan memverifikasi perangkat masih offline sebelum mengambil tindakan. Salah satu cara untuk melakukannya adalah dengan menggunakan SQS Delay Queues. Saat klien menerima LWT atau peristiwa siklus hidup, Anda dapat mengantrekan pesan (misalnya, selama 5 detik). Ketika pesan itu tersedia dan diproses (oleh Lambda atau layanan lain), Anda dapat terlebih dahulu memeriksa apakah perangkat masih offline sebelum mengambil tindakan lebih lanjut.

Acara kegagalan percobaan Connect

AWS IoT menerbitkan pesan ke topik MQTT berikut ketika klien tidak berwenang untuk terhubung atau ketika surat wasiat dan wasiat terakhir dikonfigurasi dan klien tidak berwenang untuk mempublikasikan ke topik wasiat terakhir tersebut.

```
$aws/events/presence/connect_failed/clientId
```

Berikut ini adalah daftar elemen JSON yang terkandung dalam pesan otorisasi sambungkan yang dipublikasikan ke topik. `$aws/events/presence/connect_failed/clientId`

clientId

ID klien klien yang mencoba dan gagal terhubung.

> **Note**
>
> Klien IDs yang berisi # atau + tidak menerima peristiwa siklus hidup.

thingName

Nama benda IoT Anda. `thingName`hanya akan disertakan jika klien terhubung menggunakan fitur hal eksklusif.

timestamp

Perkiraan kapan peristiwa itu terjadi.

eventType

Jenis peristiwa. Nilai yang valid adalah `connect_failed`.

connectFailureReason

Alasan mengapa koneksi gagal. Nilai yang valid adalah `AUTHORIZATION_FAILED`.

principalIdentifier

Kredensi yang digunakan untuk mengautentikasi. Untuk sertifikat otentikasi timbal balik TLS, ini adalah ID sertifikat. Untuk koneksi lain, ini adalah kredensil IAM.

sessionIdentifier

Pengidentifikasi unik secara global AWS IoT yang ada selama masa sesi.

ipAddress

Alamat IP dari klien penghubung. Ini bisa dalam IPv4 atau IPv6 format. Ditemukan dalam pesan koneksi saja.

Pesan kegagalan koneksi memiliki struktur berikut.

```
{
    "clientId": "186b5",
    "thingName": "exampleThing",
    "timestamp": 1460065214626,
    "eventType": "connect_failed",
    "connectFailureReason": "AUTHORIZATION_FAILED",
    "principalIdentifier": "12345678901234567890123456789012",
    "sessionIdentifier": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
    "ipAddress" : "192.0.2.0"
}
```

Acara Berlangganan/Berhenti Berlangganan

AWS IoT menerbitkan pesan ke topik MQTT berikut ketika klien berlangganan atau berhenti berlangganan topik MQTT:

```
$aws/events/subscriptions/subscribed/clientId
```

atau

```
$aws/events/subscriptions/unsubscribed/clientId
```

Di `clientId` mana ID klien MQTT yang terhubung ke broker pesan. AWS IoT

Pesan yang dipublikasikan untuk topik ini memiliki struktur sebagai berikut:

```
{
    "clientId": "186b5",
    "thingName": "exampleThing",
    "timestamp": 1460065214626,
    "eventType": "subscribed" | "unsubscribed",
    "sessionIdentifier": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
    "principalIdentifier": "12345678901234567890123456789012",
    "topics" : ["foo/bar","device/data","dog/cat"]
}
```

Berikut ini adalah daftar elemen JSON yang terkandung dalam pesan berlangganan dan berhenti berlangganan yang diterbitkan ke dan topik. `$aws/events/subscriptions/subscribed/`*`clientId`* `$aws/events/subscriptions/unsubscribed/`*`clientId`*

clientId

ID klien dari klien berlangganan atau berhenti berlangganan.

> **Note**
>
> Klien IDs yang berisi # atau + tidak menerima peristiwa siklus hidup.

thingName

Nama benda IoT Anda. `thingName`hanya akan disertakan jika klien terhubung menggunakan fitur hal eksklusif.

eventType

Jenis peristiwa. Nilai-nilai yang valid adalah `subscribed` atau `unsubscribed`.

principalIdentifier

Kredensi yang digunakan untuk mengautentikasi. Untuk sertifikat otentikasi timbal balik TLS, ini adalah ID sertifikat. Untuk koneksi lain, ini adalah kredensil IAM.

sessionIdentifier

Pengidentifikasi unik secara global AWS IoT yang ada selama masa sesi.

timestamp

Perkiraan kapan peristiwa itu terjadi.

topik

Sebuah array dari topik MQTT yang klien telah berlangganan.

> **Note**
>
> Pesan siklus hidup mungkin dikirim rusak. Anda mungkin menerima pesan duplikat.

Pemecahan masalah AWS IoT

Bantu kami meningkatkan topik ini

Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

Informasi berikut dapat membantu Anda memecahkan masalah umum di AWS IoT.

Tugas

- AWS IoT Core panduan pemecahan masalah
- AWS IoT Device Management panduan pemecahan masalah
- AWS IoT Panduan pemecahan masalah Device Advisor
- AWS IoT kesalahan

AWS IoT Core panduan pemecahan masalah

Bantu kami meningkatkan topik ini

Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

Ini adalah bagian pemecahan masalah untuk. AWS IoT Core

Topik

- Mendiagnosis masalah konektivitas
- Mendiagnosis masalah aturan
- Mendiagnosis masalah dengan bayangan
- Mendiagnosis masalah tindakan aliran input IoT Salesforce
- Mendiagnosis Batas Stream
- Pemecahan masalah armada perangkat terputus

Mendiagnosis masalah konektivitas

> Bantu kami meningkatkan topik ini
>
> Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

Koneksi yang sukses untuk AWS IoT membutuhkan:

- Koneksi yang valid
- Sertifikat yang valid dan aktif
- Kebijakan yang memungkinkan koneksi dan operasi yang diinginkan

Koneksi

Bagaimana cara menemukan titik akhir yang benar?

- Yang `endpointAddress` dikembalikan oleh `aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS`

  atau

- Yang `domainName` dikembalikan oleh `aws iot describe-domain-configuration --domain-configuration-name "domain_configuration_name"`

Bagaimana cara menemukan nilai Server Name Indication (SNI) yang benar?

Nilai SNI yang benar adalah `endpointAddress` dikembalikan oleh describe-endpoint atau `domainName` dikembalikan oleh describe-domain-configuration perintah. Ini alamat yang sama dengan titik akhir pada langkah sebelumnya. Saat menghubungkan perangkat ke AWS IoT Core, klien dapat mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI), yang tidak diperlukan tetapi sangat disarankan. Untuk menggunakan fitur seperti pendaftaran multi-akun, domain khusus, dan titik akhir VPC, Anda harus menggunakan ekstensi SNI. Untuk informasi selengkapnya, lihat Keamanan Transportasi di AWS IoT.

Bagaimana cara mengatasi masalah konektivitas yang berlanjut?

Anda dapat menggunakan AWS Device Advisor untuk membantu memecahkan masalah. Pengujian bawaan Device Advisor membantu Anda memvalidasi perangkat lunak perangkat Anda terhadap praktik terbaik untuk penggunaan TLS, MQTT, AWS IoT Device Shadow, dan Pekerjaan.AWS IoT

Berikut ini tautan ke konten Device Advisor yang ada.

Autentikasi

Perangkat harus diautentikasi untuk terhubung ke titik AWS IoT akhir. Untuk perangkat yang digunakan Sertifikat klien X.509 untuk otentikasi, sertifikat harus terdaftar AWS IoT dan aktif.

Bagaimana cara perangkat saya mengautentikasi titik AWS IoT akhir?

Tambahkan sertifikat AWS IoT CA ke toko kepercayaan klien Anda. Lihat dokumentasi tentang Otentikasi Server di AWS IoT Core dan kemudian ikuti tautan untuk mengunduh sertifikat CA yang sesuai.

Apa yang diperiksa saat perangkat terhubung AWS IoT?

Ketika perangkat mencoba untuk terhubung ke AWS IoT:

1. AWS IoT memeriksa sertifikat yang valid dan nilai Server Name Indication (SNI).
2. AWS IoT memeriksa untuk melihat bahwa sertifikat yang digunakan terdaftar di AWS IoT Akun dan telah diaktifkan.
3. Saat perangkat mencoba melakukan tindakan apa pun AWS IoT, seperti berlangganan atau memublikasikan pesan, kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat yang digunakan untuk menyambungkannya akan diperiksa untuk mengonfirmasi bahwa perangkat berwenang untuk melakukan tindakan tersebut.

Bagaimana saya bisa memvalidasi sertifikat yang dikonfigurasi dengan benar?

Gunakan perintah `s_client` OpenSSL untuk menguji koneksi ke titik akhir: AWS IoT

```
openssl s_client -connect custom_endpoint.iot.aws-region.amazonaws.com:8443 -
CAfile CA.pem -cert cert.pem -key privateKey.pem
```

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan`openssl s_client`, lihat dokumentasi s_client OpenSSL.

Bagaimana cara memeriksa status sertifikat?

- Buat daftar sertifikat

  Jika Anda tidak mengetahui ID sertifikat, Anda dapat melihat status semua sertifikat Anda dengan menggunakan `aws iot list-certificates` perintah.

- Tampilkan detail sertifikat

Jika Anda mengetahui ID sertifikat, perintah ini menunjukkan informasi lebih rinci tentang sertifikat.

```
aws iot describe-certificate --certificate-id "certificateId"
```

- Tinjau sertifikat di AWS IoT Konsol

  Di AWS IoT konsol, di menu sebelah kiri, pilih Aman, lalu pilih Sertifikat.

  Pilih sertifikat yang Anda gunakan untuk terhubung dari daftar untuk membuka halaman detailnya.

  Di halaman detail sertifikat, Anda dapat melihat statusnya saat ini.

  Status sertifikat dapat diubah dengan menggunakan menu Tindakan di sudut kanan atas halaman detail.

Otorisasi

AWS IoT sumber daya digunakan AWS IoT Core kebijakan untuk mengotorisasi sumber daya tersebut untuk melakukan tindakan. Agar suatu tindakan diotorisasi, AWS IoT sumber daya yang ditentukan harus memiliki dokumen kebijakan yang dilampirkan padanya yang memberikan izin untuk melakukan tindakan itu.

Saya menerima `PUBNACK` atau `SUBNACK` tanggapan dari broker. Apa yang harus saya lakukan?

Pastikan ada kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat yang Anda gunakan untuk menelepon AWS IoT. Semua publish/subscribe operasi ditolak secara default.

Pastikan kebijakan terlampir mengotorisasi tindakan yang Anda coba lakukan.

Pastikan kebijakan terlampir mengotorisasi sumber daya yang mencoba melakukan tindakan resmi.

Saya memiliki entri AUTHORIZATION_FAILURE di log saya.

Pastikan ada kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat yang Anda gunakan untuk menelepon AWS IoT. Semua publish/subscribe operasi ditolak secara default.

Pastikan kebijakan terlampir mengotorisasi tindakan yang Anda coba lakukan.

Pastikan kebijakan terlampir mengotorisasi sumber daya yang mencoba melakukan tindakan resmi.

Bagaimana cara memeriksa apa yang diizinkan oleh kebijakan?

Di AWS IoT konsol, di menu sebelah kiri, pilih Keamanan, lalu pilih Sertifikat.

Pilih sertifikat yang Anda gunakan untuk terhubung dari daftar untuk membuka halaman detailnya.

Di halaman detail sertifikat, Anda dapat melihat statusnya saat ini.

Di menu sebelah kiri halaman detail sertifikat, pilih Kebijakan untuk melihat kebijakan yang dilampirkan pada sertifikat.

Pilih kebijakan yang diinginkan untuk melihat halaman detailnya.

Di halaman detail kebijakan, tinjau dokumen Kebijakan kebijakan untuk melihat apa yang diotorisasi.

Pilih Edit dokumen kebijakan untuk membuat perubahan pada dokumen kebijakan.

Keamanan dan identitas

Ketika Anda memberikan sertifikat server untuk konfigurasi domain AWS IoT kustom, sertifikat memiliki maksimal empat nama domain.

Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS IoT Core kuota dan titik akhir.

Mendiagnosis masalah aturan

Bantu kami meningkatkan topik ini

Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

Bagian ini menjelaskan beberapa hal yang harus diperiksa ketika Anda mengalami masalah dengan aturan.

Mengkonfigurasi CloudWatch Log untuk pemecahan masalah

Cara terbaik untuk men-debug masalah yang Anda alami dengan aturan adalah dengan menggunakan CloudWatch Log. Saat Anda mengaktifkan CloudWatch Log for AWS IoT, Anda dapat

melihat aturan mana yang dipicu dan keberhasilan atau kegagalannya. Anda juga mendapatkan informasi tentang apakah kondisi klausa WHERE cocok. Untuk informasi selengkapnya, lihat Monitor AWS IoT menggunakan CloudWatch Log.

Masalah aturan yang paling umum adalah otorisasi. Log menunjukkan jika peran Anda tidak diizinkan untuk dilakukan AssumeRole pada sumber daya. Berikut adalah contoh log yang dihasilkan oleh logging berbutir halus:

```
{
    "timestamp": "2017-12-09 22:49:17.954",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "ff563525-6469-506a-e141-78d40375fc4e",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "RuleExecution",
    "clientId": "iotconsole-123456789012-3",
    "topicName": "test-topic",
    "ruleName": "rule1",
    "ruleAction": "DynamoAction",
    "resources": {
        "ItemHashKeyField": "id",
        "Table": "trashbin",
        "Operation": "Insert",
        "ItemHashKeyValue": "id",
        "IsPayloadJSON": "true"
    },
    "principalId": "ABCDEFG1234567ABCD890:outis",
    "details": "User: arn:aws:sts::123456789012:assumed-role/dynamo-
testbin/5aUMInJH is not authorized to perform: dynamodb:PutItem on
 resource: arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/testbin (Service:
 AmazonDynamoDBv2; Status Code: 400; Error Code: AccessDeniedException; Request ID:
 AKQJ987654321AKQJ123456789AKQJ987654321AKQJ987654321)"
}
```

Berikut adalah contoh log serupa yang dihasilkan oleh pencatatan global:

```
2017-12-09 22:49:17.954 TRACEID:ff562535-6964-506a-e141-78d40375fc4e
PRINCIPALID:ABCDEFG1234567ABCD890:outis [ERROR] EVENT:DynamoActionFailure
TOPICNAME:test-topic CLIENTID:iotconsole-123456789012-3
MESSAGE:Dynamo Insert record failed. The error received was User:
 arn:aws:sts::123456789012:assumed-role/dynamo-testbin/5aUMInJI is not authorized to
```

```
 perform: dynamodb:PutItem on resource: arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/
testbin
(Service: AmazonDynamoDBv2; Status Code: 400; Error Code: AccessDeniedException;
 Request ID: AKQJ987654321AKQJ987654321AKQJ987654321AKQJ987654321).
Message arrived on: test-topic, Action: dynamo, Table: trashbin, HashKeyField: id,
 HashKeyValue: id, RangeKeyField: None, RangeKeyValue: 123456789012
No newer events found at the moment. Retry.
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Melihat AWS IoT log di CloudWatch konsol”.

Mendiagnosis layanan eksternal

Layanan eksternal dikendalikan oleh pengguna akhir. Sebelum eksekusi aturan, pastikan bahwa layanan eksternal yang telah Anda tautkan ke aturan sudah disiapkan dan memiliki unit throughput dan kapasitas yang cukup untuk aplikasi Anda.

Mendiagnosis masalah SQL

Jika kueri SQL Anda tidak mengembalikan data yang Anda harapkan:

- Tinjau log untuk pesan kesalahan.
- Konfirmasikan bahwa sintaks SQL Anda cocok dengan dokumen JSON dalam pesan.

  Tinjau nama objek dan properti yang digunakan dalam kueri dengan yang digunakan dalam dokumen JSON dari muatan pesan topik. Untuk informasi selengkapnya tentang pemformatan JSON dalam kueri SQL, lihat. Ekstensi JSON
- Periksa untuk melihat apakah objek JSON atau nama properti menyertakan karakter cadangan atau numerik.

  Untuk informasi selengkapnya tentang karakter yang dicadangkan dalam referensi objek JSON dalam kueri SQL, lihat. Ekstensi JSON

Mendiagnosis masalah dengan bayangan

Bantu kami meningkatkan topik ini

Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

Mendiagnosis bayangan

Isu	Pedoman pemecahan masalah
Dokumen bayangan perangkat ditolak dengan`Invalid JSON document`.	Jika Anda tidak terbiasa dengan JSON, ubah contoh yang disediakan dalam panduan ini untuk Anda gunakan sendiri. Untuk informasi selengkapnya, lihat Contoh dokumen bayangan.
Saya mengirimkan JSON yang benar, tetapi tidak ada atau hanya sebagian yang disimpan dalam dokumen bayangan perangkat.	Pastikan Anda mengikuti pedoman pemformat an JSON. Hanya bidang JSON di `reported` bagian `desired` dan yang disimpan. Konten JSON (meskipun secara formal benar) di luar bagian tersebut diabaikan.
Saya menerima kesalahan bahwa bayangan perangkat melebihi ukuran yang diizinkan.	Bayangan perangkat hanya mendukung 8 KB data. Coba perpendek nama bidang di dalam dokumen JSON Anda atau cukup buat lebih banyak bayangan dengan membuat lebih banyak hal. Perangkat dapat memiliki jumlah yang tidak terbatas things/shadows terkait dengannya. Satu-satunya persyaratan adalah bahwa setiap nama harus unik di akun Anda.
Ketika saya menerima bayangan perangkat, itu lebih besar dari 8 KB. Bagaimana ini bisa terjadi?	Setelah diterima, AWS IoT layanan menambahkan metadata ke bayangan perangkat. Layanan ini mencakup data ini dalam tanggapannya, tetapi tidak dihitung terhadap batas 8 KB. Hanya data untuk `desired` dan `reported` status di dalam dokumen status yang dikirim ke bayangan perangkat yang dihitung menuju batas.
Permintaan saya ditolak karena versi yang salah. Apa yang harus saya lakukan?	Lakukan operasi GET untuk menyinkronkan ke versi dokumen status terbaru. Saat menggunak an MQTT, berlangganan file. /update/diterima topik untuk diberitahu tentang perubahan status

Isu	Pedoman pemecahan masalah
	dan menerima versi terbaru dari dokumen JSON.
Stempel waktu dimatikan beberapa detik.	Stempel waktu untuk bidang individual dan seluruh dokumen JSON diperbarui saat dokumen diterima oleh AWS IoT layanan atau saat dokumen negara dipublikasikan ke file. /update/accepted and ./update/deltapesan. Pesan dapat ditunda melalui jaringan, yang dapat menyebabkan stempel waktu dimatikan beberapa detik.
Perangkat saya dapat mempublikasikan dan berlangganan topik bayangan yang sesuai, tetapi ketika saya mencoba memperbarui dokumen bayangan melalui HTTP REST API, saya mendapatkan HTTP 403.	Pastikan Anda telah membuat kebijakan di IAM untuk mengizinkan akses ke topik ini dan untuk tindakan yang sesuai (UPDATE/GET/DELETE) untuk kredensyal yang Anda gunakan. Kebijakan IAM dan kebijakan sertifika t bersifat independen.
Masalah lainnya.	Layanan Device Shadow mencatat kesalahan ke CloudWatch Log. Untuk mengidentifikasi masalah perangkat dan konfigurasi, aktifkan CloudWatch Log dan lihat log untuk informasi debug.

Mendiagnosis masalah tindakan aliran input IoT Salesforce

Bantu kami meningkatkan topik ini

Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

Jejak eksekusi

Bagaimana cara melihat jejak eksekusi tindakan Salesforce?

Lihat Monitor AWS IoT menggunakan CloudWatch Log bagian. Setelah Anda mengaktifkan log, Anda dapat melihat jejak eksekusi tindakan Salesforce.

Keberhasilan dan kegagalan tindakan

Bagaimana cara memeriksa bahwa pesan telah berhasil dikirim ke aliran input IoT Salesforce?

Lihat log yang dihasilkan oleh eksekusi tindakan Salesforce di CloudWatch Log. Jika Anda melihat`Action executed successfully`, maka itu berarti bahwa mesin AWS IoT aturan menerima konfirmasi dari Salesforce IoT bahwa pesan berhasil didorong ke aliran input yang ditargetkan.

Jika Anda mengalami masalah dengan platform IoT Salesforce, hubungi dukungan IoT Salesforce.

Apa yang harus saya lakukan jika pesan belum berhasil dikirim ke aliran input IoT Salesforce?

Lihat log yang dihasilkan oleh eksekusi tindakan Salesforce di CloudWatch Log. Tergantung pada entri log, Anda dapat mencoba tindakan berikut:

`Failed to locate the host`

Periksa apakah `url` parameter tindakan sudah benar dan aliran input IoT Salesforce Anda ada.

`Received Internal Server Error from Salesforce`

Coba lagi. Jika masalah berlanjut, hubungi Salesforce IoT Support.

`Received Bad Request Exception from Salesforce`

Periksa muatan yang Anda kirim untuk kesalahan.

`Received Unsupported Media Type Exception from Salesforce`

Salesforce IoT tidak mendukung payload biner saat ini. Periksa apakah Anda mengirim payload JSON.

`Received Unauthorized Exception from Salesforce`

Periksa apakah `token` parameter tindakan sudah benar dan token Anda masih valid.

`Received Not Found Exception from Salesforce`

Periksa apakah `url` parameter tindakan sudah benar dan aliran input IoT Salesforce Anda ada.

Jika Anda menerima kesalahan yang tidak tercantum di sini, hubungi AWS IoT Support.

Mendiagnosis Batas Stream

Pemecahan masalah “Batas streaming terlampaui untuk akun Anda” AWS

Jika Anda melihat`"Error: You have exceeded the limit for the number of streams in your AWS account."`, Anda dapat membersihkan aliran yang tidak terpakai di akun Anda alih-alih meminta kenaikan batas.

Untuk membersihkan aliran yang tidak digunakan yang Anda buat menggunakan AWS CLI atau SDK:

```
aws iot delete-stream –stream-id value
```

Untuk detail selengkapnya, lihat delete-stream.

> **Note**
>
> Anda dapat menggunakan `list-streams` perintah untuk menemukan aliran IDs.

Pemecahan masalah armada perangkat terputus

> **Bantu kami meningkatkan topik ini**
>
> Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

AWS IoT pemutusan armada perangkat dapat terjadi karena berbagai alasan. Artikel ini menjelaskan cara mendiagnosis alasan pemutusan sambungan dan cara menangani pemutusan yang disebabkan oleh pemeliharaan AWS IoT layanan rutin atau batas pelambatan.

Untuk mendiagnosis alasan pemutusan

Anda dapat memeriksa grup log AWSIotlogsV2 CloudWatchuntuk mengidentifikasi alasan pemutusan di `disconnectReason` bidang entri log.

Anda juga dapat menggunakan AWS IoT fitur peristiwa siklus hidup untuk mengidentifikasi alasan pemutusan sambungan. Jika Anda telah berlangganan peristiwa pemutusan (`$aws/events/presence/disconnected/clientId`) siklus hidup, Anda akan mendapatkan pemberitahuan dari AWS IoT saat pemutusan terjadi. Anda dapat mengidentifikasi alasan pemutusan di `disconnectReason` bidang notifikasi.

Untuk informasi selengkapnya, lihat entri CloudWatch AWS IoT log dan peristiwa Siklus Hidup.

Untuk memecahkan masalah terputus karena pemeliharaan layanan AWS IoT

Pemutusan yang disebabkan oleh AWS IoT pemeliharaan layanan dicatat sebagai peristiwa siklus hidup `SERVER_INITIATED_DISCONNECT` dalam AWS IoT dan. CloudWatch Untuk menangani pemutusan ini, sesuaikan pengaturan sisi klien Anda untuk memastikan perangkat Anda dapat terhubung kembali secara otomatis ke platform. AWS IoT

Untuk memecahkan masalah pemutusan karena batas pelambatan

Pemutusan yang disebabkan oleh batas pelambatan dicatat seperti peristiwa siklus hidup `THROTTLED` dalam AWS IoT dan. CloudWatch Untuk menangani pemutusan ini, Anda dapat meminta peningkatan batas broker pesan seiring bertambahnya jumlah perangkat.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Broker Pesan AWS IoT Inti.

AWS IoT Device Management panduan pemecahan masalah

> Bantu kami meningkatkan topik ini
>
> Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

Ini adalah bagian pemecahan masalah untuk. AWS IoT Device Management

Topik

- AWS IoT Pemecahan Masalah Pekerjaan
- Pemecahan Masalah Pengindeksan Armada
- AWS IoT Pemecahan Masalah Katalog Paket Perangkat Lunak Manajemen Perangkat Lunak

AWS IoT Pemecahan Masalah Pekerjaan

Ini adalah bagian pemecahan masalah untuk AWS IoT Pekerjaan.

Bagaimana cara menemukan titik akhir AWS IoT pekerjaan?

Bagaimana cara menemukan titik akhir bidang kontrol AWS IoT pekerjaan?

AWS IoT Jobs mendukung kontrol operasi API pesawat menggunakan protokol HTTPS. Pastikan Anda telah terhubung ke titik akhir bidang kontrol yang benar menggunakan protokol HTTPS.

Untuk daftar titik akhir AWS khusus wilayah, lihat Titik akhir bidang kontrol AWS IoT inti.

Untuk daftar titik akhir bidang kontrol AWS IoT Pekerjaan yang sesuai dengan FIPS, lihat Titik Akhir FIPS menurut Layanan

> **Note**
>
> AWS IoT Pekerjaan dan AWS IoT Core berbagi titik akhir AWS khusus Wilayah yang sama.

Bagaimana cara menemukan titik akhir bidang data AWS IoT pekerjaan?

AWS IoT Jobs mendukung operasi API bidang data menggunakan protokol HTTPS dan MQTT. Pastikan Anda telah terhubung ke titik akhir bidang data yang benar menggunakan protokol HTTPS atau MQTT.

- Protokol HTTPS
  - Gunakan perintah describe-endpointCLI berikut yang ditunjukkan di bawah ini atau `DescribeEndpoint`REST API. Untuk tipe titik akhir, gunakan`iot:Jobs`.

    ```
    aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Jobs
    ```
- Protokol MQTT
  - Gunakan perintah describe-endpointCLI berikut yang ditunjukkan di bawah ini atau `DescribeEndpoint`REST API. Untuk tipe titik akhir, gunakan`iot:Data-ATS`.

    ```
    aws iot describe-endpoint --endpoint-type iot:Data-ATS
    ```

Untuk daftar titik akhir pesawat data AWS IoT Pekerjaan yang sesuai dengan FIPS, lihat Titik Akhir FIPS menurut Layanan

Bagaimana cara memantau aktivitas AWS IoT Pekerjaan dan memberikan metrik?

Memantau aktivitas AWS IoT Pekerjaan menggunakan Amazon CloudWatch memberikan visibilitas real-time ke dalam operasi AWS IoT Pekerjaan yang sedang berlangsung dan membantu mengontrol biaya dengan CloudWatch alarm melalui AWS IoT Aturan. Anda harus mengonfigurasi pencatatan sebelum dapat memantau aktivitas AWS IoT Pekerjaan dan mengatur CloudWatch alarm. Untuk informasi selengkapnya tentang pengaturan logging, lihatKonfigurasikan AWS IoT logging.

Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon CloudWatch dan cara mengatur izin melalui peran pengguna IAM untuk menggunakan CloudWatch sumber daya, lihat Identitas dan manajemen akses untuk Amazon CloudWatch.

Bagaimana cara mengatur metrik dan pemantauan AWS IoT Pekerjaan menggunakan Amazon? CloudWatch

Untuk mengatur AWS IoT logging, ikuti langkah-langkah yang diuraikan dalam Konfigurasi AWS IoT logging. AWS IoT pengaturan logging dapat dilakukan di Konsol Manajemen AWS, AWS CLI, atau API. AWS IoT pengaturan logging untuk grup hal tertentu harus dilakukan di AWS CLI atau API saja.

Bagian metrik AWS IoT Pekerjaan berisi metrik AWS IoT Pekerjaan yang digunakan untuk memantau aktivitas AWS IoT Pekerjaan. Ini menjelaskan cara melihat metrik di Konsol Manajemen AWS dan AWS CLI.

Selain itu, Anda dapat mengatur CloudWatch alarm untuk mengingatkan Anda tentang metrik tertentu yang ingin Anda pantau dengan cermat. Untuk panduan tentang pengaturan alarm, lihat Menggunakan CloudWatch alarm Amazon.

Armada perangkat dan pemecahan masalah perangkat tunggal

Eksekusi pekerjaan mempertahankan status **`QUEUED`** tanpa batas waktu

Ketika eksekusi pekerjaan dengan status status `QUEUED` tidak melanjutkan ke status status logis berikutnya seperti`IN_PROGRESS`,`FAILED`, atau`TIMED_OUT`, salah satu skenario berikut mungkin menjadi penyebabnya:

- Tinjau aktivitas perangkat Anda di CloudWatch log yang terletak di CloudWatch konsol. Untuk informasi selengkapnya, lihat Monitor AWS IoT menggunakan CloudWatch Log.
- Peran IAM yang terkait dengan pekerjaan dan pelaksanaan pekerjaan berikutnya mungkin tidak memiliki izin yang benar yang tercantum dalam salah satu pernyataan kebijakan kebijakan IAM yang dilampirkan pada peran IAM tersebut. Gunakan `describe-job`API untuk mengidentifikasi peran IAM yang ditautkan ke pekerjaan tersebut dan pelaksanaan pekerjaan selanjutnya dan tinjau kebijakan IAM untuk mendapatkan izin yang benar. Setelah pernyataan izin kebijakan diperbarui, Anda harus dapat menjalankan perintah `AssumeRole`API pada sumber daya.

Eksekusi pekerjaan tidak dibuat untuk kelompok benda atau benda saya

Saat pekerjaan memperbarui status statusnya`IN_PROGRESS`, pekerjaan akan memulai peluncuran dokumen pekerjaan ke semua perangkat di grup target Anda. Pembaruan status status ini akan membuat eksekusi pekerjaan untuk setiap perangkat target. Jika eksekusi pekerjaan tidak dibuat untuk salah satu perangkat target, lihat panduan berikut:

- Apakah yang ditargetkan `thing` langsung oleh pekerjaan, pekerjaan memiliki status status`IN_PROGRESS`, dan pekerjaan itu bersamaan? Jika ketiga kondisi terpenuhi, maka pekerjaan tersebut masih mengirimkan eksekusi pekerjaan ke semua perangkat di grup target Anda dan yang spesifik `thing` belum menerima eksekusi pekerjaannya.
  - Tinjau perangkat di grup target untuk pekerjaan dan status status pekerjaan di Konsol AWS Manajemen atau gunakan perintah `describe-job`API.
  - Gunakan perintah `describe-job`API untuk meninjau apakah job memiliki `IsConcurrent` properti yang disetel ke true atau false. Untuk informasi selengkapnya, lihat Batas pekerjaan.
- `thing`Itu tidak langsung ditargetkan oleh pekerjaan.
  - Jika `Thing` ditambahkan ke a `ThingGroup` dan pekerjaan ditargetkan`ThingGroup`, maka verifikasi `Thing` adalah bagian dari`ThingGroup`.
  - Jika pekerjaan tersebut adalah pekerjaan snapshot dengan status status `IN_PROGRESS` dan bersamaan, maka pekerjaan tersebut masih mengirimkan eksekusi pekerjaan ke semua perangkat di grup target Anda dan yang spesifik `Thing` belum menerima eksekusi pekerjaannya.
  - Jika pekerjaan tersebut adalah pekerjaan berkelanjutan dengan status status `IN_PROGRESS` dan bersamaan, maka pekerjaan tersebut masih mengirimkan eksekusi pekerjaan ke semua perangkat di grup target Anda dan yang spesifik `Thing` belum menerima eksekusi

pekerjaannya. Untuk pekerjaan berkelanjutan saja, Anda juga dapat menghapus `Thing` dari `ThingGroup` dan kemudian menambahkan `Thing` kembali ke`ThingGroup`.

- Jika pekerjaan adalah pekerjaan snapshot dengan status status `IN_PROGRESS` dan tidak bersamaan, maka kemungkinan hubungan `Thing` atau `ThingGroup` keanggotaan tidak diakui oleh Jobs. AWS IoT Disarankan untuk menambahkan beberapa detik waktu tunggu setelah `AddThingToThingGroup` panggilan Anda sebelum Anda membuat`Job`. Atau, Anda dapat mengalihkan pemilihan target ke`Continuous`, sehingga membuat layanan mengisi kembali acara lampiran tertunda `Thing` dan `ThingGroup` keanggotaan.

Pekerjaan baru gagal karena **`LimitedExceededException`** kesalahan

Jika pembuatan pekerjaan Anda gagal dengan respons kesalahan`LimitedExceededException`, hubungi `list-jobs` API dan tinjau semua pekerjaan `isConcurrent=true` untuk menentukan apakah Anda berada pada batas konkurensi pekerjaan Anda. Lihat batas Job untuk informasi tambahan tentang pekerjaan bersamaan. Untuk melihat batas konkurensi pekerjaan Anda dan untuk meminta kenaikan batas, lihat batas dan kuota AWS IoT Device Management pekerjaan.

Batas ukuran dokumen Job

Ukuran dokumen pekerjaan dibatasi oleh ukuran muatan MQTT. Jika Anda memerlukan dokumen pekerjaan yang lebih besar dari 32 kB (kilobyte), 32.000 B (byte), kemudian buat dan simpan dokumen pekerjaan di Amazon S3 dan tambahkan URL objek Amazon S3 di bidang untuk API atau menggunakan file. `documentSource` `CreateJob` AWS CLI Untuk itu Konsol Manajemen AWS, tambahkan URL objek Amazon S3 di kotak teks URL Amazon S3 saat membuat pekerjaan.

- Konsol Manajemen AWS buat dokumentasi pekerjaan: Buat dan kelola pekerjaan dengan menggunakan Konsol Manajemen AWS
- AWS CLI buat dokumentasi pekerjaan: Buat dan kelola pekerjaan menggunakan AWS CLI
- `CreateJob`Dokumentasi API: CreateJob

Pesan MQTT Sisi Perangkat meminta batas throttle

Jika Anda menerima kode kesalahan 400`ThrottlingException`, pesan MQTT sisi perangkat gagal karena mencapai batas permintaan sisi perangkat secara bersamaan. Lihat batas AWS IoT Device Management pekerjaan dan kuota untuk informasi lebih lanjut tentang batas throttle dan jika dapat disesuaikan.

Kesalahan batas waktu koneksi

Kode kesalahan 400 `RequestExpired` menunjukkan kegagalan koneksi karena latensi tinggi atau nilai batas waktu sisi klien yang rendah.

- Lihat Menguji konektivitas dengan titik akhir data perangkat Anda untuk informasi tentang pengujian koneksi antara sisi klien dan sisi server.

Perintah API tidak valid

Konfirmasikan perintah API yang benar dimasukkan untuk menghindari pesan kesalahan yang menyatakan perintah API tidak valid. Lihat Referensi AWS IoT API untuk daftar lengkap semua perintah AWS IoT API.

Kesalahan koneksi sisi layanan

Kode kesalahan 503 `ServiceUnavailable` menunjukkan kesalahan berasal dari sisi server.

- Lihat Dasbor AWS Health (semua AWS layanan) untuk status saat ini dari semua AWS layanan.
- Lihat Dasbor AWS Health (pribadi Akun AWS) untuk status pribadi Anda saat ini Akun AWS.

Pemecahan Masalah Pengindeksan Armada

Memecahkan masalah kueri agregasi untuk layanan pengindeksan armada

Jika Anda mengalami kesalahan jenis ketidakcocokan, Anda dapat menggunakan CloudWatch Log untuk memecahkan masalah. CloudWatch Log harus diaktifkan sebelum log ditulis oleh layanan Pengindeksan Armada. Untuk informasi selengkapnya, lihat Monitor AWS IoT menggunakan CloudWatch Log.

Untuk membuat kueri agregasi pada bidang yang tidak dikelola, Anda harus menentukan bidang yang Anda tetapkan dalam `customFields` argumen yang diteruskan ke atau. `UpdateIndexingConfiguration` update-indexing-configuration Jika nilai bidang tidak konsisten dengan tipe data bidang yang dikonfigurasi, nilai ini diabaikan saat Anda melakukan kueri agregasi.

Jika bidang tidak dapat diindeks karena jenis yang tidak cocok, layanan Pengindeksan Armada akan mengirimkan log kesalahan ke Log. CloudWatch Log kesalahan berisi nama bidang, nilai yang tidak dapat dikonversi, dan nama benda untuk perangkat. Berikut ini adalah contoh log kesalahan:

```
{
  "timestamp": "2017-02-20 20:31:22.932",
  "logLevel": "ERROR",
  "traceId": "79738924-1025-3a00-a669-7bec69f7f07a",
  "accountId": "000000000000",
  "status": "SucceededWithIssues",
  "eventType": "IndexingCustomFieldFailed",
  "thingName": "thing0",
  "failedCustomFields": [
    {
      "Name": "attributeName1",
      "Value": "apple",
      "ExpectedType": "String"
    },
    {
      "Name": "attributeName2",
      "Value": "2",
      "ExpectedType": "Boolean"
    }
  ]
}
```

Jika perangkat telah terputus selama kurang lebih satu jam, `timestamp` nilai status konektivitas mungkin hilang. Untuk sesi persisten, nilainya mungkin hilang setelah klien terputus lebih lama dari yang dikonfigurasi time-to-live (TTL) untuk sesi persisten. Data status konektivitas diindeks hanya untuk koneksi di mana ID klien memiliki nama benda yang cocok. (ID klien adalah nilai yang digunakan untuk menghubungkan perangkat ke AWS IoT Core.)

Memecahkan masalah konfigurasi pengindeksan armada

Tidak dapat menurunkan konfigurasi pengindeksan armada

Menurunkan konfigurasi pengindeksan armada tidak didukung saat Anda ingin menghapus sumber data yang terkait dengan metrik armada atau grup dinamis.

Misalnya, jika konfigurasi pengindeksan Anda memiliki data registri, data bayangan, dan data konektivitas, dan metrik armada ada dengan kuerithingName:TempSensor* AND `shadow.desired.temperature>80`, memperbarui konfigurasi pengindeksan untuk menyertakan hanya data registri akan mengakibatkan kesalahan.

Memodifikasi bidang kustom yang digunakan oleh metrik armada yang ada tidak didukung.

Tidak dapat memperbarui konfigurasi pengindeksan karena metrik armada atau grup dinamis yang tidak kompatibel

Jika Anda tidak dapat memperbarui konfigurasi pengindeksan karena metrik armada atau grup dinamis yang tidak kompatibel, hapus metrik armada atau grup dinamis yang tidak kompatibel sebelum memperbarui konfigurasi pengindeksan.

Memecahkan masalah pengindeksan lokasi dan geoquery

Untuk memecahkan masalah kesalahan jenis yang tidak cocok dalam pengindeksan lokasi dan geoquery, Anda dapat mengaktifkan log. CloudWatch Untuk informasi lebih lanjut tentang cara memantau AWS IoT penggunaan CloudWatch, ikuti step-by-steppanduan ini.

Saat Anda mengindeks data lokasi menggunakan geoquery, bidang lokasi yang Anda tentukan `geoLocations` harus cocok dengan bidang lokasi yang Anda berikan. `UpdateIndexingConfiguration` Jika ada ketidakcocokan, pengindeksan armada mengirimkan kesalahan tipe yang tidak cocok ke. CloudWatch Log kesalahan berisi nama bidang, nilai yang tidak dapat dikonversi, dan nama benda untuk perangkat.

Berikut ini adalah contoh log kesalahan:

```
{
"timestamp": "2023-11-09 01:39:43.466",
    "logLevel": "ERROR",
    "traceId": "79738924-1025-3a00-a669-7bec69f7f07a",
    "accountId": "123456789012",
    "status": "Failure",
    "eventType": "IndexingGeoLocationFieldFailed",
    "thingName": "thing0",
    "failedGeolocationFields": [
        {
"Name": "attributeName1",
            "Value": "apple",
            "ExpectedType": "Geopoint"
        }
    ],
    "reason": "failed to index the field because it could not be converted to one of
 the expected geoLocation formats."
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Pengindeksan data lokasi.

Pemecahan masalah metrik armada

Tidak dapat melihat titik data di CloudWatch

Jika Anda dapat membuat metrik armada tetapi Anda tidak dapat melihat titik data CloudWatch, kemungkinan Anda tidak memiliki sesuatu yang memenuhi kriteria string kueri.

Lihat contoh perintah ini tentang cara membuat metrik armada:

```
aws iot create-fleet-metric --metric-name "example_FM" --query-string
 "thingName:TempSensor* AND attributes.temperature>80" --period 60 --aggregation-field
 "attributes.temperature" --aggregation-type name=Statistics,values=count
```

Jika Anda tidak memiliki sesuatu yang memenuhi kriteria string kueri`--query-string "thingName:TempSensor* AND attributes.temperature>80"`:

- Dengan`values=count`, Anda akan dapat membuat metrik armada dan akan ada titik data untuk ditampilkan CloudWatch. Titik data dari nilai `count` selalu 0.
- Dengan `values` selain itu`count`, Anda akan dapat membuat metrik armada tetapi Anda tidak akan melihat metrik armada CloudWatch dan tidak akan ada titik data untuk ditampilkan CloudWatch.

AWS IoT Pemecahan Masalah Katalog Paket Perangkat Lunak Manajemen Perangkat Lunak

Ini adalah bagian pemecahan masalah untuk Katalog Paket AWS IoT Perangkat Lunak Manajemen Perangkat Lunak.

Pesan Kesalahan Pemecahan Masalah Umum

Bagian ini mencantumkan kesalahan umum yang terlihat di seluruh siklus hidup versi paket perangkat lunak.

`HeadBucket`kesalahan

Pesan galat berikut muncul saat memanggil operasi `HeadBucket` API atau perintah `head-bucket` CLI untuk memvalidasi bucket Amazon S3 yang digunakan untuk mengunggah file selama penerapan pekerjaan.

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan bucket Amazon S3 untuk mengunggah file selama penerapan pekerjaan, lihat. URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file

```
InvalidRoleException
    "Permission denied when attempting to use role %s to access bucket %s."
```

```
InvalidRequestException
    "Cross region S3 bucket is not supported for presigned url upload placeholder"
```

```
InvalidRequestException
    "S3 bucket in job document presigned url upload placeholder not found"
```

```
InvalidRequestException
    "Given S3 bucket name is invalid."
```

```
InvalidRequestException
    "Provided S3 bucket is not valid: %s. Error: %s"
```

Amazon S3 GetObject

Pesan galat berikut terjadi ketika argumen yang tidak valid disediakan, sehingga menyebabkan operasi Amazon `GetObject` S3 API gagal.

```
InvalidRequestException
    "Provided argument for presigned url is invalid"
```

Dukungan ID Versi Amazon S3

Saat meminta akses ke bucket Amazon S3 menggunakan kontrol versi, pastikan untuk menyertakan kesalahan `versionId` Anda atau kesalahan di bawah ini mungkin terisi.

Untuk informasi selengkapnya tentang bucket Amazon S3 yang menggunakan kontrol versi, lihat Menggunakan pembuatan versi di bucket Amazon S3

```
InvalidRequestException
    "VersionId not found when attempting to access s3 url"
```

Placeholder di dalam URL Presigned untuk upload file

Pesan galat berikut muncul saat mengalami masalah dengan placeholder di dalam URL yang telah ditetapkan sebelumnya yang digunakan untuk mengunggah file ke bucket Amazon S3 tujuan selama

penerapan pekerjaan. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan bucket Amazon S3 untuk mengunggah file selama penerapan pekerjaan dan apa itu placeholder lokal, lihat. URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file

Pesan kesalahan di bawah ini muncul ketika placeholder lokal tidak dikenali.

```
InvalidJobDocumentException
    "Undefined placeholder, ${...}, inside of presign url upload parameter"
```

Pesan kesalahan di bawah ini muncul saat mencoba menggunakan placeholder lokal di URL yang telah ditetapkan sebelumnya yang tidak dimaksudkan untuk mengunggah file.

```
InvalidJobDocumentException
    "Local placeholder, ${...}, is only valid inside of presign url upload"
```

URL Amazon S3 Bersarang Tidak Benar

Pesan kesalahan berikut muncul ketika URL Amazon S3 salah bersarang di dalam placeholder lain.

```
InvalidJobDocumentException
    "${aws:%s[...]} should not be the second layer pattern."
```

Versi Paket Artifact Nesting

Pesan kesalahan berikut muncul ketika URL presigned artefak versi paket salah bersarang di dalam placeholder lain.

```
InvalidJobDocumentException
    "${aws:iot:package:[...]:artifact:s3-presigned-url} cannot be nested inside another
 placeholder."
```

Artifak Versi Package Hilang

Pesan kesalahan berikut muncul ketika artefak versi paket yang direferensikan tidak ditemukan.

```
InvalidJobDocumentException
    "Package %s version %s does not have an associated artifact to generate an S3
 presigned url."
```

Software Package dan Package Verion Placeholder

Pesan galat berikut muncul ketika placeholder dokumen pekerjaan untuk paket perangkat lunak dan versi paket tidak dapat menyelesaikan nilai valid yang diinginkan untuk penerapan pekerjaan karena beberapa paket perangkat lunak dan versi paket yang direferensikan dalam *destinationPackageVersions* parameter atau tab Versi ARN pada halaman detail Versi Paket.

```
InvalidJobDocumentException
    "Cannot resolve empty package name and version name given multiple elements in
 destination package versions."
```

Menggunakan Empty Software Package dan Package Version

Pesan galat berikut muncul ketika Anda mencoba untuk mencoba untuk menggunakan paket kosong atau versi paket tanpa yang lain dalam dokumen pekerjaan.

```
InvalidJobDocumentException
    "Empty package name and version name have to be used in pair."
```

Penggunaan Null dalam Dokumen Job

Pesan galat berikut muncul ketika Anda mencoba untuk menentukan `$null` sebagai versi paket dalam dokumen pekerjaan. `$null`hanya dapat digunakan di dalam `destinationPackageVersions` parameter saat menggunakan operasi `CreateJob` API.

```
InvalidJobDocumentException
    "$null is not allowed to be referenced as a package version in job documents."
```

Semua Atribut dalam Versi Package

Pesan galat berikut muncul saat Anda mencoba menggunakan semua atribut dalam versi paket dan mengelilinginya dengan teks atau placeholder tambahan.

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan semua atribut dalam versi paket perangkat lunak, lihat Parameter substitusi untuk pekerjaan AWS IoT

```
InvalidJobDocumentException
    "The package version attribute placeholder for all attributes has to be a
 json value by itself and not appended with other strings or nested with other
 placeholders."
```

Batas Placeholder Lokal di URL Presigned untuk Unggah File

Pesan galat berikut muncul saat Anda melebihi batas jumlah placeholder lokal yang digunakan dalam URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file selama penerapan pekerjaan.

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file selama penerapan pekerjaan, lihat URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file

```
InvalidJobDocumentException
    "The occurrence of local placeholder %s within S3 presigned url upload placeholder
 exceeds limit of %d."
```

Placeholder Lokal di Bucket Amazon S3

Pesan galat berikut muncul saat Anda mencoba menempatkan URL placeholder lokal di nama bucket Amazon S3 untuk placeholder URL presigned yang digunakan untuk upload file selama penerapan pekerjaan.

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file selama penerapan pekerjaan, lihat URL yang telah ditetapkan sebelumnya untuk mengunggah file

```
InvalidJobDocumentException
    "S3 bucket name in presigned url upload is not allowed to contain any placeholders"
```

Kurung Pembukaan dan Penutupan

Pesan galat berikut muncul saat Anda menambahkan parameter atau placeholder ke dokumen pekerjaan tanpa tanda kurung kurung penutup “}”.

```
InvalidJobDocumentException
    "One or more parameters or placeholders are not terminated."
```

Peran IAM dengan URL Presigned Amazon S3

Pesan galat berikut muncul saat Anda mencoba menggunakan URL presigned Amazon S3 dalam dokumen pekerjaan tanpa peran IAM.

Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon S3 presigned URLs, lihat Bekerja dengan presigned. URLs

```
InvalidRequestException
    "presignedUrlConfig role ARN is required to generate an S3 presigned url in job
 document."
```

Peran IAM dengan URL Presigned Amazon S3 untuk Artifak Versi Paket

Pesan galat berikut muncul saat Anda mencoba menggunakan URL presigned Amazon S3 yang mewakili artefak versi paket dalam dokumen pekerjaan tanpa peran IAM.

```
InvalidRequestException
    "presignedUrlConfig role ARN is required to generate an S3 presigned url in job
 document for package %s version %s artifact."
```

Pesan Kesalahan Tagihan Material Perangkat Lunak

Bagian ini mencantumkan kesalahan umum yang terkait dengan tagihan bahan perangkat lunak (SBOM) yang ditautkan ke versi paket.

Validasi Masukan untuk Permintaan Asosiasi SBOM

Pesan kesalahan berikut muncul saat menggunakan operasi `AssociateSbomWithPackageVersion` API dan `s3Location` parameternya adalah null.

```
InvalidRequestException "Associate request needs to include SBOM reference"
```

Untuk informasi selengkapnya tentang operasi `AssociateSbomWithPackageVersion` API, lihat AssociateSbomWithPackageVersion.

Kesalahan Validasi SBOM

Bagian ini mencantumkan kesalahan umum yang terlihat selama validaiton awal tagihan bahan perangkat lunak (SBOM) ketika dikaitkan dengan versi paket perangkat lunak.

Pesan kesalahan berikut muncul saat menggunakan operasi `AssociateSbomWithPackageVersion` API dan `bucket` dalam `s3Location` parameternya adalah null.

```
InvalidRequestException "S3 bucket name for SBOM cannot be null"
```

Pesan kesalahan berikut muncul ketika string `bucket` dalam `s3Location` parameter untuk operasi `AssociateSbomWithPackageVersion` API terlalu panjang.

```
InvalidRequestException "S3 bucket name for SBOM is illegal. String length exceeds
 limit"
```

Pesan kesalahan berikut muncul ketika `key` parameternya nol.

```
InvalidRequestException "S3 key name for SBOM cannot be null"
```

Pesan kesalahan berikut muncul ketika string `key` dalam `s3Location` parameter untuk operasi `AssociateSbomWithPackageVersion` API terlalu panjang.

```
InvalidRequestException "S3 key name for SBOM is illegal. String length exceeds limit"
```

Pesan galat berikut muncul ketika string `version` dalam `s3Location` parameter untuk operasi `AssociateSbomWithPackageVersion` API adalah null.

```
InvalidRequestException "S3 object version for SBOM cannot be null"
```

Pesan kesalahan berikut muncul ketika string `version` dalam `s3Location` parameter untuk operasi `AssociateSbomWithPackageVersion` API terlalu panjang.

```
InvalidRequestException "S3 object version for SBOM is illegal. String length exceeds
 limit"
```

Pesan kesalahan berikut muncul ketika ukuran file arsip zip SBOM yang disimpan di bucket Amazon S3 terlalu besar.

```
InvalidRequestException "S3 object file size exceeds limit"
```

Pesan galat berikut muncul saat Anda menggunakan operasi `AssociateSbomWithPackageVersion` API dan jumlah validasi SBOM saat ini yang sedang berlangsung sudah pada batas maksimum.

```
LimitExceededException "Too many ongoing SBOM validation workflows. Please wait and
 retry"
```

Masalah Akses dengan File SBOM di bucket Amazon S3

Pesan kesalahan berikut muncul ketika entitas lain gagal mengakses bucket Amazon S3 karena bucket Amazon S3 tidak ada atau izin yang tepat belum diberikan untuk mengakses bucket Amazon S3.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan izin yang diperlukan untuk mengakses bucket Amazon S3, lihat. Perangkat Lunak Bill of Material Storage

```
InvalidRequestException "SBOM not accessible by the service. Please make sure the
 bucket exists and S3 permission is granted."
```

Pesan kesalahan berikut muncul ketika entitas lain gagal mengakses file arsip zip SBOM di `key` parameter karena bucket Amazon S3 tidak ada atau izin yang tepat belum diberikan untuk mengakses konten yang disimpan di bucket Amazon S3.

```
InvalidRequestException "SBOM not accessible by the service. Please make sure the key
 exists and S3 permission is granted."
```

Pesan kesalahan berikut muncul ketika entitas lain gagal mengakses bucket Amazon S3 karena bucket, key, dan ID versi tidak ada atau izin yang tepat belum diberikan untuk mengakses bucket Amazon S3. Selain itu, pesan kesalahan ini dapat muncul jika izin yang diberikan tidak cukup untuk mengakses file arsip zip SBOM di bucket Amazon S3.

```
InvalidRequestException "SBOM not accessible by the service. Please make sure the
 bucket/key/version exists and S3 permission is granted."
```

Pesan galat berikut muncul ketika entitas lain gagal mengakses bucket Amazon S3 karena bucket berada di wilayah lain.

```
InvalidRequestException "Cross-region S3 bucket for %s is not supported."
```

Pesan galat berikut muncul ketika entitas lain gagal mengakses bucket Amazon S3 karena`bucket`,`key`, atau `version` parameter yang salah dieja saat menggunakan operasi API. `AssociateSbomWithPackageVersion`

```
InvalidRequestException "Please make sure SBOM S3 bucket name/key length/version is
 valid"
```

AWS IoT Panduan pemecahan masalah Device Advisor

Bantu kami meningkatkan topik ini

Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

Umum

T: Dapatkah saya menjalankan beberapa suite pengujian secara paralel?

J: Ya. Device Advisor sekarang mendukung menjalankan beberapa rangkaian pengujian pada perangkat yang berbeda menggunakan titik akhir tingkat Perangkat. Jika Anda menggunakan titik akhir tingkat Akun, Anda dapat menjalankan satu suite pada satu waktu karena satu titik akhir Device Advisor tersedia per akun. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi perangkat Anda.

T: Saya melihat dari perangkat saya bahwa koneksi TLS ditolak oleh Device Advisor. Apakah ini diharapkan?

J: Ya. Device Advisor menyangkal koneksi TLS sebelum dan sesudah setiap pengujian dijalankan. Kami menyarankan agar pengguna menerapkan mekanisme coba ulang perangkat untuk memiliki pengalaman pengujian yang sepenuhnya otomatis dengan Device Advisor. Jika Anda menjalankan rangkaian pengujian dengan lebih dari satu kasus uji, misalnya TLS connect, MQTT connect, dan MQTT publish, maka sebaiknya Anda memiliki mekanisme yang dibuat untuk perangkat Anda. Mekanisme ini dapat mencoba terhubung ke titik akhir pengujian kami setiap 5 detik selama satu hingga dua menit. Dengan cara ini Anda dapat menjalankan beberapa kasus uji secara berurutan secara otomatis.

T: Dapatkah saya mendapatkan riwayat panggilan Device Advisor API yang dilakukan di akun saya untuk tujuan analisis keamanan dan pemecahan masalah operasional?

J: Ya. Untuk menerima riwayat panggilan Device Advisor API yang dilakukan di akun Anda, Anda cukup mengaktifkan CloudTrail di Konsol AWS IoT Manajemen dan memfilter sumber acara yang akan menjadi`iotdeviceadvisor.amazonaws.com`.

T: Bagaimana cara melihat log Device Advisor? CloudWatch

J: Log yang dihasilkan selama rangkaian pengujian dijalankan akan diunggah CloudWatch jika Anda menambahkan kebijakan yang diperlukan (misalnya, CloudWatchFullAccess) ke peran layanan Anda (lihatMenyiapkan). Jika setidaknya ada satu kasus uji dalam rangkaian pengujian,

grup log "aws/iot/deviceadvisor/$testSuiteId" dibuat dengan dua aliran log. Satu aliran adalah “$testRunId" dan menyertakan log tindakan yang diambil sebelum dan sesudah menjalankan kasus pengujian di rangkaian pengujian Anda, seperti langkah penyiapan dan pembersihan. Aliran log lainnya adalah “$ suiteRunId _$testRunId,” yang khusus untuk menjalankan rangkaian pengujian. Peristiwa dikirim dari perangkat dan AWS IoT Core akan dicatat ke aliran log ini.

T: Apa tujuan dari peran izin perangkat?

A: Device Advisor berdiri di antara perangkat uji Anda dan AWS IoT Core untuk mensimulasikan skenario pengujian. Ini menerima koneksi dan pesan dari perangkat pengujian Anda dan meneruskannya ke AWS IoT Core dengan mengasumsikan peran izin perangkat Anda dan memulai koneksi atas nama Anda. Penting untuk memastikan izin peran perangkat sama dengan izin pada sertifikat yang Anda gunakan untuk menjalankan pengujian. AWS IoT Kebijakan sertifikat tidak diberlakukan saat Device Advisor memulai koneksi ke AWS IoT Core atas nama Anda dengan menggunakan peran izin perangkat. Namun, izin dari peran izin perangkat yang Anda tetapkan diberlakukan.

T: Di Wilayah apa Device Advisor didukung?

J: Device Advisor didukung di Wilayah us-east-1, us-west-2, ap-northeast-1, dan eu-west-1.

T: Mengapa saya melihat hasil yang tidak konsisten?

J: Salah satu penyebab utama hasil yang tidak konsisten adalah menetapkan tes `EXECUTION_TIMEOUT` ke nilai yang terlalu rendah. Untuk informasi selengkapnya tentang `EXECUTION_TIMEOUT` nilai yang direkomendasikan dan default, lihat Kasus pengujian Device Advisor.

T: Protokol MQTT apa yang didukung Device Advisor?

A: Device Advisor mendukung MQTT Versi 3.1.1 dengan sertifikat klien X509.

T: Bagaimana jika kasus pengujian saya gagal dengan pesan habis waktu eksekusi meskipun saya mencoba menghubungkan perangkat saya ke titik akhir pengujian?

J: Validasi semua langkah di bawah Buat peran IAM untuk digunakan sebagai peran perangkat Anda. Jika pengujian masih gagal, bisa jadi perangkat tidak mengirimkan ekstensi Server Name Indication (SNI) yang benar, yang diperlukan agar Device Advisor berfungsi. Nilai SNI yang benar adalah alamat endpoint yang dikembalikan saat mengikuti bagian Configure your device. AWS IoT juga mengharuskan perangkat untuk mengirim ekstensi Server Name Indication (SNI) ke protokol Transport Layer Security (TLS). Untuk informasi selengkapnya, lihat Keamanan transportasi di AWS IoT.

T: Koneksi MQTT saya gagal dengan kesalahan "libaws-c-mqtt: AWS_ERROR _MQTT_UNEXPECTED_HANGUP” (atau) koneksi MQTT perangkat saya secara otomatis terputus dari titik akhir Device Advisor. Bagaimana kesalahan ini bisa diatasi?

J: Kode kesalahan khusus ini dan pemutusan yang tidak terduga dapat disebabkan oleh banyak hal yang berbeda, tetapi kemungkinan besar terkait dengan peran perangkat yang terpasang pada perangkat. Pos pemeriksaan di bawah ini (dalam urutan prioritas) akan menyelesaikan masalah ini.

- Peran perangkat yang terpasang pada perangkat harus memiliki izin IAM minimum yang diperlukan untuk menjalankan pengujian. Device Advisor akan menggunakan peran perangkat terlampir untuk melakukan tindakan AWS IoT MQTT atas nama perangkat uji. Jika izin yang diperlukan tidak ada, maka `AWS_ERROR_MQTT_UNEXPECTED_HANGUP` kesalahan akan terlihat atau pemutusan tak terduga akan terjadi saat perangkat mencoba terhubung ke titik akhir Device Advisor. Misalnya, jika Anda memilih untuk menjalankan kasus uji MQTT Publish, tindakan Connect dan Publish harus disertakan dalam peran dengan yang sesuai ClientId dan Topik (Anda dapat memberikan beberapa nilai dengan menggunakan koma untuk memisahkan nilai, dan Anda dapat memberikan nilai awalan menggunakan karakter wildcard (*). Misalnya: Untuk memberikan izin untuk mempublikasikan topik apa pun yang dimulai`TestTopic`, Anda dapat memberikan "`TestTopic*`” sebagai nilai sumber daya. Berikut adalah beberapa contoh kebijakan.
- Ketidakcocokan antara nilai yang ditentukan dalam peran perangkat untuk jenis sumber daya Anda dan nilai aktual yang digunakan dalam kode. Misalnya: Ketidakcocokan dalam ClientId didefinisikan dalam peran dan aktual yang ClientId digunakan dalam kode perangkat Anda. Nilai seperti ClientId, Topik, dan TopicFilter harus identik dalam peran perangkat dan kode.
- Sertifikat perangkat yang dilampirkan ke perangkat Anda harus aktif dan memiliki kebijakan yang dilampirkan padanya dengan izin tindakan yang diperlukan untuk sumber daya. Perhatikan bahwa, kebijakan sertifikat perangkat memberikan atau menolak akses ke AWS IoT sumber daya dan operasi bidang AWS IoT Core data. Device Advisor mengharuskan Anda untuk memiliki sertifikat perangkat aktif yang dilampirkan ke perangkat Anda yang memberikan izin tindakan yang digunakan selama kasus uji.

AWS IoT kesalahan

Bantu kami meningkatkan topik ini

Beri tahu kami apa yang akan membantu membuatnya lebih baik

Bagian ini mencantumkan kode kesalahan yang dikirim oleh AWS IoT.

Kode kesalahan broker pesan

Kode kesalahan	Deskripsi kesalahan
400	Permintaan buruk.
401	Tidak sah.
403	Terlarang.
426	Diperlukan peningkatan.
503	Layanan tidak tersedia.

Kode kesalahan identitas dan keamanan

Kode kesalahan	Deskripsi kesalahan
401	Tidak sah.

Kode kesalahan bayangan perangkat

Kode kesalahan	Deskripsi kesalahan
400	Permintaan buruk.
401	Tidak sah.
403	Terlarang.
404	Tidak ditemukan.

Kode kesalahan	Deskripsi kesalahan
409	Konflik.
413	Permintaan terlalu besar.
422	Gagal memproses permintaan.
429	Terlalu banyak permintaan.
500	Kesalahan internal.
503	Layanan tidak tersedia.

AWS IoT Klien Perangkat SDKs SDKs, Seluler, dan AWS IoT Perangkat

Halaman ini merangkum AWS IoT Perangkat SDKs, pustaka sumber terbuka, panduan pengembang, contoh aplikasi, dan panduan porting untuk membantu Anda membangun solusi IoT inovatif dengan AWS IoT dan pilihan platform perangkat keras Anda.

Ini untuk SDKs digunakan pada perangkat IoT Anda. Jika Anda mengembangkan aplikasi IoT untuk digunakan di perangkat seluler, lihat. AWS Ponsel SDKs Jika Anda mengembangkan aplikasi IoT atau program sisi server, lihat. AWS SDKs

AWS IoT Perangkat SDKs

AWS IoT Perangkat ini SDKs mencakup pustaka sumber terbuka, panduan pengembang dengan sampel, dan panduan porting sehingga Anda dapat membangun produk atau solusi IoT inovatif pada platform perangkat keras pilihan Anda.

> **Note**
>
> AWS IoT Perangkat SDKs telah merilis klien MQTT 5. AWS IoT Perangkat SDKs tidak mendukung penggunaan TLS 1.3 di macOS.

Ini SDKs membantu Anda menghubungkan perangkat IoT Anda untuk AWS IoT menggunakan protokol MQTT dan WSS.

C++

AWS IoT SDK Perangkat C ++

AWS IoT C++ Device SDK memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi yang terhubung menggunakan AWS dan aplikasi. AWS IoT APIs Secara khusus, SDK ini dirancang untuk perangkat yang tidak dibatasi sumber daya dan memerlukan fitur-fitur canggih seperti antrian pesan, dukungan multi-threading, dan fitur bahasa terbaru. Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS IoT Perangkat SDK C++ v2 aktif GitHub

- AWS IoT Perangkat SDK C++ v2 Readme
- AWS IoT Sampel Perangkat SDK C++ v2
- AWS IoT Dokumentasi API SDK C++ v2 perangkat

Python

AWS IoT Perangkat SDK untuk Python

AWS IoT Perangkat SDK untuk Python memungkinkan pengembang untuk menulis skrip Python untuk menggunakan perangkat mereka untuk mengakses platform melalui MQTT atau AWS IoT MQTT melalui protokol. WebSocket Dengan menghubungkan perangkat mereka ke AWS IoT, pengguna dapat bekerja dengan aman dengan broker pesan, aturan, dan bayangan yang disediakan oleh AWS IoT dan dengan AWS layanan lain seperti AWS Lambda, Kinesis, dan Amazon S3, dan banyak lagi.

- AWS IoT Perangkat SDK untuk Python v2 aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK untuk Python v2 Readme
- AWS IoT SDK Perangkat untuk Sampel Python v2
- AWS IoT SDK perangkat untuk dokumentasi API Python v2

JavaScript

AWS IoT Perangkat SDK untuk JavaScript

aws-iot-device-sdkPaket.js memungkinkan pengembang untuk menulis JavaScript aplikasi yang mengakses AWS IoT menggunakan MQTT atau MQTT melalui protokol. WebSocket Ini dapat digunakan di lingkungan Node.js dan aplikasi browser. Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS IoT SDK perangkat untuk JavaScript v2 aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK untuk JavaScript v2 Readme
- AWS IoT SDK Perangkat untuk Sampel JavaScript v2
- AWS IoT SDK perangkat untuk dokumentasi API JavaScript v2

Java

AWS IoT Perangkat SDK for Java

AWS IoT Device SDK for Java memungkinkan pengembang Java untuk mengakses AWS IoT platform melalui MQTT atau MQTT melalui protokol. WebSocket SDK dibangun dengan dukungan bayangan. Anda dapat mengakses bayangan dengan menggunakan metode HTTP, termasuk GET, UPDATE, dan DELETE. SDK juga mendukung model akses bayangan yang disederhanakan, yang memungkinkan pengembang untuk bertukar data dengan bayangan hanya dengan menggunakan metode pengambil dan penyetel, tanpa harus membuat serial atau deserialisasi dokumen JSON apa pun.

> **Note**
>
> AWS IoT Device SDK for Java v2 sekarang mendukung pengembangan Android. Untuk informasi selengkapnya, lihat SDK AWS IoT perangkat untuk Android.

Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS IoT Perangkat SDK for Java v2 aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK for Java v2 Readme
- AWS IoT Perangkat SDK for Java v2 Sampel
- AWS IoT Dokumentasi SDK for Java v2 API

Swift

AWS IoT Perangkat SDK untuk Swift

AWS IoT Perangkat SDK untuk Swift memungkinkan pengembang Swift untuk membuat AWS IoT aplikasi untuk platform Linux dan Apple macOS, iOS, dan tvOS menggunakan protokol MQTT 5.

Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS IoT SDK perangkat untuk Swift aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK untuk Swift Readme
- AWS IoT SDK Perangkat untuk Sampel Swift

AWS IoT Perangkat SDK untuk Embedded C

> **Note**
>
> SDK ini dimaksudkan untuk digunakan oleh pengembang perangkat lunak tertanam yang berpengalaman.

AWS IoT Device SDK for Embedded C C-SDK adalah kumpulan file sumber C di bawah lisensi sumber terbuka MIT yang dapat digunakan dalam aplikasi tertanam untuk menghubungkan perangkat IoT dengan aman. AWS IoT Core Ini termasuk klien MQTT, JSON Parser, dan Device Shadow AWS IoT , AWS IoT Jobs, AWS IoT Fleet Provisioning, dan perpustakaan. AWS IoT Device Defender SDK ini didistribusikan dalam bentuk sumber dan dapat dibangun ke dalam firmware pelanggan bersama dengan kode aplikasi, perpustakaan lain, dan sistem operasi (OS) pilihan Anda.

Umumnya AWS IoT Device SDK for Embedded C ditargetkan pada perangkat terbatas sumber daya yang memerlukan runtime bahasa C yang dioptimalkan. Anda dapat menggunakan SDK pada sistem operasi apa pun dan menghostingnya pada semua jenis prosesor (misalnya, MCUs dan MPUs).

Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS IoT Perangkat SDK untuk Embedded C aktif GitHub
- AWS IoT SDK Perangkat untuk Readme C Tertanam
- AWS IoT SDK Perangkat untuk Sampel C Tertanam

AWS Ponsel SDKs

AWS Mobile SDKs menyediakan dukungan khusus platform pengembang aplikasi seluler untuk layanan AWS IoT Core , komunikasi perangkat IoT menggunakan MQTT, dan layanan lainnya. APIs APIs AWS

Android

AWS Mobile SDK untuk Android

AWS Mobile SDK untuk Android Ini berisi pustaka, sampel, dan dokumentasi bagi pengembang untuk membangun aplikasi seluler yang terhubung menggunakan AWS. SDK ini juga mencakup dukungan untuk komunikasi perangkat MQTT dan panggilan layanan. APIs AWS IoT Core Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS Mobile SDK untuk Android pada GitHub
- AWS Mobile SDK untuk Android Readme
- AWS Mobile SDK untuk Android Sampel
- AWS Mobile SDK untuk Android Referensi API
- AWSIoTClient Dokumentasi referensi kelas

iOS

AWS Mobile SDK for iOS

AWS Mobile SDK for iOS Ini adalah kit pengembangan perangkat lunak open-source, didistribusikan di bawah lisensi Apache Open Source. AWS Mobile SDK for iOS Ini menyediakan pustaka, contoh kode, dan dokumentasi untuk membantu pengembang membangun aplikasi seluler yang terhubung menggunakan AWS. SDK ini juga mencakup dukungan untuk komunikasi perangkat MQTT dan panggilan layanan. APIs AWS IoT Core Untuk informasi selengkapnya, lihat berikut ini:

- AWS Mobile SDK for iOS pada GitHub
- AWS Mobile SDK for iOS Readme
- AWS Mobile SDK for iOS Sampel
- AWSIoDokumen referensi Kelas T di AWS Mobile SDK for iOS

AWS IoT Klien Perangkat

Klien AWS IoT Perangkat menyediakan kode untuk membantu perangkat Anda terhubung AWS IoT, melakukan tugas penyediaan armada, mendukung kebijakan keamanan perangkat, terhubung menggunakan tunneling aman, dan memproses pekerjaan di perangkat Anda. Anda dapat menginstal perangkat lunak ini di perangkat Anda untuk menangani tugas-tugas perangkat rutin ini sehingga Anda dapat fokus pada solusi spesifik Anda.

> **Note**
>
> AWS IoT Device Client bekerja dengan perangkat IoT berbasis mikroprosesor dengan prosesor x86_64 atau ARM dan sistem operasi Linux umum.

C++

AWS IoT Klien Perangkat

Untuk informasi selengkapnya tentang Klien AWS IoT Perangkat di C ++, lihat berikut ini:

- AWS IoT Klien Perangkat dalam kode sumber C ++ pada GitHub
- AWS IoT Klien Perangkat di C ++ Readme

SDKs Versi AWS IoT perangkat sebelumnya

Ini adalah versi AWS IoT Perangkat sebelumnya SDKs yang telah digantikan oleh versi yang lebih baru yang tercantum di atas. Ini SDKs hanya menerima pembaruan pemeliharaan dan keamanan. Mereka tidak akan diperbarui untuk menyertakan fitur baru dan tidak boleh digunakan pada proyek baru.

- AWS IoT SDK Perangkat C ++ aktif GitHub
- AWS IoT C++ Perangkat SDK Readme
- AWS IoT Perangkat SDK untuk Python v1 aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK untuk Python v1 Readme
- AWS IoT Perangkat SDK for Java aktif GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK for Java Readme
- AWS IoT SDK perangkat untuk aktif JavaScript GitHub
- AWS IoT Perangkat SDK untuk Readme JavaScript
- Arduino Yún SDK aktif GitHub
- Arduino Yun SDK Readme

Contoh kode untuk AWS IoT menggunakan AWS SDKs

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan AWS IoT kit pengembangan AWS perangkat lunak (SDK).

Dasar-dasar adalah contoh kode yang menunjukkan kepada Anda bagaimana melakukan operasi penting dalam suatu layanan.

Tindakan merupakan kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Sementara tindakan menunjukkan cara memanggil fungsi layanan individual, Anda dapat melihat tindakan dalam konteks dalam skenario terkait.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Contoh kode

- Contoh dasar untuk AWS IoT menggunakan AWS SDKs
  - Halo AWS IoT
  - Pelajari dasar-dasar AWS IoT dengan AWS SDK
  - Tindakan untuk AWS IoT menggunakan AWS SDKs
    - Gunakan AttachThingPrincipal dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan CreateKeysAndCertificate dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan CreateThing dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan CreateTopicRule dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan DeleteCertificate dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan DeleteThing dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan DeleteTopicRule dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan DescribeEndpoint dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan DescribeThing dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan DetachThingPrincipal dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan ListCertificates dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan ListThings dengan AWS SDK atau CLI
    - Gunakan SearchIndex dengan AWS SDK atau CLI

- Gunakan UpdateIndexingConfiguration dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan UpdateThing dengan AWS SDK atau CLI

Contoh dasar untuk AWS IoT menggunakan AWS SDKs

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan dasar-dasar AWS IoT dengan AWS SDKs.

Contoh

- Halo AWS IoT
- Pelajari dasar-dasar AWS IoT dengan AWS SDK
- Tindakan untuk AWS IoT menggunakan AWS SDKs
  - Gunakan AttachThingPrincipal dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan CreateKeysAndCertificate dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan CreateThing dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan CreateTopicRule dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan DeleteCertificate dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan DeleteThing dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan DeleteTopicRule dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan DescribeEndpoint dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan DescribeThing dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan DetachThingPrincipal dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan ListCertificates dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan ListThings dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan SearchIndex dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan UpdateIndexingConfiguration dengan AWS SDK atau CLI
  - Gunakan UpdateThing dengan AWS SDK atau CLI

Halo AWS IoT

Contoh kode berikut menunjukkan cara untuk mulai menggunakan AWS IoT.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
/// <summary>
/// Hello AWS IoT example.
/// </summary>
public class HelloIoT
{
    /// <summary>
    /// Main method to run the Hello IoT example.
    /// </summary>
    /// <param name="args">Command line arguments.</param>
    /// <returns>A Task object.</returns>
    public static async Task Main(string[] args)
    {
        var iotClient = new AmazonIoTClient();

        try
        {
            Console.WriteLine("Hello AWS IoT! Let's list your IoT Things:");
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Use pages of 10.
            var request = new ListThingsRequest()
            {
                MaxResults = 10
            };
            var response = await iotClient.ListThingsAsync(request);

            // Since there is not a built-in paginator, use the NextMarker to
 paginate.
            bool hasMoreResults = true;

            var things = new List<ThingAttribute>();
            while (hasMoreResults)
```

```
            {
                things.AddRange(response.Things);

                // If NextMarker is not null, there are more results. Get the
next page of results.
                if (!String.IsNullOrEmpty(response.NextMarker))
                {
                    request.Marker = response.NextMarker;
                    response = await iotClient.ListThingsAsync(request);
                }
                else
                    hasMoreResults = false;
            }

            if (things is { Count: > 0 })
            {
                Console.WriteLine($"Found {things.Count} IoT Things:");
                foreach (var thing in things)
                {
                    Console.WriteLine($"- Thing Name: {thing.ThingName}");
                    Console.WriteLine($"  Thing ARN: {thing.ThingArn}");
                    Console.WriteLine($"  Thing Type: {thing.ThingTypeName ?? "No
type specified"}");
                    Console.WriteLine($"  Version: {thing.Version}");

                    if (thing.Attributes?.Count > 0)
                    {
                        Console.WriteLine("  Attributes:");
                        foreach (var attr in thing.Attributes)
                        {
                            Console.WriteLine($"    {attr.Key}: {attr.Value}");
                        }
                    }
                    Console.WriteLine();
                }
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("No IoT Things found in your account.");
                Console.WriteLine("You can create IoT Things using the IoT Basics
scenario example.");
            }

            Console.WriteLine("Hello IoT completed successfully.");
```

```
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            Console.WriteLine($"Request throttled, please try again later:
 {ex.Message}");
        }
        catch (Exception ex)
        {
            Console.WriteLine($"Couldn't list Things. Here's why: {ex.Message}");
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListThings di Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

Kode untuk CMake file CMake Lists.txt.

```
# Set the minimum required version of CMake for this project.
cmake_minimum_required(VERSION 3.13)

# Set the AWS service components used by this project.
set(SERVICE_COMPONENTS iot)

# Set this project's name.
project("hello_iot")

# Set the C++ standard to use to build this target.
# At least C++ 11 is required for the AWS SDK for C++.
set(CMAKE_CXX_STANDARD 11)

# Use the MSVC variable to determine if this is a Windows build.
set(WINDOWS_BUILD ${MSVC})

if (WINDOWS_BUILD) # Set the location where CMake can find the installed
 libraries for the AWS SDK.
    string(REPLACE ";" "/aws-cpp-sdk-all;" SYSTEM_MODULE_PATH
 "${CMAKE_SYSTEM_PREFIX_PATH}/aws-cpp-sdk-all")
    list(APPEND CMAKE_PREFIX_PATH ${SYSTEM_MODULE_PATH})
```

```
endif ()

# Find the AWS SDK for C++ package.
find_package(AWSSDK REQUIRED COMPONENTS ${SERVICE_COMPONENTS})

if (WINDOWS_BUILD AND AWSSDK_INSTALL_AS_SHARED_LIBS)
    # Copy relevant AWS SDK for C++ libraries into the current binary directory
 for running and debugging.

    # set(BIN_SUB_DIR "/Debug") # If you are building from the command line, you
 may need to uncomment this
    # and set the proper subdirectory to the executables' location.

    AWSSDK_CPY_DYN_LIBS(SERVICE_COMPONENTS ""
 ${CMAKE_CURRENT_BINARY_DIR}${BIN_SUB_DIR})
endif ()

add_executable(${PROJECT_NAME}
        hello_iot.cpp)

target_link_libraries(${PROJECT_NAME}
        ${AWSSDK_LINK_LIBRARIES})
```

Kode untuk file sumber hello_iot.cpp.

```
#include <aws/core/Aws.h>
#include <aws/iot/IoTClient.h>
#include <aws/iot/model/ListThingsRequest.h>
#include <iostream>

/*
 *  A "Hello IoT" starter application which initializes an AWS IoT client and
 *  lists the AWS IoT topics in the current account.
 *
 *  main function
 *
 *  Usage: 'hello_iot'
 *
 */

int main(int argc, char **argv) {
    Aws::SDKOptions options;
```

```
    //  Optional: change the log level for debugging.
    //  options.loggingOptions.logLevel = Aws::Utils::Logging::LogLevel::Debug;
    Aws::InitAPI(options); // Should only be called once.
    {
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region (overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

        Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfig);
        // List the things in the current account.
        Aws::IoT::Model::ListThingsRequest listThingsRequest;

        Aws::String nextToken; // Used for pagination.
        Aws::Vector<Aws::IoT::Model::ThingAttribute> allThings;

        do {
            if (!nextToken.empty()) {
                listThingsRequest.SetNextToken(nextToken);
            }

            Aws::IoT::Model::ListThingsOutcome listThingsOutcome =
iotClient.ListThings(
                    listThingsRequest);
            if (listThingsOutcome.IsSuccess()) {
                const Aws::Vector<Aws::IoT::Model::ThingAttribute> &things =
listThingsOutcome.GetResult().GetThings();
                allThings.insert(allThings.end(), things.begin(), things.end());
                nextToken = listThingsOutcome.GetResult().GetNextToken();
            }
            else {
                std::cerr << "List things failed"
                          << listThingsOutcome.GetError().GetMessage() <<
std::endl;
                break;
            }
        } while (!nextToken.empty());

        std::cout << allThings.size() << " thing(s) found." << std::endl;
        for (auto const &thing: allThings) {
            std::cout << thing.GetThingName() << std::endl;
        }
    }

    Aws::ShutdownAPI(options); // Should only be called once.
```

```
    return 0;
}
```

- Untuk detail API, lihat ListThings di Referensi AWS SDK untuk C++ API.

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.iot.IotClient;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListThingsRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListThingsResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ThingAttribute;
import software.amazon.awssdk.services.iot.paginators.ListThingsIterable;

import java.util.List;

public class HelloIoT {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello AWS IoT. Here is a listing of your AWS IoT
 Things:");
        IotClient iotClient = IotClient.builder()
            .region(Region.US_EAST_1)
            .build();

        listAllThings(iotClient);
    }
```

```
    public static void listAllThings(IotClient iotClient) {
        iotClient.listThingsPaginator(ListThingsRequest.builder()
                .maxResults(10)
                .build())
            .stream()
            .flatMap(response -> response.things().stream())
            .forEach(attribute -> {
                System.out.println("Thing name: " + attribute.thingName());
                System.out.println("Thing ARN: " + attribute.thingArn());
            });
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListThings di Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
import aws.sdk.kotlin.services.iot.IotClient
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.ListThingsRequest

suspend fun main() {
    println("A listing of your AWS IoT Things:")
    listAllThings()
}

suspend fun listAllThings() {
    val thingsRequest =
        ListThingsRequest {
            maxResults = 10
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
```

```
        val response = iotClient.listThings(thingsRequest)
        val thingList = response.things
        if (thingList != null) {
            for (attribute in thingList) {
                println("Thing name ${attribute.thingName}")
                println("Thing ARN: ${attribute.thingArn}")
            }
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListThings di AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
def hello_iot():
    """
    Use the AWS SDK for Python (Boto3) to create an AWS IoT client and list
    up to 10 things in your AWS IoT account.
    This example uses the default settings specified in your shared credentials
    and config files.
    """
    try:
        iot_client = boto3.client("iot")
        response = iot_client.list_things(maxResults=10)
        things = response.get("things", [])

        print("Hello, AWS IoT! Here are your things:")
        if things:
            for i, thing in enumerate(things, 1):
                print(f"{i}. {thing['thingName']}")
        else:
            print("No things found in your AWS IoT account.")
```

```
    except ClientError as e:
        if e.response["Error"]["Code"] == "UnauthorizedException":
            print("You don't have permission to access AWS IoT.")
        else:
            print(f"Couldn't access AWS IoT. Error: {e}")
    except NoCredentialsError:
        print("No AWS credentials found. Please configure your credentials.")
    except Exception as e:
        print(f"An unexpected error occurred: {e}")
```

- Untuk detail API, lihat ListThings di AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Pelajari dasar-dasar AWS IoT dengan AWS SDK

Contoh-contoh kode berikut menunjukkan cara:

- Buat AWS IoT Sesuatu.
- Hasilkan sertifikat perangkat.
- Perbarui AWS IoT Sesuatu dengan Atribut.
- Kembalikan titik akhir yang unik.
- Buat daftar AWS IoT sertifikat Anda.
- Perbarui AWS IoT bayangan.
- Tuliskan informasi negara.
- Menciptakan aturan.
- Buat daftar aturan Anda.
- Cari sesuatu menggunakan nama Thing.
- Hapus AWS IoT Sesuatu.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Jalankan skenario interaktif yang menunjukkan AWS IoT fitur.

```
/// <summary>
/// Scenario class for AWS IoT basics.
/// </summary>
public class IoTBasics
{
    public static bool IsInteractive = true;
    public static IoTWrapper? Wrapper = null;
    public static IAmazonCloudFormation? CloudFormationClient = null;
    public static ILogger<IoTBasics> logger = null!;
    private static IoTWrapper _iotWrapper = null!;
    private static IAmazonCloudFormation _amazonCloudFormation = null!;
    private static ILogger<IoTBasics> _logger = null!;

    private static string _stackName = "IoTBasicsStack";
    private static string _stackResourcePath = "../../../../../../scenarios/
basics/iot/iot_usecase/resources/cfn_template.yaml";

    /// <summary>
    /// Main method for the IoT Basics scenario.
    /// </summary>
    /// <param name="args">Command line arguments.</param>
    /// <returns>A Task object.</returns>
    public static async Task Main(string[] args)
    {
        // Set up dependency injection for the Amazon service.
        using var host = Host.CreateDefaultBuilder(args)
            .ConfigureServices((_, services) =>
                services.AddAWSService<IAmazonIoT>(new AWSOptions() { Region =
 RegionEndpoint.USEast1 })
                    .AddAWSService<IAmazonCloudFormation>()
                        .AddTransient<IoTWrapper>()
```

```
                        .AddLogging(builder => builder.AddConsole())
                        .AddSingleton<IAmazonIotData>(sp =>
                        {
                            var iotService = sp.GetRequiredService<IAmazonIoT>();
                            var request = new DescribeEndpointRequest
                            {
                                EndpointType = "iot:Data-ATS"
                            };
                            var response =
 iotService.DescribeEndpointAsync(request).Result;
                            return new AmazonIotDataClient($"https://
{response.EndpointAddress}/");
                        })
            )
            .Build();

        logger = LoggerFactory.Create(builder => builder.AddConsole())
            .CreateLogger<IoTBasics>();

        Wrapper = host.Services.GetRequiredService<IoTWrapper>();
        CloudFormationClient =
 host.Services.GetRequiredService<IAmazonCloudFormation>();

        // Set the private fields for backwards compatibility
        _logger = logger;
        _iotWrapper = Wrapper;
        _amazonCloudFormation = CloudFormationClient;

        Console.WriteLine(new string('-', 80));
        Console.WriteLine("Welcome to the AWS IoT example scenario.");
        Console.WriteLine("This example program demonstrates various interactions
 with the AWS Internet of Things (IoT) Core service.");
        Console.WriteLine();
        if (IsInteractive)
        {
            Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
            Console.ReadLine();
        }
        Console.WriteLine(new string('-', 80));

        try
        {
            await RunScenarioAsync();
        }
```

```
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError(ex, "There was a problem running the scenario.");
            Console.WriteLine($"\nAn error occurred: {ex.Message}");
        }

        Console.WriteLine(new string('-', 80));
        Console.WriteLine("The AWS IoT scenario has successfully completed.");
        Console.WriteLine(new string('-', 80));
    }

    /// <summary>
    /// Run the IoT Basics scenario.
    /// </summary>
    /// <returns>A Task object.</returns>
    public static async Task RunScenarioAsync()
    {
        // Use static properties if available, otherwise use private fields
        var iotWrapper = Wrapper ?? _iotWrapper;
        var cloudFormationClient = CloudFormationClient ?? _amazonCloudFormation;
        var scenarioLogger = logger ?? _logger;

        await RunScenarioInternalAsync(iotWrapper, cloudFormationClient,
 scenarioLogger);
    }

    /// <summary>
    /// Internal method to run the IoT Basics scenario with injected
 dependencies.
    /// </summary>
    /// <param name="iotWrapper">The IoT wrapper instance.</param>
    /// <param name="cloudFormationClient">The CloudFormation client instance.</
param>
    /// <param name="scenarioLogger">The logger instance.</param>
    /// <returns>A Task object.</returns>
    private static async Task RunScenarioInternalAsync(IoTWrapper iotWrapper,
 IAmazonCloudFormation cloudFormationClient, ILogger<IoTBasics> scenarioLogger)
    {
        string thingName = $"iot-thing-{Guid.NewGuid():N}";
        string certificateArn = "";
        string certificateId = "";
        string ruleName = $"iotruledefault";
        string snsTopicArn = "";
```

```
        try
        {
            // Step 1: Create an AWS IoT Thing
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("1. Create an AWS IoT Thing.");
            Console.WriteLine("An AWS IoT Thing represents a virtual entity in
the AWS IoT service that can be associated with a physical device.");
            Console.WriteLine();

            if (IsInteractive)
            {
                Console.Write("Enter Thing name: ");
                var userInput = Console.ReadLine();
                if (!string.IsNullOrEmpty(userInput))
                    thingName = userInput;
            }
            else
            {
                Console.WriteLine($"Using default Thing name: {thingName}");
            }

            var thingArn = await iotWrapper.CreateThingAsync(thingName);
            Console.WriteLine($"{thingName} was successfully created. The ARN
value is {thingArn}");
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Step 1.1: List AWS IoT Things
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("2. List AWS IoT Things.");
            Console.WriteLine("Now let's list the IoT Things to see the Thing we
just created.");
            Console.WriteLine();
            if (IsInteractive)
            {
                Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
                Console.ReadLine();
            }

            var things = await iotWrapper.ListThingsAsync();
            Console.WriteLine($"Found {things.Count} IoT Things:");
            foreach (var thing in things.Take(10)) // Show first 10 things
            {
                Console.WriteLine($"Thing Name: {thing.ThingName}");
                Console.WriteLine($"Thing ARN: {thing.ThingArn}");
```

```
                if (thing.Attributes != null && thing.Attributes.Any())
                {
                    Console.WriteLine("Attributes:");
                    foreach (var attr in thing.Attributes)
                    {
                        Console.WriteLine($"  {attr.Key}: {attr.Value}");
                    }
                }
                Console.WriteLine("--------------");
            }
            Console.WriteLine();
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Step 2: Generate a Device Certificate
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("3. Generate a device certificate.");
            Console.WriteLine("A device certificate performs a role in securing
the communication between devices (Things) and the AWS IoT platform.");
            Console.WriteLine();

            var createCert = "y";
            if (IsInteractive)
            {
                Console.Write($"Do you want to create a certificate for
{thingName}? (y/n)");
                createCert = Console.ReadLine();
            }
            else
            {
                Console.WriteLine($"Creating certificate for {thingName}...");
            }

            if (createCert?.ToLower() == "y")
            {
                var certificateResult = await
iotWrapper.CreateKeysAndCertificateAsync();
                if (certificateResult.HasValue)
                {
                    var (certArn, certPem, certId) = certificateResult.Value;
                    certificateArn = certArn;
                    certificateId = certId;

                    Console.WriteLine($"\nCertificate:");
                    // Show only first few lines of certificate for brevity
```

```
                    var lines = certPem.Split('\n');
                    for (int i = 0; i < Math.Min(lines.Length, 5); i++)
                    {
                        Console.WriteLine(lines[i]);
                    }
                    if (lines.Length > 5)
                    {
                        Console.WriteLine("...");
                    }

                    Console.WriteLine($"\nCertificate ARN:");
                    Console.WriteLine(certificateArn);

                    // Step 3: Attach the Certificate to the AWS IoT Thing
                    Console.WriteLine("Attach the certificate to the AWS IoT
Thing.");
                    var attachResult = await
iotWrapper.AttachThingPrincipalAsync(thingName, certificateArn);
                    if (attachResult)
                    {
                        Console.WriteLine("Certificate attached to Thing
successfully.");
                    }
                    else
                    {
                        Console.WriteLine("Failed to attach certificate to
Thing.");
                    }

                    Console.WriteLine("Thing Details:");
                    Console.WriteLine($"Thing Name: {thingName}");
                    Console.WriteLine($"Thing ARN: {thingArn}");
                }
                else
                {
                    Console.WriteLine("Failed to create certificate.");
                }
            }
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Step 4: Update an AWS IoT Thing with Attributes
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("4. Update an AWS IoT Thing with Attributes.");
```

```
            Console.WriteLine("IoT Thing attributes, represented as key-value
pairs, offer a pivotal advantage in facilitating efficient data");
            Console.WriteLine("management and retrieval within the AWS IoT
ecosystem.");
            Console.WriteLine();
            if (IsInteractive)
            {
                Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
                Console.ReadLine();
            }

            var attributes = new Dictionary<string, string>
            {
                { "Location", "Seattle" },
                { "DeviceType", "Sensor" },
                { "Firmware", "1.2.3" }
            };

            await iotWrapper.UpdateThingAsync(thingName, attributes);
            Console.WriteLine("Thing attributes updated successfully.");
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Step 5: Return a unique endpoint specific to the Amazon Web
Services account
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("5. Return a unique endpoint specific to the Amazon
Web Services account.");
            Console.WriteLine();
            if (IsInteractive)
            {
                Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
                Console.ReadLine();
            }

            var endpoint = await iotWrapper.DescribeEndpointAsync();
            if (endpoint != null)
            {
                var subdomain = endpoint.Split('.')[0];
                Console.WriteLine($"Extracted subdomain: {subdomain}");
                Console.WriteLine($"Full Endpoint URL: https://{endpoint}");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Failed to retrieve endpoint.");
```

```
            }
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Step 6: List your AWS IoT certificates
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("6. List your AWS IoT certificates");
            if (IsInteractive)
            {
                Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
                Console.ReadLine();
            }

            var certificates = await iotWrapper.ListCertificatesAsync();
            foreach (var cert in certificates.Take(5)) // Show first 5
certificates
            {
                Console.WriteLine($"Cert id: {cert.CertificateId}");
                Console.WriteLine($"Cert Arn: {cert.CertificateArn}");
            }
            Console.WriteLine();
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Step 7: Create an IoT shadow
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("7. Update an IoT shadow that refers to a digital
representation or virtual twin of a physical IoT device");
            Console.WriteLine();
            if (IsInteractive)
            {
                Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
                Console.ReadLine();
            }

            var shadowPayload = JsonSerializer.Serialize(new
            {
                state = new
                {
                    desired = new
                    {
                        temperature = 25,
                        humidity = 50
                    }
                }
            });
```

```
            await iotWrapper.UpdateThingShadowAsync(thingName, shadowPayload);
            Console.WriteLine("Thing Shadow updated successfully.");
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Step 8: Write out the state information, in JSON format
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("8. Write out the state information, in JSON
format.");
            if (IsInteractive)
            {
                Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
                Console.ReadLine();
            }

            var shadowData = await iotWrapper.GetThingShadowAsync(thingName);
            Console.WriteLine($"Received Shadow Data: {shadowData}");
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Step 9: Set up resources (SNS topic and IAM role) and create a
rule
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("9. Set up resources and create a rule");
            Console.WriteLine();

            // Deploy CloudFormation stack to create SNS topic and IAM role
            Console.WriteLine("Deploying CloudFormation stack to create SNS topic
and IAM role...");

            var deployStack = !IsInteractive || GetYesNoResponse("Would you like
to deploy the CloudFormation stack? (y/n) ");
            if (deployStack)
            {
                if (IsInteractive)
                {
                    Console.Write(
                        $"Enter stack resource file path (or press Enter for
default '{_stackResourcePath}'): ");
                    var userResourcePath = Console.ReadLine();
                    if (!string.IsNullOrEmpty(userResourcePath))
                        _stackResourcePath = userResourcePath;
                }

                _stackName = PromptUserForStackName();
```

```
                var deploySuccess = await DeployCloudFormationStack(_stackName,
cloudFormationClient, scenarioLogger);

                if (deploySuccess)
                {
                    // Get stack outputs
                    var stackOutputs = await GetStackOutputs(_stackName,
cloudFormationClient, scenarioLogger);
                    if (stackOutputs != null)
                    {
                        snsTopicArn = stackOutputs["SNSTopicArn"];
                        string roleArn = stackOutputs["RoleArn"];

                        Console.WriteLine($"Successfully deployed stack. SNS
topic: {snsTopicArn}");
                        Console.WriteLine($"Successfully deployed stack. IAM
role: {roleArn}");

                        if (IsInteractive)
                        {
                            Console.Write($"Enter Rule name (press Enter for
default '{ruleName}'): ");
                            var userRuleName = Console.ReadLine();
                            if (!string.IsNullOrEmpty(userRuleName))
                                ruleName = userRuleName;
                        }
                        else
                        {
                            Console.WriteLine($"Using default rule name:
{ruleName}");
                        }

                        // Now create the IoT rule with the CloudFormation
outputs
                        var ruleResult = await
iotWrapper.CreateTopicRuleAsync(ruleName, snsTopicArn, roleArn);
                        if (ruleResult)
                        {
                            Console.WriteLine("IoT Rule created successfully.");
                        }
                        else
                        {
                            Console.WriteLine("Failed to create IoT rule.");
```

```
                    }
                }
                else
                {
                    Console.WriteLine("Failed to get stack outputs. Skipping
rule creation.");
                }
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Failed to deploy CloudFormation stack.
Skipping rule creation.");
            }
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("Skipping CloudFormation stack deployment and
rule creation.");
        }
        Console.WriteLine(new string('-', 80));

        // Step 10: List your rules
        Console.WriteLine(new string('-', 80));
        Console.WriteLine("10. List your rules.");
        if (IsInteractive)
        {
            Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
            Console.ReadLine();
        }

        var rules = await iotWrapper.ListTopicRulesAsync();
        Console.WriteLine("List of IoT Rules:");
        foreach (var rule in rules.Take(5)) // Show first 5 rules
        {
            Console.WriteLine($"Rule Name: {rule.RuleName}");
            Console.WriteLine($"Rule ARN: {rule.RuleArn}");
            Console.WriteLine("--------------");
        }
        Console.WriteLine();
        Console.WriteLine(new string('-', 80));

        // Step 11: Search things using the Thing name
        Console.WriteLine(new string('-', 80));
        Console.WriteLine("11. Search things using the Thing name.");
```

```
            if (IsInteractive)
            {
                Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
                Console.ReadLine();
            }

            var searchResults = await iotWrapper.SearchIndexAsync($"thingName:
{thingName}");
            if (searchResults.Any())
            {
                Console.WriteLine($"Thing id found using search is
 {searchResults.First().ThingId}");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine($"No search results found for Thing:
 {thingName}");
            }
            Console.WriteLine(new string('-', 80));

            // Step 12: Cleanup - Detach and delete certificate
            if (!string.IsNullOrEmpty(certificateArn))
            {
                Console.WriteLine(new string('-', 80));
                var deleteCert = "y";
                if (IsInteractive)
                {
                    Console.Write($"Do you want to detach and delete the
 certificate for {thingName}? (y/n)");
                    deleteCert = Console.ReadLine();
                }
                else
                {
                    Console.WriteLine($"Detaching and deleting certificate for
 {thingName}...");
                }

                if (deleteCert?.ToLower() == "y")
                {
                    Console.WriteLine("12. You selected to detach and delete the
 certificate.");
                    if (IsInteractive)
                    {
                        Console.WriteLine("Press Enter to continue...");
```

```
                    Console.ReadLine();
                }

                await iotWrapper.DetachThingPrincipalAsync(thingName,
certificateArn);
                Console.WriteLine($"{certificateArn} was successfully removed
from {thingName}");

                await iotWrapper.DeleteCertificateAsync(certificateId);
                Console.WriteLine($"{certificateArn} was successfully
deleted.");
            }
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
        }

        // Step 13: Delete the AWS IoT Thing
        Console.WriteLine(new string('-', 80));
        Console.WriteLine("13. Delete the AWS IoT Thing.");
        var deleteThing = "y";
        if (IsInteractive)
        {
            Console.Write($"Do you want to delete the IoT Thing? (y/n)");
            deleteThing = Console.ReadLine();
        }
        else
        {
            Console.WriteLine($"Deleting IoT Thing {thingName}...");
        }

        if (deleteThing?.ToLower() == "y")
        {
            await iotWrapper.DeleteThingAsync(thingName);
            Console.WriteLine($"Deleted Thing {thingName}");
        }
        Console.WriteLine(new string('-', 80));

        // Step 14: Clean up CloudFormation stack
        if (!string.IsNullOrEmpty(snsTopicArn))
        {
            Console.WriteLine(new string('-', 80));
            Console.WriteLine("14. Clean up CloudFormation stack.");
            Console.WriteLine("Deleting the CloudFormation stack and all
resources...");
```

```
                var cleanup = !IsInteractive || GetYesNoResponse("Do you want to
 delete the CloudFormation stack and all resources? (y/n) ");
                if (cleanup)
                {
                    var ruleCleanupSuccess = await
 iotWrapper.DeleteTopicRuleAsync(ruleName);

                    var stackCleanupSuccess = await
 DeleteCloudFormationStack(_stackName, cloudFormationClient, scenarioLogger);
                    if (ruleCleanupSuccess && stackCleanupSuccess)
                    {
                        Console.WriteLine("Successfully cleaned up CloudFormation
 stack and all resources.");
                    }
                    else
                    {
                        Console.WriteLine("Some cleanup operations failed. Check
 the logs for details.");
                    }
                }
                else
                {
                    Console.WriteLine($"Resources will remain. Stack name:
 {_stackName}");
                }
                Console.WriteLine(new string('-', 80));
            }
        }
        catch (Exception ex)
        {
            scenarioLogger.LogError(ex, "Error occurred during scenario
 execution.");

            // Cleanup on error
            if (!string.IsNullOrEmpty(certificateArn) && !
string.IsNullOrEmpty(thingName))
            {
                try
                {
                    await iotWrapper.DetachThingPrincipalAsync(thingName,
 certificateArn);
                    await iotWrapper.DeleteCertificateAsync(certificateId);
                }
                catch (Exception cleanupEx)
```

```
                {
                    scenarioLogger.LogError(cleanupEx, "Error during cleanup.");
                }
            }

            if (!string.IsNullOrEmpty(thingName))
            {
                try
                {
                    await iotWrapper.DeleteThingAsync(thingName);
                }
                catch (Exception cleanupEx)
                {
                    scenarioLogger.LogError(cleanupEx, "Error during Thing
cleanup.");
                }
            }

            // Clean up CloudFormation stack on error
            if (!string.IsNullOrEmpty(snsTopicArn))
            {
                try
                {
                    await _iotWrapper.DeleteTopicRuleAsync(ruleName);
                    await DeleteCloudFormationStack(_stackName,
cloudFormationClient, scenarioLogger);
                }
                catch (Exception cleanupEx)
                {
                    scenarioLogger.LogError(cleanupEx, "Error during
CloudFormation stack cleanup.");
                }
            }

            throw;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Deploys the CloudFormation stack with the necessary resources.
    /// </summary>
    /// <param name="stackName">The name of the CloudFormation stack.</param>
    /// <param name="cloudFormationClient">The CloudFormation client.</param>
    /// <param name="scenarioLogger">The logger.</param>
```

```
   /// <returns>True if the stack was deployed successfully.</returns>
   private static async Task<bool> DeployCloudFormationStack(string stackName,
IAmazonCloudFormation cloudFormationClient, ILogger<IoTBasics> scenarioLogger)
   {
       Console.WriteLine($"\nDeploying CloudFormation stack: {stackName}");

       try
       {
           var request = new CreateStackRequest
           {
               StackName = stackName,
               TemplateBody = await File.ReadAllTextAsync(_stackResourcePath),
               Capabilities = new List<string>
{ Capability.CAPABILITY_NAMED_IAM }
           };

           var response = await cloudFormationClient.CreateStackAsync(request);

           if (response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK)
           {
               Console.WriteLine($"CloudFormation stack creation started:
{stackName}");

               bool stackCreated = await
WaitForStackCompletion(response.StackId, cloudFormationClient, scenarioLogger);

               if (stackCreated)
               {
                   Console.WriteLine("CloudFormation stack created
successfully.");
                   return true;
               }
               else
               {
                   scenarioLogger.LogError($"CloudFormation stack creation
failed: {stackName}");
                   return false;
               }
           }
           else
           {
               scenarioLogger.LogError($"Failed to create CloudFormation stack:
{stackName}");
               return false;
```

```
            }
        }
        catch (AlreadyExistsException)
        {
            scenarioLogger.LogWarning($"CloudFormation stack '{stackName}'
already exists. Please provide a unique name.");
            var newStackName = PromptUserForStackName();
            return await DeployCloudFormationStack(newStackName,
cloudFormationClient, scenarioLogger);
        }
        catch (Exception ex)
        {
            scenarioLogger.LogError(ex, $"An error occurred while deploying the
CloudFormation stack: {stackName}");
            return false;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Waits for the CloudFormation stack to be in the CREATE_COMPLETE state.
    /// </summary>
    /// <param name="stackId">The ID of the CloudFormation stack.</param>
    /// <param name="cloudFormationClient">The CloudFormation client.</param>
    /// <param name="scenarioLogger">The logger.</param>
    /// <returns>True if the stack was created successfully.</returns>
    private static async Task<bool> WaitForStackCompletion(string stackId,
IAmazonCloudFormation cloudFormationClient, ILogger<IoTBasics> scenarioLogger)
    {
        int retryCount = 0;
        const int maxRetries = 30;
        const int retryDelay = 10000;

        while (retryCount < maxRetries)
        {
            var describeStacksRequest = new DescribeStacksRequest
            {
                StackName = stackId
            };

            var describeStacksResponse = await
cloudFormationClient.DescribeStacksAsync(describeStacksRequest);

            if (describeStacksResponse.Stacks.Count > 0)
            {
```

```
                if (describeStacksResponse.Stacks[0].StackStatus ==
StackStatus.CREATE_COMPLETE)
                {
                    return true;
                }
                if (describeStacksResponse.Stacks[0].StackStatus ==
StackStatus.CREATE_FAILED ||
                    describeStacksResponse.Stacks[0].StackStatus ==
StackStatus.ROLLBACK_COMPLETE)
                {
                    return false;
                }
            }

            Console.WriteLine("Waiting for CloudFormation stack creation to
complete...");
            await Task.Delay(retryDelay);
            retryCount++;
        }

        scenarioLogger.LogError("Timed out waiting for CloudFormation stack
creation to complete.");
        return false;
    }

    /// <summary>
    /// Gets the outputs from the CloudFormation stack.
    /// </summary>
    /// <param name="stackName">The name of the CloudFormation stack.</param>
    /// <param name="cloudFormationClient">The CloudFormation client.</param>
    /// <param name="scenarioLogger">The logger.</param>
    /// <returns>A dictionary of stack outputs.</returns>
    private static async Task<Dictionary<string, string>?> GetStackOutputs(string
stackName, IAmazonCloudFormation cloudFormationClient, ILogger<IoTBasics>
scenarioLogger)
    {
        try
        {
            var describeStacksRequest = new DescribeStacksRequest
            {
                StackName = stackName
            };
```

```
            var response = await
cloudFormationClient.DescribeStacksAsync(describeStacksRequest);

            if (response.Stacks.Count > 0)
            {
                var outputs = new Dictionary<string, string>();
                foreach (var output in response.Stacks[0].Outputs)
                {
                    outputs[output.OutputKey] = output.OutputValue;
                }
                return outputs;
            }

            return null;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            scenarioLogger.LogError(ex, $"Failed to get stack outputs for
{stackName}");
            return null;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Deletes the CloudFormation stack and waits for confirmation.
    /// </summary>
    /// <param name="stackName">The name of the CloudFormation stack.</param>
    /// <param name="cloudFormationClient">The CloudFormation client.</param>
    /// <param name="scenarioLogger">The logger.</param>
    /// <returns>True if the stack was deleted successfully.</returns>
    private static async Task<bool> DeleteCloudFormationStack(string stackName,
IAmazonCloudFormation cloudFormationClient, ILogger<IoTBasics> scenarioLogger)
    {
        try
        {
            var request = new DeleteStackRequest
            {
                StackName = stackName
            };

            await cloudFormationClient.DeleteStackAsync(request);
            Console.WriteLine($"CloudFormation stack '{stackName}' is being
deleted. This may take a few minutes.");
```

```
            bool stackDeleted = await WaitForStackDeletion(stackName,
cloudFormationClient, scenarioLogger);

            if (stackDeleted)
            {
                Console.WriteLine($"CloudFormation stack '{stackName}' has been
deleted.");
                return true;
            }
            else
            {
                scenarioLogger.LogError($"Failed to delete CloudFormation stack
'{stackName}'.");
                return false;
            }
        }
        catch (Exception ex)
        {
            scenarioLogger.LogError(ex, $"An error occurred while deleting the
CloudFormation stack: {stackName}");
            return false;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Waits for the stack to be deleted.
    /// </summary>
    /// <param name="stackName">The name of the CloudFormation stack.</param>
    /// <param name="cloudFormationClient">The CloudFormation client.</param>
    /// <param name="scenarioLogger">The logger.</param>
    /// <returns>True if the stack was deleted successfully.</returns>
    private static async Task<bool> WaitForStackDeletion(string stackName,
IAmazonCloudFormation cloudFormationClient, ILogger<IoTBasics> scenarioLogger)
    {
        int retryCount = 0;
        const int maxRetries = 30;
        const int retryDelay = 10000;

        while (retryCount < maxRetries)
        {
            var describeStacksRequest = new DescribeStacksRequest
            {
                StackName = stackName
            };
```

```
            try
            {
                var describeStacksResponse = await
cloudFormationClient.DescribeStacksAsync(describeStacksRequest);

                if (describeStacksResponse.Stacks.Count == 0 ||
                    describeStacksResponse.Stacks[0].StackStatus ==
StackStatus.DELETE_COMPLETE)
                {
                    return true;
                }
            }
            catch (AmazonCloudFormationException ex) when (ex.ErrorCode ==
"ValidationError")
            {
                return true;
            }

            Console.WriteLine($"Waiting for CloudFormation stack '{stackName}' to
be deleted...");
            await Task.Delay(retryDelay);
            retryCount++;
        }

        scenarioLogger.LogError($"Timed out waiting for CloudFormation stack
'{stackName}' to be deleted.");
        return false;
    }

    /// <summary>
    /// Helper method to get a yes or no response from the user.
    /// </summary>
    private static bool GetYesNoResponse(string question)
    {
        Console.WriteLine(question);
        var ynResponse = Console.ReadLine();
        var response = ynResponse != null && ynResponse.Equals("y",
StringComparison.InvariantCultureIgnoreCase);
        return response;
    }

    /// <summary>
    /// Prompts the user for a stack name.
```

```
    /// </summary>
    private static string PromptUserForStackName()
    {
        if (IsInteractive)
        {
            Console.Write($"Enter a name for the CloudFormation stack (press
 Enter for default '{_stackName}'): ");
            string? input = Console.ReadLine();
            if (!string.IsNullOrWhiteSpace(input))
            {
                var regex = new System.Text.RegularExpressions.Regex("[a-zA-Z][-
a-zA-Z0-9]*");
                if (!regex.IsMatch(input))
                {
                    Console.WriteLine($"Invalid stack name. Using default:
 {_stackName}");
                    return _stackName;
                }
                return input;
            }
        }
        return _stackName;
    }
}
```

Kelas pembungkus untuk metode AWS IoT SDK.

```
/// <summary>
/// Wrapper methods to use Amazon IoT Core with .NET.
/// </summary>
public class IoTWrapper
{
    private readonly IAmazonIoT _amazonIoT;
    private readonly IAmazonIotData _amazonIotData;
    private readonly ILogger<IoTWrapper> _logger;

    /// <summary>
    /// Constructor for the IoT wrapper.
    /// </summary>
    /// <param name="amazonIoT">The injected IoT client.</param>
    /// <param name="amazonIotData">The injected IoT Data client.</param>
    /// <param name="logger">The injected logger.</param>
```

```
    public IoTWrapper(IAmazonIoT amazonIoT, IAmazonIotData amazonIotData,
 ILogger<IoTWrapper> logger)
    {
        _amazonIoT = amazonIoT;
        _amazonIotData = amazonIotData;
        _logger = logger;
    }

    /// <summary>
    /// Creates an AWS IoT Thing.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing to create.</param>
    /// <returns>The ARN of the Thing created, or null if creation failed.</
returns>
    public async Task<string?> CreateThingAsync(string thingName)
    {
        try
        {
            var request = new CreateThingRequest
            {
                ThingName = thingName
            };

            var response = await _amazonIoT.CreateThingAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Created Thing {thingName} with ARN
 {response.ThingArn}");
            return response.ThingArn;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceAlreadyExistsException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Thing {thingName} already exists:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't create Thing {thingName}. Here's why:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Creates a device certificate for AWS IoT.
```

```
    /// </summary>
    /// <returns>The certificate details including ARN and certificate PEM, or
 null if creation failed.</returns>
    public async Task<(string CertificateArn, string CertificatePem, string
 CertificateId)?> CreateKeysAndCertificateAsync()
    {
        try
        {
            var request = new CreateKeysAndCertificateRequest
            {
                SetAsActive = true
            };

            var response = await
 _amazonIoT.CreateKeysAndCertificateAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Created certificate with ARN
 {response.CertificateArn}");
            return (response.CertificateArn, response.CertificatePem,
 response.CertificateId);
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't create certificate. Here's why:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Attaches a certificate to an IoT Thing.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing.</param>
    /// <param name="certificateArn">The ARN of the certificate to attach.</
param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> AttachThingPrincipalAsync(string thingName, string
 certificateArn)
    {
```

```
        try
        {
            var request = new AttachThingPrincipalRequest
            {
                ThingName = thingName,
                Principal = certificateArn
            };

            await _amazonIoT.AttachThingPrincipalAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Attached certificate {certificateArn} to
Thing {thingName}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot attach certificate - resource not found:
{ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't attach certificate to Thing. Here's why:
{ex.Message}");
            return false;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Updates an IoT Thing with attributes.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing to update.</param>
    /// <param name="attributes">Dictionary of attributes to add.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> UpdateThingAsync(string thingName, Dictionary<string,
string> attributes)
    {
        try
        {
            var request = new UpdateThingRequest
            {
                ThingName = thingName,
                AttributePayload = new AttributePayload
                {
                    Attributes = attributes,
```

```
                    Merge = true
                }
            };

            await _amazonIoT.UpdateThingAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Updated Thing {thingName} with attributes");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot update Thing - resource not found:
{ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't update Thing attributes. Here's why:
{ex.Message}");
            return false;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Gets the AWS IoT endpoint URL.
    /// </summary>
    /// <returns>The endpoint URL, or null if retrieval failed.</returns>
    public async Task<string?> DescribeEndpointAsync()
    {
        try
        {
            var request = new DescribeEndpointRequest
            {
                EndpointType = "iot:Data-ATS"
            };

            var response = await _amazonIoT.DescribeEndpointAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Retrieved endpoint:
{response.EndpointAddress}");
            return response.EndpointAddress;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
{ex.Message}");
```

```
            return null;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't describe endpoint. Here's why:
{ex.Message}");
            return null;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Lists all certificates associated with the account.
    /// </summary>
    /// <returns>List of certificate information, or empty list if listing
failed.</returns>
    public async Task<List<Certificate>> ListCertificatesAsync()
    {
        try
        {
            var request = new ListCertificatesRequest();
            var response = await _amazonIoT.ListCertificatesAsync(request);

            _logger.LogInformation($"Retrieved {response.Certificates.Count}
certificates");
            return response.Certificates;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
{ex.Message}");
            return new List<Certificate>();
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't list certificates. Here's why:
{ex.Message}");
            return new List<Certificate>();
        }
    }

    /// <summary>
    /// Updates the Thing's shadow with new state information.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing.</param>
```

```
    /// <param name="shadowPayload">The shadow payload in JSON format.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> UpdateThingShadowAsync(string thingName, string
 shadowPayload)
    {
        try
        {
            var request = new UpdateThingShadowRequest
            {
                ThingName = thingName,
                Payload = new
 MemoryStream(System.Text.Encoding.UTF8.GetBytes(shadowPayload))
            };

            await _amazonIotData.UpdateThingShadowAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Updated shadow for Thing {thingName}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IotData.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot update Thing shadow - resource not found:
 {ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't update Thing shadow. Here's why:
 {ex.Message}");
            return false;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Gets the Thing's shadow information.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing.</param>
    /// <returns>The shadow data as a string, or null if retrieval failed.</
returns>
    public async Task<string?> GetThingShadowAsync(string thingName)
    {
        try
        {
            var request = new GetThingShadowRequest
            {
```

```
                ThingName = thingName
            };

            var response = await _amazonIotData.GetThingShadowAsync(request);
            using var reader = new StreamReader(response.Payload);
            var shadowData = await reader.ReadToEndAsync();

            _logger.LogInformation($"Retrieved shadow for Thing {thingName}");
            return shadowData;
        }
        catch (Amazon.IotData.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot get Thing shadow - resource not found:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't get Thing shadow. Here's why:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Creates an IoT topic rule.
    /// </summary>
    /// <param name="ruleName">The name of the rule.</param>
    /// <param name="snsTopicArn">The ARN of the SNS topic for the action.</
param>
    /// <param name="roleArn">The ARN of the IAM role.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> CreateTopicRuleAsync(string ruleName, string
 snsTopicArn, string roleArn)
    {
        try
        {
            var request = new CreateTopicRuleRequest
            {
                RuleName = ruleName,
                TopicRulePayload = new TopicRulePayload
                {
                    Sql = "SELECT * FROM 'topic/subtopic'",
                    Description = $"Rule created by .NET example: {ruleName}",
```

```
                    Actions = new List<Amazon.IoT.Model.Action>
                    {
                        new Amazon.IoT.Model.Action
                        {
                            Sns = new SnsAction
                            {
                                TargetArn = snsTopicArn,
                                RoleArn = roleArn
                            }
                        }
                    },
                    RuleDisabled = false
                }
            };

            await _amazonIoT.CreateTopicRuleAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Created IoT rule {ruleName}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceAlreadyExistsException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Rule {ruleName} already exists: {ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't create topic rule. Here's why:
{ex.Message}");
            return false;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Deletes an IoT topic rule.
    /// </summary>
    /// <param name="ruleName">The name of the rule.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> DeleteTopicRuleAsync(string ruleName)
    {
        try
        {
            var request = new DeleteTopicRuleRequest
            {
                RuleName = ruleName,
```

```
            };

            await _amazonIoT.DeleteTopicRuleAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Deleted IoT rule {ruleName}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Rule {ruleName} not found: {ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't delete topic rule. Here's why:
{ex.Message}");
            return false;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Lists all IoT topic rules.
    /// </summary>
    /// <returns>List of topic rules, or empty list if listing failed.</returns>
    public async Task<List<TopicRuleListItem>> ListTopicRulesAsync()
    {
        try
        {
            var request = new ListTopicRulesRequest();
            var response = await _amazonIoT.ListTopicRulesAsync(request);

            _logger.LogInformation($"Retrieved {response.Rules.Count} IoT
rules");
            return response.Rules;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
{ex.Message}");
            return new List<TopicRuleListItem>();
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't list topic rules. Here's why:
{ex.Message}");
```

```
            return new List<TopicRuleListItem>();
        }
    }

    /// <summary>
    /// Searches for IoT Things using the search index.
    /// </summary>
    /// <param name="queryString">The search query string.</param>
    /// <returns>List of Things that match the search criteria, or empty list if
search failed.</returns>
    public async Task<List<ThingDocument>> SearchIndexAsync(string queryString)
    {
        try
        {
            // First, try to perform the search
            var request = new SearchIndexRequest
            {
                QueryString = queryString
            };

            var response = await _amazonIoT.SearchIndexAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Search found {response.Things.Count}
Things");
            return response.Things;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.IndexNotReadyException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Search index not ready, setting up indexing
configuration: {ex.Message}");
            return await SetupIndexAndRetrySearchAsync(queryString);
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex) when
(ex.Message.Contains("index") || ex.Message.Contains("Index"))
        {
            _logger.LogWarning($"Search index not configured, setting up indexing
configuration: {ex.Message}");
            return await SetupIndexAndRetrySearchAsync(queryString);
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
{ex.Message}");
            return new List<ThingDocument>();
        }
```

```
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't search index. Here's why: {ex.Message}");
            return new List<ThingDocument>();
        }
    }

    /// <summary>
    /// Sets up the indexing configuration and retries the search after waiting
for the index to be ready.
    /// </summary>
    /// <param name="queryString">The search query string.</param>
    /// <returns>List of Things that match the search criteria, or empty list if
setup/search failed.</returns>
    private async Task<List<ThingDocument>> SetupIndexAndRetrySearchAsync(string
queryString)
    {
        try
        {
            // Update indexing configuration to REGISTRY mode
            _logger.LogInformation("Setting up IoT search indexing
configuration...");
            await _amazonIoT.UpdateIndexingConfigurationAsync(
                new UpdateIndexingConfigurationRequest()
                {
                    ThingIndexingConfiguration = new ThingIndexingConfiguration()
                    {
                        ThingIndexingMode = ThingIndexingMode.REGISTRY
                    }
                });

            _logger.LogInformation("Indexing configuration updated. Waiting for
index to be ready...");

            // Wait for the index to be set up - this can take some time
            const int maxRetries = 10;
            const int retryDelaySeconds = 10;

            for (int attempt = 1; attempt <= maxRetries; attempt++)
            {
                try
                {
                    _logger.LogInformation($"Waiting for index to be ready
(attempt {attempt}/{maxRetries})...");
```

```
                    await Task.Delay(TimeSpan.FromSeconds(retryDelaySeconds));

                    // Try to get the current indexing configuration to see if
it's ready
                    var configResponse = await
_amazonIoT.GetIndexingConfigurationAsync(new GetIndexingConfigurationRequest());
                    if
(configResponse.ThingIndexingConfiguration?.ThingIndexingMode ==
ThingIndexingMode.REGISTRY)
                    {
                        // Try the search again
                        var request = new SearchIndexRequest
                        {
                            QueryString = queryString
                        };

                        var response = await
_amazonIoT.SearchIndexAsync(request);
                        _logger.LogInformation($"Search found
{response.Things.Count} Things after index setup");
                        return response.Things;
                    }
                }
                catch (Amazon.IoT.Model.IndexNotReadyException)
                {
                    // Index still not ready, continue waiting
                    _logger.LogInformation("Index still not ready, continuing to
wait...");
                    continue;
                }
                catch (Amazon.IoT.Model.InvalidRequestException ex) when
(ex.Message.Contains("index") || ex.Message.Contains("Index"))
                {
                    // Index still not ready, continue waiting
                    _logger.LogInformation("Index still not ready, continuing to
wait...");
                    continue;
                }
            }

            _logger.LogWarning("Timeout waiting for search index to be ready
after configuration update");
            return new List<ThingDocument>();
        }
```

```
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't set up search index configuration. Here's
 why: {ex.Message}");
            return new List<ThingDocument>();
        }
    }

    /// <summary>
    /// Detaches a certificate from an IoT Thing.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing.</param>
    /// <param name="certificateArn">The ARN of the certificate to detach.</
param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> DetachThingPrincipalAsync(string thingName, string
 certificateArn)
    {
        try
        {
            var request = new DetachThingPrincipalRequest
            {
                ThingName = thingName,
                Principal = certificateArn
            };

            await _amazonIoT.DetachThingPrincipalAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Detached certificate {certificateArn} from
 Thing {thingName}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot detach certificate - resource not found:
 {ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't detach certificate from Thing. Here's
 why: {ex.Message}");
            return false;
        }
    }
```

```
    /// <summary>
    /// Deletes an IoT certificate.
    /// </summary>
    /// <param name="certificateId">The ID of the certificate to delete.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> DeleteCertificateAsync(string certificateId)
    {
        try
        {
            // First, update the certificate to inactive state
            var updateRequest = new UpdateCertificateRequest
            {
                CertificateId = certificateId,
                NewStatus = CertificateStatus.INACTIVE
            };
            await _amazonIoT.UpdateCertificateAsync(updateRequest);

            // Then delete the certificate
            var deleteRequest = new DeleteCertificateRequest
            {
                CertificateId = certificateId
            };

            await _amazonIoT.DeleteCertificateAsync(deleteRequest);
            _logger.LogInformation($"Deleted certificate {certificateId}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot delete certificate - resource not found:
{ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't delete certificate. Here's why:
{ex.Message}");
            return false;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Deletes an IoT Thing.
```

```
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing to delete.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> DeleteThingAsync(string thingName)
    {
        try
        {
            var request = new DeleteThingRequest
            {
                ThingName = thingName
            };

            await _amazonIoT.DeleteThingAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Deleted Thing {thingName}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot delete Thing - resource not found:
{ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't delete Thing. Here's why: {ex.Message}");
            return false;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Lists IoT Things with pagination support.
    /// </summary>
    /// <returns>List of Things, or empty list if listing failed.</returns>
    public async Task<List<ThingAttribute>> ListThingsAsync()
    {
        try
        {
            // Use pages of 10.
            var request = new ListThingsRequest()
            {
                MaxResults = 10
            };
            var response = await _amazonIoT.ListThingsAsync(request);
```

```
            // Since there is not a built-in paginator, use the NextMarker to
 paginate.
            bool hasMoreResults = true;

            var things = new List<ThingAttribute>();
            while (hasMoreResults)
            {
                things.AddRange(response.Things);

                // If NextMarker is not null, there are more results. Get the
 next page of results.
                if (!String.IsNullOrEmpty(response.NextMarker))
                {
                    request.Marker = response.NextMarker;
                    response = await _amazonIoT.ListThingsAsync(request);
                }
                else
                    hasMoreResults = false;
            }

            _logger.LogInformation($"Retrieved {things.Count} Things");
            return things;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
 {ex.Message}");
            return new List<ThingAttribute>();
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't list Things. Here's why: {ex.Message}");
            return new List<ThingAttribute>();
        }
    }

}
```

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Ciptakan AWS IoT sesuatu.

```
    Aws::String thingName = askQuestion("Enter a thing name: ");

    if (!createThing(thingName, clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because createThing failed." << std::endl;
        cleanup("", "", "", "", "", false, clientConfiguration);
        return false;
    }
```

```
//! Create an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::createThing(const Aws::String &thingName,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::CreateThingRequest createThingRequest;
    createThingRequest.SetThingName(thingName);

    Aws::IoT::Model::CreateThingOutcome outcome = iotClient.CreateThing(
            createThingRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to create thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
```

```
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

Hasilkan dan lampirkan sertifikat perangkat.

```
    Aws::String certificateARN;
    Aws::String certificateID;
    if (askYesNoQuestion("Would you like to create a certificate for your thing?
(y/n) ")) {
        Aws::String outputFolder;
        if (askYesNoQuestion(
                "Would you like to save the certificate and keys to file? (y/n)
")) {
            outputFolder = std::filesystem::current_path();
            outputFolder += "/device_keys_and_certificates";

            std::filesystem::create_directories(outputFolder);

            std::cout << "The certificate and keys will be saved to the folder: "
                      << outputFolder << std::endl;
        }

        if (!createKeysAndCertificate(outputFolder, certificateARN,
certificateID,
                                      clientConfiguration)) {
            std::cerr << "Exiting because createKeysAndCertificate failed."
                      << std::endl;
            cleanup(thingName, "", "", "", "", false, clientConfiguration);
            return false;
        }

        std::cout << "\nNext, the certificate will be attached to the thing.\n"
                  << std::endl;
        if (!attachThingPrincipal(certificateARN, thingName,
clientConfiguration)) {
            std::cerr << "Exiting because attachThingPrincipal failed." <<
std::endl;
            cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "",
                    false,
                    clientConfiguration);
```

```
            return false;
        }
    }
```

```
//! Create keys and certificate for an Aws IoT device.
//! This routine will save certificates and keys to an output folder, if
 provided.
/*!
  \param outputFolder: Location for storing output in files, ignored when string
 is empty.
  \param certificateARNResult: A string to receive the ARN of the created
 certificate.
  \param certificateID: A string to receive the ID of the created certificate.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::createKeysAndCertificate(const Aws::String &outputFolder,
                                           Aws::String &certificateARNResult,
                                           Aws::String &certificateID,
                                           const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient client(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::CreateKeysAndCertificateRequest
 createKeysAndCertificateRequest;

    Aws::IoT::Model::CreateKeysAndCertificateOutcome outcome =
            client.CreateKeysAndCertificate(createKeysAndCertificateRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created a certificate and keys" << std::endl;
        certificateARNResult = outcome.GetResult().GetCertificateArn();
        certificateID = outcome.GetResult().GetCertificateId();
        std::cout << "Certificate ARN: " << certificateARNResult << ",
 certificate ID: "
                  << certificateID << std::endl;

        if (!outputFolder.empty()) {
            std::cout << "Writing certificate and keys to the folder '" <<
 outputFolder
                      << "'." << std::endl;
            std::cout << "Be sure these files are stored securely." << std::endl;
```

```
            Aws::String certificateFilePath = outputFolder + "/
certificate.pem.crt";
            std::ofstream certificateFile(certificateFilePath);
            if (!certificateFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening certificate file, '" <<
 certificateFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            certificateFile << outcome.GetResult().GetCertificatePem();
            certificateFile.close();

            const Aws::IoT::Model::KeyPair &keyPair =
 outcome.GetResult().GetKeyPair();

            Aws::String privateKeyFilePath = outputFolder + "/private.pem.key";
            std::ofstream privateKeyFile(privateKeyFilePath);
            if (!privateKeyFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening private key file, '" <<
 privateKeyFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            privateKeyFile << keyPair.GetPrivateKey();
            privateKeyFile.close();

            Aws::String publicKeyFilePath = outputFolder + "/public.pem.key";
            std::ofstream publicKeyFile(publicKeyFilePath);
            if (!publicKeyFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening public key file, '" <<
 publicKeyFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            publicKeyFile << keyPair.GetPublicKey();
        }
    }
    else {
        std::cerr << "Error creating keys and certificate: "
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }
```

```
    return outcome.IsSuccess();
}

//! Attach a principal to an AWS IoT thing.
/*!
  \param principal: A principal to attach.
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::attachThingPrincipal(const Aws::String &principal,
                                       const Aws::String &thingName,
                                       const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient client(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::AttachThingPrincipalRequest request;
    request.SetPrincipal(principal);
    request.SetThingName(thingName);
    Aws::IoT::Model::AttachThingPrincipalOutcome outcome =
 client.AttachThingPrincipal(
            request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully attached principal to thing." << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to attach principal to thing." <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

Lakukan berbagai operasi pada AWS IoT benda itu.

```
    if (!updateThing(thingName, { {"location", "Office"}, {"firmwareVersion",
 "v2.0"} }, clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because updateThing failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }
```

```
   printAsterisksLine();

   std::cout << "Now an endpoint will be retrieved for your account.\n" <<
std::endl;
   std::cout << "An IoT Endpoint refers to a specific URL or Uniform Resource
Locator that serves as the entry point\n"
   << "for communication between IoT devices and the AWS IoT service." <<
std::endl;

   askQuestion("Press Enter to continue:", alwaysTrueTest);

   Aws::String endpoint;
   if (!describeEndpoint(endpoint, clientConfiguration)) {
       std::cerr << "Exiting because getEndpoint failed." << std::endl;
       cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
               clientConfiguration);
       return false;
   }
   std::cout <<"Your endpoint is " << endpoint << "." << std::endl;
   printAsterisksLine();

   std::cout << "Now the certificates in your account will be listed." <<
std::endl;
   askQuestion("Press Enter to continue:", alwaysTrueTest);

   if (!listCertificates(clientConfiguration)) {
       std::cerr << "Exiting because listCertificates failed." << std::endl;
       cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
               clientConfiguration);
       return false;
   }

   printAsterisksLine();

   std::cout << "Now the shadow for the thing will be updated.\n" << std::endl;
   std::cout << "A thing shadow refers to a feature that enables you to create a
virtual representation, or \"shadow,\"\n"
   << "of a physical device or thing. The thing shadow allows you to synchronize
and control the state of a device between\n"
   << "the cloud and the device itself. and the AWS IoT service. For example,
you can write and retrieve JSON data from a thing shadow." << std::endl;
   askQuestion("Press Enter to continue:", alwaysTrueTest);
```

```
    if (!updateThingShadow(thingName, R"({"state":{"reported":
{"temperature":25,"humidity":50}}})", clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because updateThingShadow failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }

    printAsterisksLine();

    std::cout << "Now, the state information for the shadow will be retrieved.\n"
 << std::endl;
    askQuestion("Press Enter to continue:", alwaysTrueTest);

    Aws::String shadowState;
    if (!getThingShadow(thingName, shadowState, clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because getThingShadow failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }
    std::cout << "The retrieved shadow state is: " << shadowState << std::endl;

    printAsterisksLine();

    std::cout << "A rule with now be added to to the thing.\n" << std::endl;
    std::cout << "Any user who has permission to create rules will be able to
 access data processed by the rule." << std::endl;
    std::cout << "In this case, the rule will use an Simple Notification Service
(SNS) topic and an IAM rule." << std::endl;
    std::cout << "These resources will be created using a CloudFormation
 template." << std::endl;
    std::cout << "Stack creation may take a few minutes." << std::endl;

    askQuestion("Press Enter to continue: ", alwaysTrueTest);
    Aws::Map<Aws::String, Aws::String> outputs
 =createCloudFormationStack(STACK_NAME,clientConfiguration);
    if (outputs.empty()) {
        std::cerr << "Exiting because createCloudFormationStack failed." <<
 std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, "", "", false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }
```

```
    // Retrieve the topic ARN and role ARN from the CloudFormation stack outputs.
    auto topicArnIter = outputs.find(SNS_TOPIC_ARN_OUTPUT);
    auto roleArnIter = outputs.find(ROLE_ARN_OUTPUT);
    if ((topicArnIter == outputs.end()) || (roleArnIter == outputs.end())) {
        std::cerr << "Exiting because output '" << SNS_TOPIC_ARN_OUTPUT <<
        "' or '" << ROLE_ARN_OUTPUT << "'not found in the CloudFormation stack."
 << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME, "",
                false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }

    Aws::String topicArn = topicArnIter->second;
    Aws::String roleArn = roleArnIter->second;
    Aws::String sqlStatement = "SELECT * FROM '";
    sqlStatement += MQTT_MESSAGE_TOPIC_FILTER;
    sqlStatement += "'";

    printAsterisksLine();

    std::cout << "Now a rule will be created.\n" << std::endl;
    std::cout << "Rules are an administrator-level action. Any user who has
 permission\n"
                 << "to create rules will be able to access data processed by the
 rule." << std::endl;
    std::cout << "In this case, the rule will use an SNS topic" << std::endl;
    std::cout << "and the following SQL statement '" << sqlStatement << "'." <<
 std::endl;
    std::cout << "For more information on IoT SQL, see https://
docs.aws.amazon.com/iot/latest/developerguide/iot-sql-reference.html" <<
 std::endl;
    Aws::String ruleName = askQuestion("Enter a rule name: ");
    if (!createTopicRule(ruleName, topicArn, sqlStatement, roleArn,
 clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because createRule failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME, "",
                false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }

    printAsterisksLine();
```

```
    std::cout << "Now your rules will be listed.\n" << std::endl;
    askQuestion("Press Enter to continue: ", alwaysTrueTest);
    if (!listTopicRules(clientConfiguration)) {
        std::cerr << "Exiting because listRules failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME, ruleName,
                false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }

    printAsterisksLine();
    Aws::String queryString = "thingName:" + thingName;
    std::cout << "Now the AWS IoT fleet index will be queried with the query\n'"
    << queryString << "'.\n" << std::endl;
    std::cout << "For query information, see https://docs.aws.amazon.com/iot/
latest/developerguide/query-syntax.html" << std::endl;

    std::cout << "For this query to work, thing indexing must be enabled in your
 account.\n"
    << "This can be done with the awscli command line by calling 'aws iot update-
indexing-configuration'\n"
       << "or it can be done programmatically." << std::endl;
    std::cout << "For more information, see https://docs.aws.amazon.com/iot/
latest/developerguide/managing-index.html" << std::endl;
    if (askYesNoQuestion("Do you want to enable thing indexing in your account?
 (y/n) "))
    {
        Aws::IoT::Model::ThingIndexingConfiguration thingIndexingConfiguration;

 thingIndexingConfiguration.SetThingIndexingMode(Aws::IoT::Model::ThingIndexingMode::REGI

 thingIndexingConfiguration.SetThingConnectivityIndexingMode(Aws::IoT::Model::ThingConnec
        // The ThingGroupIndexingConfiguration object is ignored if not set.
        Aws::IoT::Model::ThingGroupIndexingConfiguration
 thingGroupIndexingConfiguration;
        if (!updateIndexingConfiguration(thingIndexingConfiguration,
 thingGroupIndexingConfiguration, clientConfiguration)) {
            std::cerr << "Exiting because updateIndexingConfiguration failed." <<
 std::endl;
            cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME,
                    ruleName, false,
                    clientConfiguration);
            return false;
```

```
        }
    }

    if (!searchIndex(queryString, clientConfiguration)) {

        std::cerr << "Exiting because searchIndex failed." << std::endl;
        cleanup(thingName, certificateARN, certificateID, STACK_NAME, ruleName,
                false,
                clientConfiguration);
        return false;
    }
```

```
//! Update an AWS IoT thing with attributes.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param attributeMap: A map of key/value attributes/
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::updateThing(const Aws::String &thingName,
                              const std::map<Aws::String, Aws::String>
 &attributeMap,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::UpdateThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    Aws::IoT::Model::AttributePayload attributePayload;
    for (const auto &attribute: attributeMap) {
        attributePayload.AddAttributes(attribute.first, attribute.second);
    }
    request.SetAttributePayload(attributePayload);

    Aws::IoT::Model::UpdateThingOutcome outcome = iotClient.UpdateThing(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully updated thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to update thing " << thingName << ":" <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }
```

```
    return outcome.IsSuccess();
}

//! Describe the endpoint specific to the AWS account making the call.
/*!
  \param endpointResult: String to receive the endpoint result.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::describeEndpoint(Aws::String &endpointResult,
                                   const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::String endpoint;
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DescribeEndpointRequest describeEndpointRequest;
    describeEndpointRequest.SetEndpointType(
            "iot:Data-ATS"); // Recommended endpoint type.

    Aws::IoT::Model::DescribeEndpointOutcome outcome =
 iotClient.DescribeEndpoint(
            describeEndpointRequest);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully described endpoint." << std::endl;
        endpointResult = outcome.GetResult().GetEndpointAddress();
    }
    else {
        std::cerr << "Error describing endpoint" <<
 outcome.GetError().GetMessage()
                  << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! List certificates registered in the AWS account making the call.
/*!
   \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::listCertificates(
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::ListCertificatesRequest request;
```

```
    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::Certificate> allCertificates;
    Aws::String marker; // Used to paginate results.
    do {
        if (!marker.empty()) {
            request.SetMarker(marker);
        }

        Aws::IoT::Model::ListCertificatesOutcome outcome =
 iotClient.ListCertificates(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::IoT::Model::ListCertificatesResult &result =
 outcome.GetResult();
            marker = result.GetNextMarker();
            allCertificates.insert(allCertificates.end(),
                                   result.GetCertificates().begin(),
                                   result.GetCertificates().end());
        }
        else {
            std::cerr << "Error: " << outcome.GetError().GetMessage() <<
 std::endl;
            return false;
        }
    } while (!marker.empty());

    std::cout << allCertificates.size() << " certificate(s) found." << std::endl;

    for (auto &certificate: allCertificates) {
        std::cout << "Certificate ID: " << certificate.GetCertificateId() <<
 std::endl;
        std::cout << "Certificate ARN: " << certificate.GetCertificateArn()
                  << std::endl;
        std::cout << std::endl;
    }

    return true;
}

//! Update the shadow of an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param document: The state information, in JSON format.
```

```
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::updateThingShadow(const Aws::String &thingName,
                                    const Aws::String &document,
                                    const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoTDataPlane::IoTDataPlaneClient
 iotDataPlaneClient(clientConfiguration);
    Aws::IoTDataPlane::Model::UpdateThingShadowRequest updateThingShadowRequest;
    updateThingShadowRequest.SetThingName(thingName);
    std::shared_ptr<std::stringstream> streamBuf =
 std::make_shared<std::stringstream>(
            document);
    updateThingShadowRequest.SetBody(streamBuf);
    Aws::IoTDataPlane::Model::UpdateThingShadowOutcome outcome =
 iotDataPlaneClient.UpdateThingShadow(
            updateThingShadowRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully updated thing shadow." << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error while updating thing shadow."
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Get the shadow of an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param documentResult: String to receive the state information, in JSON format.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::getThingShadow(const Aws::String &thingName,
                                 Aws::String &documentResult,
                                 const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoTDataPlane::IoTDataPlaneClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoTDataPlane::Model::GetThingShadowRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    auto outcome = iotClient.GetThingShadow(request);
```

```
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::stringstream ss;
        ss << outcome.GetResult().GetPayload().rdbuf();
        documentResult = ss.str();
    }
    else {
        std::cerr << "Error getting thing shadow: " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Create an AWS IoT rule with an SNS topic as the target.
/*!
  \param ruleName: The name for the rule.
  \param snsTopic: The SNS topic ARN for the action.
  \param sql: The SQL statement used to query the topic.
  \param roleARN: The IAM role ARN for the action.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool
AwsDoc::IoT::createTopicRule(const Aws::String &ruleName,
                             const Aws::String &snsTopicARN, const Aws::String
 &sql,
                             const Aws::String &roleARN,
                             const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::CreateTopicRuleRequest request;
    request.SetRuleName(ruleName);

    Aws::IoT::Model::SnsAction snsAction;
    snsAction.SetTargetArn(snsTopicARN);
    snsAction.SetRoleArn(roleARN);

    Aws::IoT::Model::Action action;
    action.SetSns(snsAction);

    Aws::IoT::Model::TopicRulePayload topicRulePayload;
    topicRulePayload.SetSql(sql);
    topicRulePayload.SetActions({action});
```

```
    request.SetTopicRulePayload(topicRulePayload);
    auto outcome = iotClient.CreateTopicRule(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created topic rule " << ruleName << "." <<
 std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error creating topic rule " << ruleName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }
    return outcome.IsSuccess();
}

//! Lists the AWS IoT topic rules.
/*!
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::listTopicRules(
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::ListTopicRulesRequest request;

    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::TopicRuleListItem> allRules;
    Aws::String nextToken; // Used for pagination.
    do {
        if (!nextToken.empty()) {
            request.SetNextToken(nextToken);
        }

        Aws::IoT::Model::ListTopicRulesOutcome outcome =
 iotClient.ListTopicRules(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::IoT::Model::ListTopicRulesResult &result =
 outcome.GetResult();
            allRules.insert(allRules.end(),
                            result.GetRules().cbegin(),
                            result.GetRules().cend());

            nextToken = result.GetNextToken();
        }
```

```
        else {
            std::cerr << "ListTopicRules error: " <<
                      outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
            return false;
        }

    } while (!nextToken.empty());

    std::cout << "ListTopicRules: " << allRules.size() << " rule(s) found."
              << std::endl;
    for (auto &rule: allRules) {
        std::cout << "  Rule name: " << rule.GetRuleName() << ", rule ARN: "
                  << rule.GetRuleArn() << "." << std::endl;
    }

    return true;
}

//! Query the AWS IoT fleet index.
//! For query information, see https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/
developerguide/query-syntax.html
/*!
  \param: query: The query string.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::searchIndex(const Aws::String &query,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::SearchIndexRequest request;
    request.SetQueryString(query);

    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::ThingDocument> allThingDocuments;
    Aws::String nextToken; // Used for pagination.
    do {
        if (!nextToken.empty()) {
            request.SetNextToken(nextToken);
        }

        Aws::IoT::Model::SearchIndexOutcome outcome =
 iotClient.SearchIndex(request);
```

```
        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::IoT::Model::SearchIndexResult &result =
 outcome.GetResult();
            allThingDocuments.insert(allThingDocuments.end(),
                                     result.GetThings().cbegin(),
                                     result.GetThings().cend());
            nextToken = result.GetNextToken();

        }
        else {
            std::cerr << "Error in SearchIndex: " <<
 outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            return false;
        }
    } while (!nextToken.empty());

    std::cout << allThingDocuments.size() << " thing document(s) found." <<
 std::endl;
    for (const auto thingDocument: allThingDocuments) {
        std::cout << "  Thing name: " << thingDocument.GetThingName() << "."
                  << std::endl;
    }
    return true;
}
```

Pembersihan sumber daya

```
bool
AwsDoc::IoT::cleanup(const Aws::String &thingName, const Aws::String
 &certificateARN,
                     const Aws::String &certificateID, const Aws::String
 &stackName,
                     const Aws::String &ruleName, bool askForConfirmation,
                     const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration)
 {
    bool result = true;

    if (!ruleName.empty() && (!askForConfirmation ||
                              askYesNoQuestion("Delete the rule '" + ruleName +
                                               "'? (y/n) "))) {
        result &= deleteTopicRule(ruleName, clientConfiguration);
```

```
    }

    Aws::CloudFormation::CloudFormationClient
 cloudFormationClient(clientConfiguration);

    if (!stackName.empty() && (!askForConfirmation ||
                               askYesNoQuestion(
                                       "Delete the CloudFormation stack '" +
 stackName +
                                       "'? (y/n) "))) {
        result &= deleteStack(stackName, clientConfiguration);
    }

    if (!certificateARN.empty() && (!askForConfirmation ||
                                    askYesNoQuestion("Delete the certificate '" +
                                                     certificateARN + "'? (y/n)
 "))) {
        result &= detachThingPrincipal(certificateARN, thingName,
 clientConfiguration);
        result &= deleteCertificate(certificateID, clientConfiguration);
    }

    if (!thingName.empty() && (!askForConfirmation ||
                               askYesNoQuestion("Delete the thing '" + thingName
 +
                                                "'? (y/n) "))) {
        result &= deleteThing(thingName, clientConfiguration);
    }

    return result;
}
```

```
//! Detach a principal from an AWS IoT thing.
/*!
  \param principal: A principal to detach.
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::detachThingPrincipal(const Aws::String &principal,
                                       const Aws::String &thingName,
```

```
                                        const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::DetachThingPrincipalRequest detachThingPrincipalRequest;
    detachThingPrincipalRequest.SetThingName(thingName);
    detachThingPrincipalRequest.SetPrincipal(principal);

    Aws::IoT::Model::DetachThingPrincipalOutcome outcome =
 iotClient.DetachThingPrincipal(
           detachThingPrincipalRequest);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully detached principal " << principal << " from
 thing "
                  << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to detach principal " << principal << " from thing "
                  << thingName << ": "
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Delete a certificate.
/*!
  \param certificateID: The ID of a certificate.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteCertificate(const Aws::String &certificateID,
                                    const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::DeleteCertificateRequest request;
    request.SetCertificateId(certificateID);

    Aws::IoT::Model::DeleteCertificateOutcome outcome =
 iotClient.DeleteCertificate(
           request);
```

```
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted certificate " << certificateID <<
 std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error deleting certificate " << certificateID << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Delete an AWS IoT rule.
/*!
  \param ruleName: The name for the rule.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteTopicRule(const Aws::String &ruleName,
                                  const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DeleteTopicRuleRequest request;
    request.SetRuleName(ruleName);

    Aws::IoT::Model::DeleteTopicRuleOutcome outcome = iotClient.DeleteTopicRule(
            request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted rule " << ruleName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to delete rule " << ruleName <<
                  ": " << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}

//! Delete an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
```

```
bool AwsDoc::IoT::deleteThing(const Aws::String &thingName,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DeleteThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    const auto outcome = iotClient.DeleteThing(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error deleting thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Jalankan skenario interaktif yang menunjukkan AWS IoT fitur.

```
import java.util.Scanner;

/**
 * Before running this Java V2 code example, set up your development
 * environment, including your credentials.
 *
 * For more information, see the following documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 *
```

```
 * This Java example performs these tasks:
 *
 * 1. Creates an AWS IoT Thing.
 * 2. Generate and attach a device certificate.
 * 3. Update an AWS IoT Thing with Attributes.
 * 4. Get an AWS IoT Endpoint.
 * 5. List your certificates.
 * 6. Updates the shadow for the specified thing..
 * 7. Write out the state information, in JSON format
 * 8. Creates a rule
 * 9. List rules
 * 10. Search things
 * 11. Detach amd delete the certificate.
 * 12. Delete Thing.
 */
public class IotScenario {
    public static final String DASHES = new String(new char[80]).replace("\0",
 "-");

    public static void main(String[] args) {
        final String usage =
            """
                Usage:
                    <roleARN> <snsAction>

                Where:
                    roleARN - The ARN of an IAM role that has permission to work
 with AWS IOT.
                    snsAction  - An ARN of an SNS topic.
                """;

        if (args.length != 2) {
            System.out.println(usage);
            System.exit(1);
        }

        IotActions iotActions = new IotActions();
        String thingName;
        String ruleName;
        String roleARN = args[0];
        String snsAction = args[1];
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);

        System.out.println(DASHES);
```

```
        System.out.println("Welcome to the AWS IoT basics scenario.");
        System.out.println("""
            This example program demonstrates various interactions with the AWS
Internet of Things (IoT) Core service. The program guides you through a series
of steps,
            including creating an IoT Thing, generating a device certificate,
updating the Thing with attributes, and so on.
            It utilizes the AWS SDK for Java V2 and incorporates functionality
for creating and managing IoT Things, certificates, rules,
            shadows, and performing searches. The program aims to showcase AWS
IoT capabilities and provides a comprehensive example for
            developers working with AWS IoT in a Java environment.

            Let's get started...

            """);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println("1. Create an AWS IoT Thing.");
        System.out.println("""
            An AWS IoT Thing represents a virtual entity in the AWS IoT service
that can be associated with
            a physical device.
            """);
        // Prompt the user for input.
        System.out.print("Enter Thing name: ");
        thingName = scanner.nextLine();
        iotActions.createIoTThing(thingName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("2. Generate a device certificate.");
        System.out.println("""
            A device certificate performs a role in securing the communication
between devices (Things)
            and the AWS IoT platform.
            """);

        System.out.print("Do you want to create a certificate for " +thingName
+"? (y/n)");
        String certAns = scanner.nextLine();
        String certificateArn="" ;
        if (certAns != null && certAns.trim().equalsIgnoreCase("y")) {
            certificateArn = iotActions.createCertificate();
```

```
            System.out.println("Attach the certificate to the AWS IoT Thing.");
            iotActions.attachCertificateToThing(thingName, certificateArn);
        } else {
            System.out.println("A device certificate was not created.");
        }
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("3. Update an AWS IoT Thing with Attributes.");
        System.out.println("""
             IoT Thing attributes, represented as key-value pairs, offer a
pivotal advantage in facilitating efficient data
             management and retrieval within the AWS IoT ecosystem.
            """);
        waitForInputToContinue(scanner);
        iotActions.updateShadowThing(thingName);
        waitForInputToContinue(scanner);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("4. Return a unique endpoint specific to the Amazon
Web Services account.");
        System.out.println("""
            An IoT Endpoint refers to a specific URL or Uniform Resource Locator
that serves as the entry point for communication between IoT devices and the AWS
IoT service.
           """);
        waitForInputToContinue(scanner);
        String endpointUrl = iotActions.describeEndpoint();
        System.out.println("The endpoint is "+endpointUrl);
        waitForInputToContinue(scanner);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("5. List your AWS IoT certificates");
        waitForInputToContinue(scanner);
        if (certificateArn.length() > 0) {
            iotActions.listCertificates();
        } else {
            System.out.println("You did not create a certificates. Skipping this
step.");
        }
        waitForInputToContinue(scanner);
        System.out.println(DASHES);
```

```
        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("6. Create an IoT shadow that refers to a digital
representation or virtual twin of a physical IoT device");
        System.out.println("""
            A Thing Shadow refers to a feature that enables you to create a
virtual representation, or "shadow,"
            of a physical device or thing. The Thing Shadow allows you to
synchronize and control the state of a device between
            the cloud and the device itself. and the AWS IoT service. For
example, you can write and retrieve JSON data from a Thing Shadow.
           """);
        waitForInputToContinue(scanner);
        iotActions.updateShadowThing(thingName);
        waitForInputToContinue(scanner);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("7. Write out the state information, in JSON
format.");
        waitForInputToContinue(scanner);
        iotActions.getPayload(thingName);
        waitForInputToContinue(scanner);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("8. Creates a rule");
        System.out.println("""
        Creates a rule that is an administrator-level action.
        Any user who has permission to create rules will be able to access data
processed by the rule.
        """);
        System.out.print("Enter Rule name: ");
        ruleName = scanner.nextLine();
        iotActions.createIoTRule(roleARN, ruleName, snsAction);
        waitForInputToContinue(scanner);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("9. List your rules.");
        waitForInputToContinue(scanner);
        iotActions.listIoTRules();
        waitForInputToContinue(scanner);
        System.out.println(DASHES);
```

```
        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("10. Search things using the Thing name.");
        waitForInputToContinue(scanner);
        String queryString = "thingName:"+thingName ;
        iotActions.searchThings(queryString);
        waitForInputToContinue(scanner);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        if (certificateArn.length() > 0) {
            System.out.print("Do you want to detach and delete the certificate
for " +thingName +"? (y/n)");
            String delAns = scanner.nextLine();
            if (delAns != null && delAns.trim().equalsIgnoreCase("y")) {
                System.out.println("11. You selected to detach amd delete the
certificate.");
                waitForInputToContinue(scanner);
                iotActions.detachThingPrincipal(thingName, certificateArn);
                iotActions.deleteCertificate(certificateArn);
                waitForInputToContinue(scanner);
            } else {
                System.out.println("11. You selected not to delete the
certificate.");
            }
        } else {
            System.out.println("11. You did not create a certificate so there is
nothing to delete.");
        }
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("12. Delete the AWS IoT Thing.");
        System.out.print("Do you want to delete the IoT Thing? (y/n)");
        String delAns = scanner.nextLine();
        if (delAns != null && delAns.trim().equalsIgnoreCase("y")) {
            iotActions.deleteIoTThing(thingName);
        } else {
            System.out.println("The IoT Thing was not deleted.");
        }
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("The AWS IoT workflow has successfully completed.");
```

```
        System.out.println(DASHES);
    }


    private static void waitForInputToContinue(Scanner scanner) {
        while (true) {
            System.out.println("");
            System.out.println("Enter 'c' followed by <ENTER> to continue:");
            String input = scanner.nextLine();

            if (input.trim().equalsIgnoreCase("c")) {
                System.out.println("Continuing with the program...");
                System.out.println("");
                break;
            } else {
                // Handle invalid input.
                System.out.println("Invalid input. Please try again.");
            }
        }
    }
}
```

Kelas pembungkus untuk metode AWS IoT SDK.

```
import
 software.amazon.awssdk.auth.credentials.EnvironmentVariableCredentialsProvider;
import software.amazon.awssdk.core.SdkBytes;
import software.amazon.awssdk.core.client.config.ClientOverrideConfiguration;
import software.amazon.awssdk.core.retry.RetryPolicy;
import software.amazon.awssdk.http.async.SdkAsyncHttpClient;
import software.amazon.awssdk.http.nio.netty.NettyNioAsyncHttpClient;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.iot.IotAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.Action;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.AttachThingPrincipalRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.AttachThingPrincipalResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.Certificate;
import
 software.amazon.awssdk.services.iot.model.CreateKeysAndCertificateResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.CreateThingRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.CreateThingResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.CreateTopicRuleRequest;
```

```
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.CreateTopicRuleResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DeleteCertificateRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DeleteCertificateResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DeleteThingRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DeleteThingResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DescribeEndpointRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DescribeEndpointResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DescribeThingRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DescribeThingResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DetachThingPrincipalRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.DetachThingPrincipalResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.IotException;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListCertificatesResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListTopicRulesRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.ListTopicRulesResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.SearchIndexRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.SearchIndexResponse;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.TopicRuleListItem;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.SnsAction;
import software.amazon.awssdk.services.iot.model.TopicRulePayload;
import software.amazon.awssdk.services.iotdataplane.IotDataPlaneAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.iotdataplane.model.GetThingShadowRequest;
import software.amazon.awssdk.services.iotdataplane.model.GetThingShadowResponse;
import
 software.amazon.awssdk.services.iotdataplane.model.UpdateThingShadowRequest;
import
 software.amazon.awssdk.services.iotdataplane.model.UpdateThingShadowResponse;
import java.nio.charset.StandardCharsets;
import java.time.Duration;
import java.util.List;
import java.util.concurrent.CompletableFuture;
import java.util.concurrent.CompletionException;
import java.util.regex.Matcher;
import java.util.regex.Pattern;

public class IotActions {

    private static IotAsyncClient iotAsyncClient;

    private static IotDataPlaneAsyncClient iotAsyncDataPlaneClient;

    private static final String TOPIC = "your-iot-topic";

    private static IotDataPlaneAsyncClient getAsyncDataPlaneClient() {
```

```
        SdkAsyncHttpClient httpClient = NettyNioAsyncHttpClient.builder()
            .maxConcurrency(100)
            .connectionTimeout(Duration.ofSeconds(60))
            .readTimeout(Duration.ofSeconds(60))
            .writeTimeout(Duration.ofSeconds(60))
            .build();

        ClientOverrideConfiguration overrideConfig =
ClientOverrideConfiguration.builder()
            .apiCallTimeout(Duration.ofMinutes(2))
            .apiCallAttemptTimeout(Duration.ofSeconds(90))
            .retryPolicy(RetryPolicy.builder()
                .numRetries(3)
                .build())
            .build();

        if (iotAsyncDataPlaneClient == null) {
            iotAsyncDataPlaneClient = IotDataPlaneAsyncClient.builder()
                .region(Region.US_EAST_1)
                .httpClient(httpClient)
                .overrideConfiguration(overrideConfig)
                .build();
        }
        return iotAsyncDataPlaneClient;
    }


    private static IotAsyncClient getAsyncClient() {
        SdkAsyncHttpClient httpClient = NettyNioAsyncHttpClient.builder()
            .maxConcurrency(100)
            .connectionTimeout(Duration.ofSeconds(60))
            .readTimeout(Duration.ofSeconds(60))
            .writeTimeout(Duration.ofSeconds(60))
            .build();

        ClientOverrideConfiguration overrideConfig =
ClientOverrideConfiguration.builder()
            .apiCallTimeout(Duration.ofMinutes(2))
            .apiCallAttemptTimeout(Duration.ofSeconds(90))
            .retryPolicy(RetryPolicy.builder()
                .numRetries(3)
                .build())
            .build();
```

```
        if (iotAsyncClient == null) {
            iotAsyncClient = IotAsyncClient.builder()
                .region(Region.US_EAST_1)
                .httpClient(httpClient)
                .overrideConfiguration(overrideConfig)
                .build();
        }
        return iotAsyncClient;
    }

    /**
     * Creates an IoT certificate asynchronously.
     *
     * @return The ARN of the created certificate.
     * <p>
     * This method initiates an asynchronous request to create an IoT
certificate.
     * If the request is successful, it prints the certificate details and
returns the certificate ARN.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public String createCertificate() {
        CompletableFuture<CreateKeysAndCertificateResponse> future =
getAsyncClient().createKeysAndCertificate();
        final String[] certificateArn = {null};
        future.whenComplete((response, ex) -> {
            if (response != null) {
                String certificatePem = response.certificatePem();
                certificateArn[0] = response.certificateArn();

                // Print the details.
                System.out.println("\nCertificate:");
                System.out.println(certificatePem);
                System.out.println("\nCertificate ARN:");
                System.out.println(certificateArn[0]);

            } else {
                Throwable cause = (ex instanceof CompletionException) ?
ex.getCause() : ex;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
```

```
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
        return certificateArn[0];
    }

    /**
     * Creates an IoT Thing with the specified name asynchronously.
     *
     * @param thingName The name of the IoT Thing to create.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to create an IoT Thing with
the specified name.
     * If the request is successful, it prints the name of the thing and its ARN
value.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void createIoTThing(String thingName) {
        CreateThingRequest createThingRequest = CreateThingRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .build();

        CompletableFuture<CreateThingResponse> future =
getAsyncClient().createThing(createThingRequest);
        future.whenComplete((createThingResponse, ex) -> {
            if (createThingResponse != null) {
                System.out.println(thingName + " was successfully created. The
ARN value is " + createThingResponse.thingArn());
            } else {
                Throwable cause = ex.getCause();
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                }
            }
        });
```

```
        future.join();
    }

    /**
     * Attaches a certificate to an IoT Thing asynchronously.
     *
     * @param thingName The name of the IoT Thing.
     * @param certificateArn The ARN of the certificate to attach.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to attach a certificate to
an IoT Thing.
     * If the request is successful, it prints a confirmation message and
additional information about the Thing.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void attachCertificateToThing(String thingName, String certificateArn)
{
        AttachThingPrincipalRequest principalRequest =
AttachThingPrincipalRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .principal(certificateArn)
            .build();

        CompletableFuture<AttachThingPrincipalResponse> future =
getAsyncClient().attachThingPrincipal(principalRequest);
        future.whenComplete((attachResponse, ex) -> {
            if (attachResponse != null &&
attachResponse.sdkHttpResponse().isSuccessful()) {
                System.out.println("Certificate attached to Thing
successfully.");

                // Print additional information about the Thing.
                describeThing(thingName);
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to attach certificate to Thing.
HTTP Status Code: " +
```

```
                        attachResponse.sdkHttpResponse().statusCode());
                }
            }
        });

        future.join();
    }

    /**
     * Describes an IoT Thing asynchronously.
     *
     * @param thingName The name of the IoT Thing.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to describe an IoT Thing.
     * If the request is successful, it prints the Thing details.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    private void describeThing(String thingName) {
        DescribeThingRequest thingRequest = DescribeThingRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .build();

        CompletableFuture<DescribeThingResponse> future =
getAsyncClient().describeThing(thingRequest);
        future.whenComplete((describeResponse, ex) -> {
            if (describeResponse != null) {
                System.out.println("Thing Details:");
                System.out.println("Thing Name: " +
describeResponse.thingName());
                System.out.println("Thing ARN: " + describeResponse.thingArn());
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to describe Thing.");
                }
            }
        });
```

```
        future.join();
    }

    /**
     * Updates the shadow of an IoT Thing asynchronously.
     *
     * @param thingName The name of the IoT Thing.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to update the shadow of an
IoT Thing.
     * If the request is successful, it prints a confirmation message.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void updateShadowThing(String thingName) {
        // Create Thing Shadow State Document.
        String stateDocument = "{\"state\":{\"reported\":{\"temperature\":25,
\"humidity\":50}}}";
        SdkBytes data = SdkBytes.fromString(stateDocument,
StandardCharsets.UTF_8);
        UpdateThingShadowRequest updateThingShadowRequest =
UpdateThingShadowRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .payload(data)
            .build();

        CompletableFuture<UpdateThingShadowResponse> future =
getAsyncDataPlaneClient().updateThingShadow(updateThingShadowRequest);
        future.whenComplete((updateResponse, ex) -> {
            if (updateResponse != null) {
                System.out.println("Thing Shadow updated successfully.");
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to update Thing Shadow.");
                }
            }
        });
```

```
        future.join();
    }

    /**
     * Describes the endpoint of the IoT service asynchronously.
     *
     * @return A CompletableFuture containing the full endpoint URL.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to describe the endpoint of
 the IoT service.
     * If the request is successful, it prints and returns the full endpoint URL.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public String describeEndpoint() {
        CompletableFuture<DescribeEndpointResponse> future =
 getAsyncClient().describeEndpoint(DescribeEndpointRequest.builder().endpointType("iot:Da
ATS").build());
        final String[] result = {null};

        future.whenComplete((endpointResponse, ex) -> {
            if (endpointResponse != null) {
                String endpointUrl = endpointResponse.endpointAddress();
                String exString = getValue(endpointUrl);
                String fullEndpoint = "https://" + exString + "-ats.iot.us-
east-1.amazonaws.com";

                System.out.println("Full Endpoint URL: " + fullEndpoint);
                result[0] = fullEndpoint;
            } else {
                Throwable cause = (ex instanceof CompletionException) ?
 ex.getCause() : ex;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
 cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
 cause.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
        return result[0];
    }
```

```
    /**
     * Extracts a specific value from the endpoint URL.
     *
     * @param input The endpoint URL to process.
     * @return The extracted value from the endpoint URL.
     */
    private static String getValue(String input) {
        // Define a regular expression pattern for extracting the subdomain.
        Pattern pattern = Pattern.compile("^(.*?)\\.iot\\.us-east-1\\.amazonaws\
\.com");

        // Match the pattern against the input string.
        Matcher matcher = pattern.matcher(input);

        // Check if a match is found.
        if (matcher.find()) {
            // Extract the subdomain from the first capturing group.
            String subdomain = matcher.group(1);
            System.out.println("Extracted subdomain: " + subdomain);
            return subdomain ;
        } else {
            System.out.println("No match found");
        }
        return "" ;
    }

    /**
     * Lists all certificates asynchronously.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to list all certificates.
     * If the request is successful, it prints the certificate IDs and ARNs.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void listCertificates() {
        CompletableFuture<ListCertificatesResponse> future =
 getAsyncClient().listCertificates();
        future.whenComplete((response, ex) -> {
            if (response != null) {
                List<Certificate> certList = response.certificates();
                for (Certificate cert : certList) {
                    System.out.println("Cert id: " + cert.certificateId());
                    System.out.println("Cert Arn: " + cert.certificateArn());
                }
```

```
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to list certificates.");
                }
            }
        });

        future.join();
    }

    /**
     * Retrieves the payload of a Thing's shadow asynchronously.
     *
     * @param thingName The name of the IoT Thing.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to get the payload of a
Thing's shadow.
     * If the request is successful, it prints the shadow data.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void getPayload(String thingName) {
        GetThingShadowRequest getThingShadowRequest =
GetThingShadowRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .build();

        CompletableFuture<GetThingShadowResponse> future =
getAsyncDataPlaneClient().getThingShadow(getThingShadowRequest);
        future.whenComplete((getThingShadowResponse, ex) -> {
            if (getThingShadowResponse != null) {
                // Extracting payload from response.
                SdkBytes payload = getThingShadowResponse.payload();
                String payloadString = payload.asUtf8String();
                System.out.println("Received Shadow Data: " + payloadString);
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
```

```
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to get Thing Shadow payload.");
                }
            }
        });

        future.join();
    }

    /**
     * Creates an IoT rule asynchronously.
     *
     * @param roleARN The ARN of the IAM role that grants access to the rule's
actions.
     * @param ruleName The name of the IoT rule.
     * @param action The ARN of the action to perform when the rule is triggered.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to create an IoT rule.
     * If the request is successful, it prints a confirmation message.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void createIoTRule(String roleARN, String ruleName, String action) {
        String sql = "SELECT * FROM '" + TOPIC + "'";
        SnsAction action1 = SnsAction.builder()
            .targetArn(action)
            .roleArn(roleARN)
            .build();

        // Create the action.
        Action myAction = Action.builder()
            .sns(action1)
            .build();

        // Create the topic rule payload.
        TopicRulePayload topicRulePayload = TopicRulePayload.builder()
            .sql(sql)
            .actions(myAction)
            .build();
```

```
        // Create the topic rule request.
        CreateTopicRuleRequest topicRuleRequest =
CreateTopicRuleRequest.builder()
            .ruleName(ruleName)
            .topicRulePayload(topicRulePayload)
            .build();

        CompletableFuture<CreateTopicRuleResponse> future =
getAsyncClient().createTopicRule(topicRuleRequest);
        future.whenComplete((response, ex) -> {
            if (response != null) {
                System.out.println("IoT Rule created successfully.");
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to create IoT Rule.");
                }
            }
        });

        future.join();
    }

    /**
     * Lists IoT rules asynchronously.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to list IoT rules.
     * If the request is successful, it prints the names and ARNs of the rules.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void listIoTRules() {
        ListTopicRulesRequest listTopicRulesRequest =
ListTopicRulesRequest.builder().build();
        CompletableFuture<ListTopicRulesResponse> future =
getAsyncClient().listTopicRules(listTopicRulesRequest);
        future.whenComplete((listTopicRulesResponse, ex) -> {
            if (listTopicRulesResponse != null) {
                System.out.println("List of IoT Rules:");
```

```
                List<TopicRuleListItem> ruleList =
listTopicRulesResponse.rules();
                for (TopicRuleListItem rule : ruleList) {
                    System.out.println("Rule Name: " + rule.ruleName());
                    System.out.println("Rule ARN: " + rule.ruleArn());
                    System.out.println("--------------");
                }
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to list IoT Rules.");
                }
            }
        });

        future.join();
    }

    /**
     * Searches for IoT Things asynchronously based on a query string.
     *
     * @param queryString The query string to search for Things.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to search for IoT Things.
     * If the request is successful and Things are found, it prints their IDs.
     * If no Things are found, it prints a message indicating so.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void searchThings(String queryString) {
        SearchIndexRequest searchIndexRequest = SearchIndexRequest.builder()
            .queryString(queryString)
            .build();

        CompletableFuture<SearchIndexResponse> future =
getAsyncClient().searchIndex(searchIndexRequest);
        future.whenComplete((searchIndexResponse, ex) -> {
            if (searchIndexResponse != null) {
                // Process the result.
```

```
                if (searchIndexResponse.things().isEmpty()) {
                    System.out.println("No things found.");
                } else {
                    searchIndexResponse.things().forEach(thing ->
System.out.println("Thing id found using search is " + thing.thingId()));
                }
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to search for IoT Things.");
                }
            }
        });

        future.join();
    }

    /**
     * Detaches a principal (certificate) from an IoT Thing asynchronously.
     *
     * @param thingName The name of the IoT Thing.
     * @param certificateArn The ARN of the certificate to detach.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to detach a certificate from
an IoT Thing.
     * If the detachment is successful, it prints a confirmation message.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void detachThingPrincipal(String thingName, String certificateArn) {
        DetachThingPrincipalRequest thingPrincipalRequest =
DetachThingPrincipalRequest.builder()
            .principal(certificateArn)
            .thingName(thingName)
            .build();

        CompletableFuture<DetachThingPrincipalResponse> future =
getAsyncClient().detachThingPrincipal(thingPrincipalRequest);
        future.whenComplete((voidResult, ex) -> {
```

```
            if (ex == null) {
                System.out.println(certificateArn + " was successfully removed
from " + thingName);
            } else {
                Throwable cause = ex.getCause();
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
                    System.err.println("Unexpected error: " + ex.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
    }

    /**
     * Deletes a certificate asynchronously.
     *
     * @param certificateArn The ARN of the certificate to delete.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to delete a certificate.
     * If the deletion is successful, it prints a confirmation message.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void deleteCertificate(String certificateArn) {
        DeleteCertificateRequest certificateProviderRequest =
DeleteCertificateRequest.builder()
            .certificateId(extractCertificateId(certificateArn))
            .build();

        CompletableFuture<DeleteCertificateResponse> future =
getAsyncClient().deleteCertificate(certificateProviderRequest);
        future.whenComplete((voidResult, ex) -> {
            if (ex == null) {
                System.out.println(certificateArn + " was successfully
deleted.");
            } else {
                Throwable cause = ex.getCause();
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
```

```
                    System.err.println("Unexpected error: " + ex.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
    }

    /**
     * Deletes an IoT Thing asynchronously.
     *
     * @param thingName The name of the IoT Thing to delete.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to delete an IoT Thing.
     * If the deletion is successful, it prints a confirmation message.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void deleteIoTThing(String thingName) {
        DeleteThingRequest deleteThingRequest = DeleteThingRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .build();

        CompletableFuture<DeleteThingResponse> future =
getAsyncClient().deleteThing(deleteThingRequest);
        future.whenComplete((voidResult, ex) -> {
            if (ex == null) {
                System.out.println("Deleted Thing " + thingName);
            } else {
                Throwable cause = ex.getCause();
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
                    System.err.println("Unexpected error: " + ex.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
    }

    // Get the cert Id  from the Cert ARN value.
    private String extractCertificateId(String certificateArn) {
        // Example ARN: arn:aws:iot:region:account-id:cert/certificate-id.
```

```
        String[] arnParts = certificateArn.split(":");
        String certificateIdPart = arnParts[arnParts.length - 1];
        return certificateIdPart.substring(certificateIdPart.lastIndexOf("/") +
 1);
    }
}
```

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
import aws.sdk.kotlin.services.iot.IotClient
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.Action
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.AttachThingPrincipalRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.AttributePayload
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.CreateThingRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.CreateTopicRuleRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DeleteCertificateRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DeleteThingRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DescribeEndpointRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DescribeThingRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.DetachThingPrincipalRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.ListTopicRulesRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.SearchIndexRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.SnsAction
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.TopicRulePayload
import aws.sdk.kotlin.services.iot.model.UpdateThingRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iotdataplane.IotDataPlaneClient
import aws.sdk.kotlin.services.iotdataplane.model.GetThingShadowRequest
import aws.sdk.kotlin.services.iotdataplane.model.UpdateThingShadowRequest
import aws.smithy.kotlin.runtime.content.ByteStream
import aws.smithy.kotlin.runtime.content.toByteArray
import java.util.Scanner
import java.util.regex.Pattern
```

```
import kotlin.system.exitProcess

/**
 * Before running this Kotlin code example, ensure that your development
 environment
 * is set up, including configuring your credentials.
 *
 * For detailed instructions, refer to the following documentation topic:
 * [Setting Up Your Development Environment](https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-
kotlin/latest/developer-guide/setup.html)
 *
 * This code example requires an SNS topic and an IAM Role.
 * Follow the steps in the documentation to set up these resources:
 *
 * - [Creating an SNS Topic](https://docs.aws.amazon.com/sns/latest/dg/sns-
getting-started.html#step-create-topic)
 * - [Creating an IAM Role](https://docs.aws.amazon.com/IAM/latest/UserGuide/
id_roles_create.html)
 */

val DASHES = String(CharArray(80)).replace("\u0000", "-")
val TOPIC = "your-iot-topic"

suspend fun main(args: Array<String>) {
    val usage =
        """
        Usage:
            <roleARN> <snsAction>

        Where:
            roleARN - The ARN of an IAM role that has permission to work with AWS
 IOT.
            snsAction  - An ARN of an SNS topic.

        """.trimIndent()

    if (args.size != 2) {
        println(usage)
        exitProcess(1)
    }

    var thingName: String
    val roleARN = args[0]
    val snsAction = args[1]
```

```
    val scanner = Scanner(System.`in`)

    println(DASHES)
    println("Welcome to the AWS IoT example scenario.")
    println(
        """
        This example program demonstrates various interactions with the AWS
Internet of Things (IoT) Core service.
        The program guides you through a series of steps, including creating an
IoT thing, generating a device certificate,
        updating the thing with attributes, and so on.

        It utilizes the AWS SDK for Kotlin and incorporates functionality for
creating and managing IoT things, certificates, rules,
        shadows, and performing searches. The program aims to showcase AWS IoT
capabilities and provides a comprehensive example for
        developers working with AWS IoT in a Kotlin environment.
        """.trimIndent(),
    )

    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("1. Create an AWS IoT thing.")
    println(
        """
        An AWS IoT thing represents a virtual entity in the AWS IoT service that
can be associated with a physical device.
        """.trimIndent(),
    )
    // Prompt the user for input.
    print("Enter thing name: ")
    thingName = scanner.nextLine()
    createIoTThing(thingName)
    describeThing(thingName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("2. Generate a device certificate.")
    println(
        """
```

```
        A device certificate performs a role in securing the communication
between devices (things) and the AWS IoT platform.
        """.trimIndent(),
    )

    print("Do you want to create a certificate for $thingName? (y/n)")
    val certAns = scanner.nextLine()
    var certificateArn: String? = ""
    if (certAns != null && certAns.trim { it <= ' ' }.equals("y", ignoreCase =
true)) {
        certificateArn = createCertificate()
        println("Attach the certificate to the AWS IoT thing.")
        attachCertificateToThing(thingName, certificateArn)
    } else {
        println("A device certificate was not created.")
    }
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("3. Update an AWS IoT thing with Attributes.")
    println(
        """
        IoT thing attributes, represented as key-value pairs, offer a pivotal
advantage in facilitating efficient data
        management and retrieval within the AWS IoT ecosystem.
        """.trimIndent(),
    )
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    updateThing(thingName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("4. Return a unique endpoint specific to the Amazon Web Services
account.")
    println(
        """
        An IoT Endpoint refers to a specific URL or Uniform Resource Locator that
serves as the entry point for communication between IoT devices and the AWS IoT
service.
        """.trimIndent(),
    )
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
```

```
    val endpointUrl = describeEndpoint()
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("5. List your AWS IoT certificates")
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    if (certificateArn!!.isNotEmpty()) {
        listCertificates()
    } else {
        println("You did not create a certificates. Skipping this step.")
    }
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("6. Create an IoT shadow that refers to a digital representation or
virtual twin of a physical IoT device")
    println(
        """
        A thing shadow refers to a feature that enables you to create a virtual
representation, or "shadow,"
        of a physical device or thing. The thing shadow allows you to synchronize
and control the state of a device between
        the cloud and the device itself. and the AWS IoT service. For example,
you can write and retrieve JSON data from a thing shadow.

        """.trimIndent(),
    )
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    updateShawdowThing(thingName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("7. Write out the state information, in JSON format.")
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    getPayload(thingName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("8. Creates a rule")
    println(
        """
```

```
        Creates a rule that is an administrator-level action.
        Any user who has permission to create rules will be able to access data
processed by the rule.
        """.trimIndent(),
    )
    print("Enter Rule name: ")
    val ruleName = scanner.nextLine()
    createIoTRule(roleARN, ruleName, snsAction)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("9. List your rules.")
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    listIoTRules()
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("10. Search things using the name.")
    print("Press Enter to continue...")
    scanner.nextLine()
    val queryString = "thingName:$thingName"
    searchThings(queryString)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    if (certificateArn.length > 0) {
        print("Do you want to detach and delete the certificate for $thingName?
(y/n)")
        val delAns = scanner.nextLine()
        if (delAns != null && delAns.trim { it <= ' ' }.equals("y", ignoreCase =
true)) {
            println("11. You selected to detach amd delete the certificate.")
            print("Press Enter to continue...")
            scanner.nextLine()
            detachThingPrincipal(thingName, certificateArn)
            deleteCertificate(certificateArn)
        } else {
            println("11. You selected not to delete the certificate.")
        }
    } else {
        println("11. You did not create a certificate so there is nothing to
delete.")
    }
```

```
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("12. Delete the AWS IoT thing.")
    print("Do you want to delete the IoT thing? (y/n)")
    val delAns = scanner.nextLine()
    if (delAns != null && delAns.trim { it <= ' ' }.equals("y", ignoreCase =
 true)) {
        deleteIoTThing(thingName)
    } else {
        println("The IoT thing was not deleted.")
    }
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("The AWS IoT workflow has successfully completed.")
    println(DASHES)
}

suspend fun deleteIoTThing(thingNameVal: String) {
    val deleteThingRequest =
        DeleteThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.deleteThing(deleteThingRequest)
        println("Deleted $thingNameVal")
    }
}

suspend fun deleteCertificate(certificateArn: String) {
    val certificateProviderRequest =
        DeleteCertificateRequest {
            certificateId = extractCertificateId(certificateArn)
        }
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.deleteCertificate(certificateProviderRequest)
        println("$certificateArn was successfully deleted.")
    }
}

private fun extractCertificateId(certificateArn: String): String? {
    // Example ARN: arn:aws:iot:region:account-id:cert/certificate-id.
```

```
    val arnParts = certificateArn.split(":".toRegex()).dropLastWhile
 { it.isEmpty() }.toTypedArray()
    val certificateIdPart = arnParts[arnParts.size - 1]
    return certificateIdPart.substring(certificateIdPart.lastIndexOf("/") + 1)
}

suspend fun detachThingPrincipal(
    thingNameVal: String,
    certificateArn: String,
) {
    val thingPrincipalRequest =
        DetachThingPrincipalRequest {
            principal = certificateArn
            thingName = thingNameVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.detachThingPrincipal(thingPrincipalRequest)
        println("$certificateArn was successfully removed from $thingNameVal")
    }
}

suspend fun searchThings(queryStringVal: String?) {
    val searchIndexRequest =
        SearchIndexRequest {
            queryString = queryStringVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val searchIndexResponse = iotClient.searchIndex(searchIndexRequest)
        if (searchIndexResponse.things?.isEmpty() == true) {
            println("No things found.")
        } else {
            searchIndexResponse.things
                ?.forEach { thing -> println("Thing id found using search is
 ${thing.thingId}") }
        }
    }
}

suspend fun listIoTRules() {
    val listTopicRulesRequest = ListTopicRulesRequest {}

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
```

```
        val listTopicRulesResponse =
 iotClient.listTopicRules(listTopicRulesRequest)
        println("List of IoT rules:")
        val ruleList = listTopicRulesResponse.rules
        ruleList?.forEach { rule ->
            println("Rule name: ${rule.ruleName}")
            println("Rule ARN: ${rule.ruleArn}")
            println("--------------")
        }
    }
}

suspend fun createIoTRule(
    roleARNVal: String?,
    ruleNameVal: String?,
    action: String?,
) {
    val sqlVal = "SELECT * FROM '$TOPIC '"
    val action1 =
        SnsAction {
            targetArn = action
            roleArn = roleARNVal
        }

    val myAction =
        Action {
            sns = action1
        }

    val topicRulePayloadVal =
        TopicRulePayload {
            sql = sqlVal
            actions = listOf(myAction)
        }

    val topicRuleRequest =
        CreateTopicRuleRequest {
            ruleName = ruleNameVal
            topicRulePayload = topicRulePayloadVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.createTopicRule(topicRuleRequest)
        println("IoT rule created successfully.")
```

```
    }
}

suspend fun getPayload(thingNameVal: String?) {
    val getThingShadowRequest =
        GetThingShadowRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    IotDataPlaneClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use
 { iotPlaneClient ->
        val getThingShadowResponse =
 iotPlaneClient.getThingShadow(getThingShadowRequest)
        val payload = getThingShadowResponse.payload
        val payloadString = payload?.let { java.lang.String(it, Charsets.UTF_8) }
        println("Received shadow data: $payloadString")
    }
}

suspend fun listCertificates() {
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val response = iotClient.listCertificates()
        val certList = response.certificates
        certList?.forEach { cert ->
            println("Cert id: ${cert.certificateId}")
            println("Cert Arn: ${cert.certificateArn}")
        }
    }
}

suspend fun describeEndpoint(): String? {
    val request = DescribeEndpointRequest {}
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val endpointResponse = iotClient.describeEndpoint(request)
        val endpointUrl: String? = endpointResponse.endpointAddress
        val exString: String = getValue(endpointUrl)
        val fullEndpoint = "https://$exString-ats.iot.us-east-1.amazonaws.com"
        println("Full endpoint URL: $fullEndpoint")
        return fullEndpoint
    }
}

private fun getValue(input: String?): String {
    // Define a regular expression pattern for extracting the subdomain.
```

```
    val pattern = Pattern.compile("^(.*?)\\.iot\\.us-east-1\\.amazonaws\\.com")

    // Match the pattern against the input string.
    val matcher = pattern.matcher(input)

    // Check if a match is found.
    if (matcher.find()) {
        val subdomain = matcher.group(1)
        println("Extracted subdomain: $subdomain")
        return subdomain
    } else {
        println("No match found")
    }
    return ""
}

suspend fun updateThing(thingNameVal: String?) {
    val newLocation = "Office"
    val newFirmwareVersion = "v2.0"
    val attMap: MutableMap<String, String> = HashMap()
    attMap["location"] = newLocation
    attMap["firmwareVersion"] = newFirmwareVersion

    val attributePayloadVal =
        AttributePayload {
            attributes = attMap
        }

    val updateThingRequest =
        UpdateThingRequest {
            thingName = thingNameVal
            attributePayload = attributePayloadVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        // Update the IoT thing attributes.
        iotClient.updateThing(updateThingRequest)
        println("$thingNameVal attributes updated successfully.")
    }
}

suspend fun updateShawdowThing(thingNameVal: String?) {
    // Create the thing shadow state document.
```

```
    val stateDocument = "{\"state\":{\"reported\":{\"temperature\":25, \"humidity
\":50}}}"
    val byteStream: ByteStream = ByteStream.fromString(stateDocument)
    val byteArray: ByteArray = byteStream.toByteArray()

    val updateThingShadowRequest =
        UpdateThingShadowRequest {
            thingName = thingNameVal
            payload = byteArray
        }

    IotDataPlaneClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use
 { iotPlaneClient ->
        iotPlaneClient.updateThingShadow(updateThingShadowRequest)
        println("The thing shadow was updated successfully.")
    }
}

suspend fun attachCertificateToThing(
    thingNameVal: String?,
    certificateArn: String?,
) {
    val principalRequest =
        AttachThingPrincipalRequest {
            thingName = thingNameVal
            principal = certificateArn
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.attachThingPrincipal(principalRequest)
        println("Certificate attached to $thingNameVal successfully.")
    }
}

suspend fun describeThing(thingNameVal: String) {
    val thingRequest =
        DescribeThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    // Print Thing details.
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val describeResponse = iotClient.describeThing(thingRequest)
        println("Thing details:")
```

```
        println("Thing name: ${describeResponse.thingName}")
        println("Thing ARN:  ${describeResponse.thingArn}")
    }
}

suspend fun createCertificate(): String? {
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val response = iotClient.createKeysAndCertificate()
        val certificatePem = response.certificatePem
        val certificateArn = response.certificateArn

        // Print the details.
        println("\nCertificate:")
        println(certificatePem)
        println("\nCertificate ARN:")
        println(certificateArn)
        return certificateArn
    }
}

suspend fun createIoTThing(thingNameVal: String) {
    val createThingRequest =
        CreateThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.createThing(createThingRequest)
        println("Created $thingNameVal}")
    }
}
```

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Buat kelas pembungkus IoT untuk mengelola operasi.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)


    def create_thing(self, thing_name):
        """
        Creates an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing to create.
        :return: The name and ARN of the created thing.
        """
        try:
            response = self.iot_client.create_thing(thingName=thing_name)
            logger.info("Created thing %s.", thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceAlreadyExistsException":
                logger.info("Thing %s already exists. Skipping creation.",
 thing_name)
                return None
            logger.error(
                "Couldn't create thing %s. Here's why: %s: %s",
                thing_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response
```

```
    def list_things(self):
        """
        Lists AWS IoT things.

        :return: The list of things.
        """
        try:
            things = []
            paginator = self.iot_client.get_paginator("list_things")
            for page in paginator.paginate():
                things.extend(page["things"])
            logger.info("Retrieved %s things.", len(things))
            return things
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't list things. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise



    def create_keys_and_certificate(self):
        """
        Creates keys and a certificate for an AWS IoT thing.

        :return: The certificate ID, ARN, and PEM.
        """
        try:
            response =
self.iot_client.create_keys_and_certificate(setAsActive=True)
            logger.info("Created certificate %s.", response["certificateId"])
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't create keys and certificate. Here's why: %s: %s",
```

```
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise
        else:
            return response


    def attach_thing_principal(self, thing_name, principal):
        """
        Attaches a certificate to an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing.
        :param principal: The ARN of the certificate.
        """
        try:
            self.iot_client.attach_thing_principal(
                thingName=thing_name, principal=principal
            )
            logger.info("Attached principal %s to thing %s.", principal,
thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.error("Cannot attach principal. Resource not found.")
                return
            logger.error(
                "Couldn't attach principal to thing. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def describe_endpoint(self, endpoint_type="iot:Data-ATS"):
        """
        Gets the AWS IoT endpoint.

        :param endpoint_type: The endpoint type.
        :return: The endpoint.
        """
        try:
            response =
self.iot_client.describe_endpoint(endpointType=endpoint_type)
            logger.info("Retrieved endpoint %s.", response["endpointAddress"])
```

```
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't describe endpoint. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise
        else:
            return response["endpointAddress"]


    def list_certificates(self):
        """
        Lists AWS IoT certificates.

        :return: The list of certificates.
        """
        try:
            certificates = []
            paginator = self.iot_client.get_paginator("list_certificates")
            for page in paginator.paginate():
                certificates.extend(page["certificates"])
            logger.info("Retrieved %s certificates.", len(certificates))
            return certificates
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't list certificates. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise


    def detach_thing_principal(self, thing_name, principal):
        """
        Detaches a certificate from an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing.
```

```
        :param principal: The ARN of the certificate.
        """
        try:
            self.iot_client.detach_thing_principal(
                thingName=thing_name, principal=principal
            )
            logger.info("Detached principal %s from thing %s.", principal,
thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.error("Cannot detach principal. Resource not found.")
                return
            logger.error(
                "Couldn't detach principal from thing. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def delete_certificate(self, certificate_id):
        """
        Deletes an AWS IoT certificate.

        :param certificate_id: The ID of the certificate to delete.
        """
        try:
            self.iot_client.update_certificate(
                certificateId=certificate_id, newStatus="INACTIVE"
            )
            self.iot_client.delete_certificate(certificateId=certificate_id)
            logger.info("Deleted certificate %s.", certificate_id)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.error("Cannot delete certificate. Resource not found.")
                return
            logger.error(
                "Couldn't delete certificate. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

```
    def create_topic_rule(self, rule_name, topic, sns_action_arn, role_arn):
        """
        Creates an AWS IoT topic rule.

        :param rule_name: The name of the rule.
        :param topic: The MQTT topic to subscribe to.
        :param sns_action_arn: The ARN of the SNS topic to publish to.
        :param role_arn: The ARN of the IAM role.
        """
        try:
            self.iot_client.create_topic_rule(
                ruleName=rule_name,
                topicRulePayload={
                    "sql": f"SELECT * FROM '{topic}'",
                    "actions": [
                        {"sns": {"targetArn": sns_action_arn, "roleArn":
role_arn}}
                    ],
                },
            )
            logger.info("Created topic rule %s.", rule_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceAlreadyExistsException":
                logger.info("Topic rule %s already exists. Skipping creation.",
rule_name)
                return
            logger.error(
                "Couldn't create topic rule. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def list_topic_rules(self):
        """
        Lists AWS IoT topic rules.

        :return: The list of topic rules.
        """
        try:
            rules = []
            paginator = self.iot_client.get_paginator("list_topic_rules")
            for page in paginator.paginate():
```

```
                rules.extend(page["rules"])
            logger.info("Retrieved %s topic rules.", len(rules))
            return rules
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't list topic rules. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise



    def search_index(self, query):
        """
        Searches the AWS IoT index.

        :param query: The search query.
        :return: The list of things found.
        """
        try:
            response = self.iot_client.search_index(queryString=query)
            logger.info("Found %s things.", len(response.get("things", [])))
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't search index. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise
        else:
            return response.get("things", [])


    def update_indexing_configuration(self):
        """
        Updates the AWS IoT indexing configuration to enable thing indexing.
        """
```

```
        try:
            self.iot_client.update_indexing_configuration(
                thingIndexingConfiguration={"thingIndexingMode": "REGISTRY"}
            )
            logger.info("Updated indexing configuration.")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update indexing configuration. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def delete_thing(self, thing_name):
        """
        Deletes an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing to delete.
        """
        try:
            self.iot_client.delete_thing(thingName=thing_name)
            logger.info("Deleted thing %s.", thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.error("Cannot delete thing. Resource not found.")
                return
            logger.error(
                "Couldn't delete thing. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def delete_topic_rule(self, rule_name):
        """
        Deletes an AWS IoT topic rule.

        :param rule_name: The name of the rule to delete.
        """
        try:
            self.iot_client.delete_topic_rule(ruleName=rule_name)
            logger.info("Deleted topic rule %s.", rule_name)
```

```
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't delete topic rule. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def update_thing_shadow(self, thing_name, shadow_state):
        """
        Updates the shadow for an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing.
        :param shadow_state: The shadow state as a dictionary.
        """
        import json
        try:
            self.iot_data_client.update_thing_shadow(
                thingName=thing_name, payload=json.dumps(shadow_state)
            )
            logger.info("Updated shadow for thing %s.", thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.error("Cannot update thing shadow. Resource not found.")
                return
            logger.error(
                "Couldn't update thing shadow. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def get_thing_shadow(self, thing_name):
        """
        Gets the shadow for an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing.
        :return: The shadow state as a dictionary.
        """
        import json
        try:
```

```
            response =
 self.iot_data_client.get_thing_shadow(thingName=thing_name)
            shadow = json.loads(response["payload"].read())
            logger.info("Retrieved shadow for thing %s.", thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.error("Cannot get thing shadow. Resource not found.")
                return None
            logger.error(
                "Couldn't get thing shadow. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return shadow
```

Jalankan skenario interaktif yang menunjukkan dasar-dasar IoT.

```
class IoTScenario:
    """Runs an interactive scenario that shows how to use AWS IoT."""

    is_interactive = True

    def __init__(self, iot_wrapper, iot_data_client, cfn_client,
 stack_name="IoTBasicsStack", template_path=None):
        """
        :param iot_wrapper: An instance of the IoTWrapper class.
        :param iot_data_client: A Boto3 IoT Data Plane client.
        :param cfn_client: A Boto3 CloudFormation client.
        :param stack_name: Name for the CloudFormation stack.
        :param template_path: Path to the CloudFormation template file.
        """
        self.iot_wrapper = iot_wrapper
        self.iot_data_client = iot_data_client
        self.cfn_client = cfn_client
        self.thing_name = None
        self.certificate_arn = None
        self.certificate_id = None
        self.rule_name = None
        self.stack_name = stack_name
```

```
        self.template_path = template_path or "../../../scenarios/basics/iot/
iot_usecase/resources/cfn_template.yaml"

    def _deploy_stack(self):
        """Deploy CloudFormation stack and return outputs."""
        with open(self.template_path, "r") as f:
            template_body = f.read()

        try:
            self.cfn_client.create_stack(
                StackName=self.stack_name,
                TemplateBody=template_body,
                Capabilities=["CAPABILITY_NAMED_IAM"]
            )

            waiter = self.cfn_client.get_waiter("stack_create_complete")
            waiter.wait(StackName=self.stack_name)

            response = self.cfn_client.describe_stacks(StackName=self.stack_name)
            outputs = {output["OutputKey"]: output["OutputValue"]
                       for output in response["Stacks"][0]["Outputs"]}
            return outputs["SNSTopicArn"], outputs["RoleArn"]
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "AlreadyExistsException":
                response =
 self.cfn_client.describe_stacks(StackName=self.stack_name)
                outputs = {output["OutputKey"]: output["OutputValue"]
                           for output in response["Stacks"][0]["Outputs"]}
                return outputs["SNSTopicArn"], outputs["RoleArn"]
            raise

    def _cleanup_stack(self):
        """Delete CloudFormation stack."""
        try:
            self.cfn_client.delete_stack(StackName=self.stack_name)
            waiter = self.cfn_client.get_waiter("stack_delete_complete")
            waiter.wait(StackName=self.stack_name)
            print("CloudFormation stack deleted successfully.")
        except ClientError as err:
            logger.error(f"Failed to delete stack: {err}")

    def run_scenario(self, thing_name, rule_name):
        """
        Runs the IoT basics scenario.
```

```
        :param thing_name: The name of the thing to create.
        :param rule_name: The name of the topic rule to create.
        """
        print("-" * 88)
        print("Welcome to the AWS IoT basics scenario!")
        print("-" * 88)
        print(
            "This scenario demonstrates how to interact with AWS IoT using the
AWS SDK for Python (Boto3).\n"
            "AWS IoT provides secure, bi-directional communication between
Internet-connected devices\n"
            "and the AWS cloud. You can manage device connections, process device
data, and build IoT applications.\n"
        )

        self.thing_name = thing_name
        self.rule_name = rule_name

        try:
            print("\nDeploying CloudFormation stack...")
            sns_topic_arn, role_arn = self._deploy_stack()
            print(f"Stack deployed. SNS Topic: {sns_topic_arn}")

            input("\nNext, we'll create an AWS IoT thing. Press Enter to
continue...") if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("1. Create an AWS IoT thing")
            print("-" * 88)
            response = self.iot_wrapper.create_thing(thing_name)
            print(f"Created thing: {response['thingName']}")
            print(f"Thing ARN: {response['thingArn']}")

            input("\nNext, we'll list things. Press Enter to continue...") if
self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("2. List things")
            print("-" * 88)
            things = self.iot_wrapper.list_things()
            print(f"Found {len(things)} thing(s) in your account")
            for thing in things[:5]:  # Show first 5
                print(f"  Thing name: {thing['thingName']}")
```

```
            input("\nNext, we'll generate a device certificate. Press Enter to
continue...") if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("3. Generate a device certificate")
            print("-" * 88)
            cert_response = self.iot_wrapper.create_keys_and_certificate()
            self.certificate_arn = cert_response["certificateArn"]
            self.certificate_id = cert_response["certificateId"]
            print(f"Created certificate: {self.certificate_id}")

            input("\nNext, we'll attach the certificate to the thing. Press Enter
to continue...") if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("4. Attach the certificate to the thing")
            print("-" * 88)
            self.iot_wrapper.attach_thing_principal(thing_name,
self.certificate_arn)
            print(f"Attached certificate to thing: {thing_name}")

            input("\nNext, we'll update the thing shadow. Press Enter to
continue...") if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("5. Update the thing shadow")
            print("-" * 88)
            shadow_state = {"state": {"reported": {"temperature": 25, "humidity":
50}}}
            self.iot_wrapper.update_thing_shadow(thing_name, shadow_state)
            print(f"Updated shadow for thing: {thing_name}")

            input("\nNext, we'll get the thing shadow. Press Enter to
continue...") if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("6. Get the thing shadow")
            print("-" * 88)
            shadow = self.iot_wrapper.get_thing_shadow(thing_name)
            print(f"Shadow state: {json.dumps(shadow['state'], indent=2)}")

            input("\nNext, we'll get the AWS IoT endpoint. Press Enter to
continue...") if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("7. Get the AWS IoT endpoint")
            print("-" * 88)
            endpoint = self.iot_wrapper.describe_endpoint()
            print(f"IoT endpoint: {endpoint}")
```

```
            input("\nNext, we'll list certificates. Press Enter to continue...")
if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("8. List certificates")
            print("-" * 88)
            certificates = self.iot_wrapper.list_certificates()
            print(f"Found {len(certificates)} certificate(s)")
            for cert in certificates:
                print(f"  Certificate ID: {cert['certificateId']}")
                print(f"  Certificate ARN: {cert['certificateArn']}")
                print(f"  Status: {cert['status']}")

            input("\nNext, we'll create a topic rule. Press Enter to
continue...") if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("9. Create a topic rule")
            print("-" * 88)
            self.iot_wrapper.create_topic_rule(
                rule_name, f"device/{thing_name}/data", sns_topic_arn, role_arn
            )
            print(f"Created topic rule: {rule_name}")

            input("\nNext, we'll list topic rules. Press Enter to continue...")
if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("10. List topic rules")
            print("-" * 88)
            rules = self.iot_wrapper.list_topic_rules()
            print(f"Found {len(rules)} topic rule(s)")
            for rule in rules:
                print(f"  Rule name: {rule['ruleName']}")
                print(f"  Rule ARN: {rule['ruleArn']}")

            input("\nNext, we'll configure thing indexing. Press Enter to
continue...") if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("11. Configure thing indexing")
            print("-" * 88)
            self.iot_wrapper.update_indexing_configuration()
            print("Enabled thing indexing")
            print("Waiting for indexing to be ready...")
            time.sleep(10)
```

```
            input("\nNext, we'll search for things. Press Enter to continue...")
if self.is_interactive else None
            print("\n" + "-" * 88)
            print("12. Search for things")
            print("-" * 88)
            try:
                things = self.iot_wrapper.search_index(f"thingName:{thing_name}")
                if things:
                    print(f"Found {len(things)} thing(s) matching the query")
                    for thing in things:
                        print(f"  Thing name: {thing.get('thingName', 'N/A')}")
                        print(f"  Thing ID: {thing.get('thingId', 'N/A')}")
                else:
                    print("No things found. Indexing may take a few minutes.")
            except ClientError as err:
                if err.response["Error"]["Code"] in [
                    "IndexNotReadyException",
                    "InvalidRequestException",
                ]:
                    print("Search index not ready yet. This is expected.")
                else:
                    raise

        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Scenario failed: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        finally:
            self._cleanup()

    def _cleanup(self):
        """Cleans up resources created during the scenario."""
        if not self.thing_name:
            return

        print("\n" + "-" * 88)
        print("Cleanup")
        print("-" * 88)

        if q.ask("Do you want to delete the resources? (y/n) ", q.is_yesno):
            try:
```

```
                if self.certificate_arn:
                    print(f"Detaching certificate from thing: {self.thing_name}")
                    self.iot_wrapper.detach_thing_principal(
                        self.thing_name, self.certificate_arn
                    )

                if self.certificate_id:
                    print(f"Deleting certificate: {self.certificate_id}")
                    self.iot_wrapper.delete_certificate(self.certificate_id)

                if self.thing_name:
                    print(f"Deleting thing: {self.thing_name}")
                    self.iot_wrapper.delete_thing(self.thing_name)

                if self.rule_name:
                    print(f"Deleting topic rule: {self.rule_name}")
                    self.iot_wrapper.delete_topic_rule(self.rule_name)

                self._cleanup_stack()
                print("Resources deleted successfully.")
            except ClientError as err:
                logger.error(
                    "Cleanup failed: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
        else:
            print("Resources will remain in your account.")

        print("\n" + "-" * 88)
        print("Thanks for using AWS IoT!")
        print("-" * 88)
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Tindakan untuk AWS IoT menggunakan AWS SDKs

Contoh kode berikut menunjukkan bagaimana melakukan AWS IoT tindakan individu dengan AWS SDKs. Setiap contoh menyertakan tautan ke GitHub, di mana Anda dapat menemukan instruksi untuk mengatur dan menjalankan kode.

Contoh berikut hanya mencakup tindakan yang paling umum digunakan. Untuk daftar lengkapnya, lihat Referensi AWS IoT API.

Contoh

- Gunakan AttachThingPrincipal dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan CreateKeysAndCertificate dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan CreateThing dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan CreateTopicRule dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan DeleteCertificate dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan DeleteThing dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan DeleteTopicRule dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan DescribeEndpoint dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan DescribeThing dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan DetachThingPrincipal dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan ListCertificates dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan ListThings dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan SearchIndex dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan UpdateIndexingConfiguration dengan AWS SDK atau CLI
- Gunakan UpdateThing dengan AWS SDK atau CLI

Gunakan **`AttachThingPrincipal`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`AttachThingPrincipal`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Attaches a certificate to an IoT Thing.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing.</param>
    /// <param name="certificateArn">The ARN of the certificate to attach.</
param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> AttachThingPrincipalAsync(string thingName, string
 certificateArn)
    {
        try
        {
            var request = new AttachThingPrincipalRequest
            {
                ThingName = thingName,
                Principal = certificateArn
            };

            await _amazonIoT.AttachThingPrincipalAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Attached certificate {certificateArn} to
 Thing {thingName}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot attach certificate - resource not found:
 {ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
```

```
            _logger.LogError($"Couldn't attach certificate to Thing. Here's why:
 {ex.Message}");
            return false;
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat AttachThingPrincipaldi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Attach a principal to an AWS IoT thing.
/*!
  \param principal: A principal to attach.
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::attachThingPrincipal(const Aws::String &principal,
                                       const Aws::String &thingName,
                                       const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient client(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::AttachThingPrincipalRequest request;
    request.SetPrincipal(principal);
    request.SetThingName(thingName);
    Aws::IoT::Model::AttachThingPrincipalOutcome outcome =
 client.AttachThingPrincipal(
            request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully attached principal to thing." << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to attach principal to thing." <<
```

```
                    outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat AttachThingPrincipaldi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk melampirkan sertifikat ke barang Anda

`attach-thing-principal`Contoh berikut melampirkan sertifikat untuk MyTemperatureSensor benda itu. Sertifikat diidentifikasi oleh ARN. Anda dapat menemukan ARN untuk sertifikat di konsol IoT AWS .

```
aws iot attach-thing-principal \
    --thing-name MyTemperatureSensor \
    --principal arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/2e1eb273792174ec2b9bf4e9b37e6c6c6923454995060002a35159767055278e8
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Cara Mengelola Sesuatu dengan Registri di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat AttachThingPrincipaldi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   /**
    * Attaches a certificate to an IoT Thing asynchronously.
    *
    * @param thingName The name of the IoT Thing.
    * @param certificateArn The ARN of the certificate to attach.
    *
    * This method initiates an asynchronous request to attach a certificate to
an IoT Thing.
    * If the request is successful, it prints a confirmation message and
additional information about the Thing.
    * If an exception occurs, it prints the error message.
    */
   public void attachCertificateToThing(String thingName, String certificateArn)
{
       AttachThingPrincipalRequest principalRequest =
AttachThingPrincipalRequest.builder()
           .thingName(thingName)
           .principal(certificateArn)
           .build();

       CompletableFuture<AttachThingPrincipalResponse> future =
getAsyncClient().attachThingPrincipal(principalRequest);
       future.whenComplete((attachResponse, ex) -> {
           if (attachResponse != null &&
attachResponse.sdkHttpResponse().isSuccessful()) {
               System.out.println("Certificate attached to Thing
successfully.");

               // Print additional information about the Thing.
               describeThing(thingName);
           } else {
               Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
               if (cause instanceof IotException) {
                   System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
               } else if (cause != null) {
                   System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
               } else {
                   System.err.println("Failed to attach certificate to Thing.
HTTP Status Code: " +
                           attachResponse.sdkHttpResponse().statusCode());
               }
```

```
            }
        });

        future.join();
    }
```

- Untuk detail API, lihat AttachThingPrincipaldi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun attachCertificateToThing(
    thingNameVal: String?,
    certificateArn: String?,
) {
    val principalRequest =
        AttachThingPrincipalRequest {
            thingName = thingNameVal
            principal = certificateArn
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.attachThingPrincipal(principalRequest)
        println("Certificate attached to $thingNameVal successfully.")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat AttachThingPrincipaldi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def attach_thing_principal(self, thing_name, principal):
        """
        Attaches a certificate to an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing.
        :param principal: The ARN of the certificate.
        """
        try:
            self.iot_client.attach_thing_principal(
                thingName=thing_name, principal=principal
            )
            logger.info("Attached principal %s to thing %s.", principal,
 thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
```

```
                logger.error("Cannot attach principal. Resource not found.")
                return
            logger.error(
                "Couldn't attach principal to thing. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat AttachThingPrincipaldi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`CreateKeysAndCertificate`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`CreateKeysAndCertificate`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   /// <summary>
   /// Creates a device certificate for AWS IoT.
   /// </summary>
   /// <returns>The certificate details including ARN and certificate PEM, or
null if creation failed.</returns>
   public async Task<(string CertificateArn, string CertificatePem, string
CertificateId)?> CreateKeysAndCertificateAsync()
   {
       try
       {
```

```
            var request = new CreateKeysAndCertificateRequest
            {
                SetAsActive = true
            };

            var response = await
_amazonIoT.CreateKeysAndCertificateAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Created certificate with ARN
{response.CertificateArn}");
            return (response.CertificateArn, response.CertificatePem,
response.CertificateId);
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
{ex.Message}");
            return null;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't create certificate. Here's why:
{ex.Message}");
            return null;
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateKeysAndCertificatedi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Create keys and certificate for an Aws IoT device.
//! This routine will save certificates and keys to an output folder, if
 provided.
```

```
/*!
  \param outputFolder: Location for storing output in files, ignored when string
 is empty.
  \param certificateARNResult: A string to receive the ARN of the created
 certificate.
  \param certificateID: A string to receive the ID of the created certificate.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::createKeysAndCertificate(const Aws::String &outputFolder,
                                           Aws::String &certificateARNResult,
                                           Aws::String &certificateID,
                                           const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient client(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::CreateKeysAndCertificateRequest
 createKeysAndCertificateRequest;

    Aws::IoT::Model::CreateKeysAndCertificateOutcome outcome =
            client.CreateKeysAndCertificate(createKeysAndCertificateRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created a certificate and keys" << std::endl;
        certificateARNResult = outcome.GetResult().GetCertificateArn();
        certificateID = outcome.GetResult().GetCertificateId();
        std::cout << "Certificate ARN: " << certificateARNResult << ",
 certificate ID: "
                  << certificateID << std::endl;

        if (!outputFolder.empty()) {
            std::cout << "Writing certificate and keys to the folder '" <<
 outputFolder
                      << "'." << std::endl;
            std::cout << "Be sure these files are stored securely." << std::endl;

            Aws::String certificateFilePath = outputFolder + "/
certificate.pem.crt";
            std::ofstream certificateFile(certificateFilePath);
            if (!certificateFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening certificate file, '" <<
 certificateFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
```

```
            certificateFile << outcome.GetResult().GetCertificatePem();
            certificateFile.close();

            const Aws::IoT::Model::KeyPair &keyPair =
 outcome.GetResult().GetKeyPair();

            Aws::String privateKeyFilePath = outputFolder + "/private.pem.key";
            std::ofstream privateKeyFile(privateKeyFilePath);
            if (!privateKeyFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening private key file, '" <<
 privateKeyFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            privateKeyFile << keyPair.GetPrivateKey();
            privateKeyFile.close();

            Aws::String publicKeyFilePath = outputFolder + "/public.pem.key";
            std::ofstream publicKeyFile(publicKeyFilePath);
            if (!publicKeyFile.is_open()) {
                std::cerr << "Error opening public key file, '" <<
 publicKeyFilePath
                          << "'."
                          << std::endl;
                return false;
            }
            publicKeyFile << keyPair.GetPublicKey();
        }
    }
    else {
        std::cerr << "Error creating keys and certificate: "
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateKeysAndCertificatedi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk membuat key pair RSA dan mengeluarkan sertifikat X.509

Berikut ini `create-keys-and-certificate` membuat key pair RSA 2048-bit dan mengeluarkan sertifikat X.509 menggunakan kunci publik yang diterbitkan. Karena ini adalah satu-satunya waktu AWS IoT menyediakan kunci pribadi untuk sertifikat ini, pastikan untuk menyimpannya di lokasi yang aman.

```
aws iot create-keys-and-certificate \
    --certificate-pem-outfile "myTest.cert.pem" \
    --public-key-outfile "myTest.public.key" \
    --private-key-outfile "myTest.private.key"
```

Output:

```
{
    "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/9894ba17925e663f1d29c23af4582b8e3b7619c31f3fbd93adcb51ae54b83dc2
    "certificateId":
 "9894ba17925e663f1d29c23af4582b8e3b7619c31f3fbd93adcb51ae54b83dc2",
    "certificatePem": "
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIICiTCCEXAMPLE6m7oRw0uXOjANBgkqhkiG9w0BAQUFADCBiDELMAkGA1UEBhMC
VVMxCzAJBgNVBAgEXAMPLEAwDgYDVQQHEwdTZWF0dGxlMQ8wDQYDVQQKEwZBbWF6
b24xFDASBgNVBAsTC0lBTSEXAMPLE2xlMRIwEAYDVQQDEwlUZXN0Q2lsYWMxHzAd
BgkqhkiG9w0BCQEWEG5vb25lQGFtYEXAMPLEb20wHhcNMTEwNDI1MjA0NTIxWhcN
MTIwNDI0MjA0NTIxWjCBiDELMAkGA1UEBhMCEXAMPLEJBgNVBAgTAldBMRAwDgYD
VQQHEwdTZWF0dGxlMQ8wDQYDVQQKEwZBbWF6b24xFDAEXAMPLEsTC0lBTSBDb25z
b2xlMRIwEAYDVQQDEwlUZXN0Q2lsYWMxHzAdBgkqhkiG9w0BCQEXAMPLE25lQGFt
YXpvbi5jb20wgZ8wDQYJKoZIhvcNAQEBBQADgY0AMIGJAoGBAMaK0dn+aEXAMPLE
EXAMPLEfEvySWtC2XADZ4nB+BLYgVIk60CpiwsZ3G93vUEIO3IyNoH/f0wYK8m9T
rDHudUZEXAMPLELG5M43q7Wgc/MbQITxOUSQv7c7ugFFDzQGBzZswY6786m86gpE
Ibb3OhjZnzcvQAEXAMPLEWIMm2nrAgMBAAEwDQYJKoZIhvcNAQEFBQADgYEAtCu4
nUhVVxYUntneD9+h8Mg9qEXAMPLEyExzyLwaxlAoo7TJHidbtS4J5iNmZgXL0Fkb
FFBjvSfpJIlJ00zbhNYS5f6GuoEDEXAMPLEBHjJnyp378OD8uTs7fLvjx79LjSTb
NYiytVbZPQUQ5Yaxu2jXnimvw3rrszlaEXAMPLE=
-----END CERTIFICATE-----\n",
    "keyPair": {
        "PublicKey": "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
\nMIIBIjANBgkqhkEXAMPLEQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAEXAMPLE1nnyJwKSMHw4h\nMMEXAMPLEuuN/
```

```
dMAS3fyce8DW/4+EXAMPLEyjmoF/YVF/gHr99VEEXAMPLE5VF13\n59VK7cEXAMPLE67GK+y
+jikqXOgHh/xJTwo
+sGpWEXAMPLEDz18xOd2ka4tCzuWEXAMPLEahJbYkCPUBSU8opVkR7qkEXAMPLE1DR6sx2HocliOOLtu6Fkw91swQ
\GB3ZPrNh0PzQYvjUStZeccyNCx2EXAMPLEvp9mQOUXP6plfgxwKRX2fEXAMPLEDa
\nhJLXkX3rHU2xbxJSq7D+XEXAMPLEcw+LyFhI5mgFRl88eGdsAEXAMPLElnI9EesG\nFQIDAQAB
\n-----END PUBLIC KEY-----\n",
        "PrivateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----\nkey omittted for security
 reasons\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n"
    }
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat dan Mendaftarkan Sertifikat Perangkat AWS IoT di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat CreateKeysAndCertificatedi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /**
     * Creates an IoT certificate asynchronously.
     *
     * @return The ARN of the created certificate.
     * <p>
     * This method initiates an asynchronous request to create an IoT
certificate.
     * If the request is successful, it prints the certificate details and
returns the certificate ARN.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public String createCertificate() {
        CompletableFuture<CreateKeysAndCertificateResponse> future =
getAsyncClient().createKeysAndCertificate();
        final String[] certificateArn = {null};
        future.whenComplete((response, ex) -> {
```

```
            if (response != null) {
                String certificatePem = response.certificatePem();
                certificateArn[0] = response.certificateArn();

                // Print the details.
                System.out.println("\nCertificate:");
                System.out.println(certificatePem);
                System.out.println("\nCertificate ARN:");
                System.out.println(certificateArn[0]);

            } else {
                Throwable cause = (ex instanceof CompletionException) ?
ex.getCause() : ex;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
        return certificateArn[0];
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateKeysAndCertificatedi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun createCertificate(): String? {
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
```

```
        val response = iotClient.createKeysAndCertificate()
        val certificatePem = response.certificatePem
        val certificateArn = response.certificateArn

        // Print the details.
        println("\nCertificate:")
        println(certificatePem)
        println("\nCertificate ARN:")
        println(certificateArn)
        return certificateArn
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateKeysAndCertificatedi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)
```

```
    def create_keys_and_certificate(self):
        """
        Creates keys and a certificate for an AWS IoT thing.

        :return: The certificate ID, ARN, and PEM.
        """
        try:
            response =
self.iot_client.create_keys_and_certificate(setAsActive=True)
            logger.info("Created certificate %s.", response["certificateId"])
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't create keys and certificate. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise
        else:
            return response
```

- Untuk detail API, lihat CreateKeysAndCertificatedi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`CreateThing`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`CreateThing`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Creates an AWS IoT Thing.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing to create.</param>
    /// <returns>The ARN of the Thing created, or null if creation failed.</
returns>
    public async Task<string?> CreateThingAsync(string thingName)
    {
        try
        {
            var request = new CreateThingRequest
            {
                ThingName = thingName
            };

            var response = await _amazonIoT.CreateThingAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Created Thing {thingName} with ARN
 {response.ThingArn}");
            return response.ThingArn;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceAlreadyExistsException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Thing {thingName} already exists:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't create Thing {thingName}. Here's why:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
```

```
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateThingdi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Create an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::createThing(const Aws::String &thingName,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::CreateThingRequest createThingRequest;
    createThingRequest.SetThingName(thingName);

    Aws::IoT::Model::CreateThingOutcome outcome = iotClient.CreateThing(
            createThingRequest);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to create thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateThingdi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Contoh 1: Untuk membuat catatan sesuatu di registri

`create-thing`Contoh berikut membuat entri untuk perangkat di registri hal AWS IoT.

```
aws iot create-thing \
    --thing-name SampleIoTThing
```

Output:

```
{
    "thingName": "SampleIoTThing",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2: 123456789012:thing/SampleIoTThing",
    "thingId": " EXAMPLE1-90ab-cdef-fedc-ba987EXAMPLE "
}
```

Contoh 2: Untuk mendefinisikan sesuatu yang terkait dengan tipe benda

`create-thing`Contoh berikut membuat sesuatu yang memiliki jenis hal yang ditentukan dan atributnya.

```
aws iot create-thing \
    --thing-name "MyLightBulb" \
    --thing-type-name "LightBulb" \
    --attribute-payload "{"attributes": {"wattage":"75", "model":"123"}}"
```

Output:

```
{
    "thingName": "MyLightBulb",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyLightBulb",
    "thingId": "40da2e73-c6af-406e-b415-15acae538797"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Cara Mengelola Sesuatu dengan Registri dan Jenis Hal di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat CreateThingdi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   /**
    * Creates an IoT Thing with the specified name asynchronously.
    *
    * @param thingName The name of the IoT Thing to create.
    *
    * This method initiates an asynchronous request to create an IoT Thing with
the specified name.
    * If the request is successful, it prints the name of the thing and its ARN
value.
    * If an exception occurs, it prints the error message.
    */
   public void createIoTThing(String thingName) {
       CreateThingRequest createThingRequest = CreateThingRequest.builder()
           .thingName(thingName)
           .build();

       CompletableFuture<CreateThingResponse> future =
getAsyncClient().createThing(createThingRequest);
       future.whenComplete((createThingResponse, ex) -> {
           if (createThingResponse != null) {
               System.out.println(thingName + " was successfully created. The
ARN value is " + createThingResponse.thingArn());
           } else {
               Throwable cause = ex.getCause();
               if (cause instanceof IotException) {
                   System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
               } else {
                   System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
```

```
                }
            }
        });

        future.join();
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateThingdi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun createIoTThing(thingNameVal: String) {
    val createThingRequest =
        CreateThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.createThing(createThingRequest)
        println("Created $thingNameVal}")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateThingdi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def create_thing(self, thing_name):
        """
        Creates an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing to create.
        :return: The name and ARN of the created thing.
        """
        try:
            response = self.iot_client.create_thing(thingName=thing_name)
            logger.info("Created thing %s.", thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceAlreadyExistsException":
                logger.info("Thing %s already exists. Skipping creation.",
 thing_name)
                return None
```

```
            logger.error(
                "Couldn't create thing %s. Here's why: %s: %s",
                thing_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response
```

- Untuk detail API, lihat CreateThingdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`CreateTopicRule`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`CreateTopicRule`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Creates an IoT topic rule.
    /// </summary>
    /// <param name="ruleName">The name of the rule.</param>
    /// <param name="snsTopicArn">The ARN of the SNS topic for the action.</
param>
    /// <param name="roleArn">The ARN of the IAM role.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
```

```
   public async Task<bool> CreateTopicRuleAsync(string ruleName, string
snsTopicArn, string roleArn)
   {
       try
       {
           var request = new CreateTopicRuleRequest
           {
               RuleName = ruleName,
               TopicRulePayload = new TopicRulePayload
               {
                   Sql = "SELECT * FROM 'topic/subtopic'",
                   Description = $"Rule created by .NET example: {ruleName}",
                   Actions = new List<Amazon.IoT.Model.Action>
                   {
                       new Amazon.IoT.Model.Action
                       {
                           Sns = new SnsAction
                           {
                               TargetArn = snsTopicArn,
                               RoleArn = roleArn
                           }
                       },
                   },
                   RuleDisabled = false
               }
           };

           await _amazonIoT.CreateTopicRuleAsync(request);
           _logger.LogInformation($"Created IoT rule {ruleName}");
           return true;
       }
       catch (Amazon.IoT.Model.ResourceAlreadyExistsException ex)
       {
           _logger.LogWarning($"Rule {ruleName} already exists: {ex.Message}");
           return false;
       }
       catch (Exception ex)
       {
           _logger.LogError($"Couldn't create topic rule. Here's why:
{ex.Message}");
           return false;
       }
   }
```

- Untuk detail API, lihat CreateTopicRuledi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Create an AWS IoT rule with an SNS topic as the target.
/*!
  \param ruleName: The name for the rule.
  \param snsTopic: The SNS topic ARN for the action.
  \param sql: The SQL statement used to query the topic.
  \param roleARN: The IAM role ARN for the action.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool
AwsDoc::IoT::createTopicRule(const Aws::String &ruleName,
                             const Aws::String &snsTopicARN, const Aws::String
 &sql,
                             const Aws::String &roleARN,
                             const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::CreateTopicRuleRequest request;
    request.SetRuleName(ruleName);

    Aws::IoT::Model::SnsAction snsAction;
    snsAction.SetTargetArn(snsTopicARN);
    snsAction.SetRoleArn(roleARN);

    Aws::IoT::Model::Action action;
    action.SetSns(snsAction);
```

```
    Aws::IoT::Model::TopicRulePayload topicRulePayload;
    topicRulePayload.SetSql(sql);
    topicRulePayload.SetActions({action});

    request.SetTopicRulePayload(topicRulePayload);
    auto outcome = iotClient.CreateTopicRule(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully created topic rule " << ruleName << "." <<
 std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error creating topic rule " << ruleName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }
    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateTopicRuledi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk membuat aturan yang mengirimkan peringatan Amazon SNS

`create-topic-rule`Contoh berikut membuat aturan yang mengirimkan pesan Amazon SNS saat pembacaan tingkat kelembaban tanah, seperti yang ditemukan dalam bayangan perangkat, rendah.

```
aws iot create-topic-rule \
    --rule-name "LowMoistureRule" \
    --topic-rule-payload file://plant-rule.json
```

Contoh ini memerlukan kode JSON berikut untuk disimpan ke file bernama`plant-rule.json`:

```
{
    "sql": "SELECT * FROM '$aws/things/MyRPi/shadow/update/accepted' WHERE
 state.reported.moisture = 'low'\n",
    "description": "Sends an alert whenever soil moisture level readings are too
 low.",
```

```
    "ruleDisabled": false,
    "awsIotSqlVersion": "2016-03-23",
    "actions": [{
            "sns": {
                "targetArn": "arn:aws:sns:us-
west-2:123456789012:MyRPiLowMoistureTopic",
                "roleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
MyRPiLowMoistureTopicRole",
                "messageFormat": "RAW"
            }
    }]
}
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat Aturan AWS IoT di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat CreateTopicRuledi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /**
     * Creates an IoT rule asynchronously.
     *
     * @param roleARN The ARN of the IAM role that grants access to the rule's
 actions.
     * @param ruleName The name of the IoT rule.
     * @param action The ARN of the action to perform when the rule is triggered.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to create an IoT rule.
     * If the request is successful, it prints a confirmation message.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
```

```
    public void createIoTRule(String roleARN, String ruleName, String action) {
        String sql = "SELECT * FROM '" + TOPIC + "'";
        SnsAction action1 = SnsAction.builder()
            .targetArn(action)
            .roleArn(roleARN)
            .build();

        // Create the action.
        Action myAction = Action.builder()
            .sns(action1)
            .build();

        // Create the topic rule payload.
        TopicRulePayload topicRulePayload = TopicRulePayload.builder()
            .sql(sql)
            .actions(myAction)
            .build();

        // Create the topic rule request.
        CreateTopicRuleRequest topicRuleRequest =
CreateTopicRuleRequest.builder()
            .ruleName(ruleName)
            .topicRulePayload(topicRulePayload)
            .build();

        CompletableFuture<CreateTopicRuleResponse> future =
getAsyncClient().createTopicRule(topicRuleRequest);
        future.whenComplete((response, ex) -> {
            if (response != null) {
                System.out.println("IoT Rule created successfully.");
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to create IoT Rule.");
                }
            }
        });
```

```
        future.join();
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateTopicRuledi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun createIoTRule(
    roleARNVal: String?,
    ruleNameVal: String?,
    action: String?,
) {
    val sqlVal = "SELECT * FROM '$TOPIC '"
    val action1 =
        SnsAction {
            targetArn = action
            roleArn = roleARNVal
        }

    val myAction =
        Action {
            sns = action1
        }

    val topicRulePayloadVal =
        TopicRulePayload {
            sql = sqlVal
            actions = listOf(myAction)
        }

    val topicRuleRequest =
        CreateTopicRuleRequest {
            ruleName = ruleNameVal
```

```
            topicRulePayload = topicRulePayloadVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.createTopicRule(topicRuleRequest)
        println("IoT rule created successfully.")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateTopicRuledi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def create_topic_rule(self, rule_name, topic, sns_action_arn, role_arn):
        """
        Creates an AWS IoT topic rule.
```

```
        :param rule_name: The name of the rule.
        :param topic: The MQTT topic to subscribe to.
        :param sns_action_arn: The ARN of the SNS topic to publish to.
        :param role_arn: The ARN of the IAM role.
        """
        try:
            self.iot_client.create_topic_rule(
                ruleName=rule_name,
                topicRulePayload={
                    "sql": f"SELECT * FROM '{topic}'",
                    "actions": [
                        {"sns": {"targetArn": sns_action_arn, "roleArn":
role_arn}}
                    ],
                },
            )
            logger.info("Created topic rule %s.", rule_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceAlreadyExistsException":
                logger.info("Topic rule %s already exists. Skipping creation.",
rule_name)
                return
            logger.error(
                "Couldn't create topic rule. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat CreateTopicRuledi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DeleteCertificate`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DeleteCertificate`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Deletes an IoT certificate.
    /// </summary>
    /// <param name="certificateId">The ID of the certificate to delete.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> DeleteCertificateAsync(string certificateId)
    {
        try
        {
            // First, update the certificate to inactive state
            var updateRequest = new UpdateCertificateRequest
            {
                CertificateId = certificateId,
                NewStatus = CertificateStatus.INACTIVE
            };
            await _amazonIoT.UpdateCertificateAsync(updateRequest);

            // Then delete the certificate
            var deleteRequest = new DeleteCertificateRequest
            {
                CertificateId = certificateId
            };

            await _amazonIoT.DeleteCertificateAsync(deleteRequest);
            _logger.LogInformation($"Deleted certificate {certificateId}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot delete certificate - resource not found:
{ex.Message}");
            return false;
```

```
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't delete certificate. Here's why:
 {ex.Message}");
            return false;
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteCertificatedi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Delete a certificate.
/*!
  \param certificateID: The ID of a certificate.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteCertificate(const Aws::String &certificateID,
                                    const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::DeleteCertificateRequest request;
    request.SetCertificateId(certificateID);

    Aws::IoT::Model::DeleteCertificateOutcome outcome =
 iotClient.DeleteCertificate(
            request);

    if (outcome.IsSuccess()) {
```

```
        std::cout << "Successfully deleted certificate " << certificateID <<
 std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error deleting certificate " << certificateID << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteCertificatedi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk menghapus sertifikat perangkat

`delete-certificate`Contoh berikut menghapus sertifikat perangkat dengan ID yang ditentukan.

```
aws iot delete-certificate \
    --certificate-
id c0c57bbc8baaf4631a9a0345c957657f5e710473e3ddbee1428d216d54d53ac9
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat DeleteCertificatedi Referensi API AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat DeleteCertificatedi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /**
     * Deletes a certificate asynchronously.
     *
     * @param certificateArn The ARN of the certificate to delete.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to delete a certificate.
     * If the deletion is successful, it prints a confirmation message.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void deleteCertificate(String certificateArn) {
        DeleteCertificateRequest certificateProviderRequest =
DeleteCertificateRequest.builder()
            .certificateId(extractCertificateId(certificateArn))
            .build();

        CompletableFuture<DeleteCertificateResponse> future =
getAsyncClient().deleteCertificate(certificateProviderRequest);
        future.whenComplete((voidResult, ex) -> {
            if (ex == null) {
                System.out.println(certificateArn + " was successfully
deleted.");
            } else {
                Throwable cause = ex.getCause();
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
                    System.err.println("Unexpected error: " + ex.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
    }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteCertificatedi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun deleteCertificate(certificateArn: String) {
    val certificateProviderRequest =
        DeleteCertificateRequest {
            certificateId = extractCertificateId(certificateArn)
        }
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.deleteCertificate(certificateProviderRequest)
        println("$certificateArn was successfully deleted.")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteCertificatedi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
```

```
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def delete_certificate(self, certificate_id):
        """
        Deletes an AWS IoT certificate.

        :param certificate_id: The ID of the certificate to delete.
        """
        try:
            self.iot_client.update_certificate(
                certificateId=certificate_id, newStatus="INACTIVE"
            )
            self.iot_client.delete_certificate(certificateId=certificate_id)
            logger.info("Deleted certificate %s.", certificate_id)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.error("Cannot delete certificate. Resource not found.")
                return
            logger.error(
                "Couldn't delete certificate. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat DeleteCertificatedi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DeleteThing`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DeleteThing`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Deletes an IoT Thing.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing to delete.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> DeleteThingAsync(string thingName)
    {
        try
        {
            var request = new DeleteThingRequest
            {
                ThingName = thingName
            };

            await _amazonIoT.DeleteThingAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Deleted Thing {thingName}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot delete Thing - resource not found:
{ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't delete Thing. Here's why: {ex.Message}");
            return false;
```

```
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteThingdi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Delete an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteThing(const Aws::String &thingName,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DeleteThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    const auto outcome = iotClient.DeleteThing(request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error deleting thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteThingdi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk menampilkan informasi rinci tentang suatu hal

`delete-thing`Contoh berikut menghapus sesuatu dari registri AWS IoT untuk AWS akun Anda.

aws iot delete-thing --thing-name "" FourthBulb

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Cara Mengelola Sesuatu dengan Registri di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat DeleteThingdi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
/**
 * Deletes an IoT Thing asynchronously.
 *
 * @param thingName The name of the IoT Thing to delete.
 *
 * This method initiates an asynchronous request to delete an IoT Thing.
 * If the deletion is successful, it prints a confirmation message.
 * If an exception occurs, it prints the error message.
 */
public void deleteIoTThing(String thingName) {
```

```
        DeleteThingRequest deleteThingRequest = DeleteThingRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .build();

        CompletableFuture<DeleteThingResponse> future =
getAsyncClient().deleteThing(deleteThingRequest);
        future.whenComplete((voidResult, ex) -> {
            if (ex == null) {
                System.out.println("Deleted Thing " + thingName);
            } else {
                Throwable cause = ex.getCause();
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
                    System.err.println("Unexpected error: " + ex.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
    }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteThingdi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun deleteIoTThing(thingNameVal: String) {
    val deleteThingRequest =
        DeleteThingRequest {
            thingName = thingNameVal
        }
```

```
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.deleteThing(deleteThingRequest)
        println("Deleted $thingNameVal")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteThingdi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def delete_thing(self, thing_name):
        """
        Deletes an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing to delete.
        """
```

```
        try:
            self.iot_client.delete_thing(thingName=thing_name)
            logger.info("Deleted thing %s.", thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.error("Cannot delete thing. Resource not found.")
                return
            logger.error(
                "Couldn't delete thing. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat DeleteThingdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DeleteTopicRule`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DeleteTopicRule`.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Delete an AWS IoT rule.
/*!
  \param ruleName: The name for the rule.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
```

```
 */
bool AwsDoc::IoT::deleteTopicRule(const Aws::String &ruleName,
                                  const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DeleteTopicRuleRequest request;
    request.SetRuleName(ruleName);

    Aws::IoT::Model::DeleteTopicRuleOutcome outcome = iotClient.DeleteTopicRule(
            request);
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully deleted rule " << ruleName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to delete rule " << ruleName <<
                  ": " << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteTopicRuledi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk menghapus aturan

`delete-topic-rule`Contoh berikut menghapus aturan yang ditentukan.

```
aws iot delete-topic-rule \
    --rule-name "LowMoistureRule"
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menghapus Aturan di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat DeleteTopicRuledi Referensi AWS CLI Perintah.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def delete_topic_rule(self, rule_name):
        """
        Deletes an AWS IoT topic rule.

        :param rule_name: The name of the rule to delete.
        """
        try:
            self.iot_client.delete_topic_rule(ruleName=rule_name)
            logger.info("Deleted topic rule %s.", rule_name)
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't delete topic rule. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
```

```
            raise
```

- Untuk detail API, lihat DeleteTopicRuledi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DescribeEndpoint`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DescribeEndpoint`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Gets the AWS IoT endpoint URL.
    /// </summary>
    /// <returns>The endpoint URL, or null if retrieval failed.</returns>
    public async Task<string?> DescribeEndpointAsync()
    {
        try
        {
            var request = new DescribeEndpointRequest
            {
                EndpointType = "iot:Data-ATS"
            };

            var response = await _amazonIoT.DescribeEndpointAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Retrieved endpoint:
{response.EndpointAddress}");
            return response.EndpointAddress;
```

```
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't describe endpoint. Here's why:
 {ex.Message}");
            return null;
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat DescribeEndpointdi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Describe the endpoint specific to the AWS account making the call.
/*!
  \param endpointResult: String to receive the endpoint result.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::describeEndpoint(Aws::String &endpointResult,
                                   const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::String endpoint;
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::DescribeEndpointRequest describeEndpointRequest;
    describeEndpointRequest.SetEndpointType(
            "iot:Data-ATS"); // Recommended endpoint type.
```

```
    Aws::IoT::Model::DescribeEndpointOutcome outcome =
 iotClient.DescribeEndpoint(
            describeEndpointRequest);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully described endpoint." << std::endl;
        endpointResult = outcome.GetResult().GetEndpointAddress();
    }
    else {
        std::cerr << "Error describing endpoint" <<
 outcome.GetError().GetMessage()
                  << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat DescribeEndpointdi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Contoh 1: Untuk mendapatkan titik AWS akhir Anda saat ini

`describe-endpoint`Contoh berikut mengambil AWS endpoint default yang semua perintah diterapkan.

```
aws iot describe-endpoint
```

Output:

```
{
    "endpointAddress": "abc123defghijk.iot.us-west-2.amazonaws.com"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat DescribeEndpointdi Panduan Pengembang AWS IoT.

Contoh 2: Untuk mendapatkan titik akhir ATS

`describe-endpoint`Contoh berikut mengambil titik akhir Amazon Trust Services (ATS).

```
aws iot describe-endpoint \
    --endpoint-type iot:Data-ATS
```

Output:

```
{
    "endpointAddress": "abc123defghijk-ats.iot.us-west-2.amazonaws.com"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Sertifikat X.509 dan IoT di Panduan Pengembang AWSAWS IoT.

- Untuk detail API, lihat DescribeEndpointdi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /**
     * Describes the endpoint of the IoT service asynchronously.
     *
     * @return A CompletableFuture containing the full endpoint URL.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to describe the endpoint of
 the IoT service.
     * If the request is successful, it prints and returns the full endpoint URL.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public String describeEndpoint() {
        CompletableFuture<DescribeEndpointResponse> future =
 getAsyncClient().describeEndpoint(DescribeEndpointRequest.builder().endpointType("iot:Da
ATS").build());
```

```
        final String[] result = {null};

        future.whenComplete((endpointResponse, ex) -> {
            if (endpointResponse != null) {
                String endpointUrl = endpointResponse.endpointAddress();
                String exString = getValue(endpointUrl);
                String fullEndpoint = "https://" + exString + "-ats.iot.us-
east-1.amazonaws.com";

                System.out.println("Full Endpoint URL: " + fullEndpoint);
                result[0] = fullEndpoint;
            } else {
                Throwable cause = (ex instanceof CompletionException) ?
 ex.getCause() : ex;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
 cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
 cause.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
        return result[0];
    }
```

- Untuk detail API, lihat DescribeEndpointdi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun describeEndpoint(): String? {
```

```
    val request = DescribeEndpointRequest {}
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val endpointResponse = iotClient.describeEndpoint(request)
        val endpointUrl: String? = endpointResponse.endpointAddress
        val exString: String = getValue(endpointUrl)
        val fullEndpoint = "https://$exString-ats.iot.us-east-1.amazonaws.com"
        println("Full endpoint URL: $fullEndpoint")
        return fullEndpoint
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat DescribeEndpointdi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def describe_endpoint(self, endpoint_type="iot:Data-ATS"):
```

```
        """
        Gets the AWS IoT endpoint.

        :param endpoint_type: The endpoint type.
        :return: The endpoint.
        """
        try:
            response =
 self.iot_client.describe_endpoint(endpointType=endpoint_type)
            logger.info("Retrieved endpoint %s.", response["endpointAddress"])
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't describe endpoint. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise
        else:
            return response["endpointAddress"]
```

- Untuk detail API, lihat DescribeEndpointdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
async fn show_address(client: &Client, endpoint_type: &str) -> Result<(), Error>
 {
    let resp = client
        .describe_endpoint()
        .endpoint_type(endpoint_type)
```

```
        .send()
        .await?;

    println!("Endpoint address: {}", resp.endpoint_address.unwrap());

    println!();

    Ok(())
}
```

- Untuk detail API, lihat DescribeEndpointreferensi AWS SDK for Rust API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DescribeThing`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DescribeThing`.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Describe an AWS IoT thing.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::describeThing(const Aws::String &thingName,
                                const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
```

```
    Aws::IoT::Model::DescribeThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);

    Aws::IoT::Model::DescribeThingOutcome outcome =
iotClient.DescribeThing(request);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        const Aws::IoT::Model::DescribeThingResult &result = outcome.GetResult();
        std::cout << "Retrieved thing '" << result.GetThingName() << "'" <<
std::endl;
        std::cout << "thingArn: " << result.GetThingArn() << std::endl;
        std::cout << result.GetAttributes().size() << " attribute(s) retrieved"
                  << std::endl;
        for (const auto &attribute: result.GetAttributes()) {
            std::cout << "  attribute: " << attribute.first << "=" <<
attribute.second
                      << std::endl;
        }
    }
    else {
        std::cerr << "Error describing thing " << thingName << ": " <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat DescribeThingdi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk menampilkan informasi rinci tentang suatu hal

`describe-thing`Contoh berikut menampilkan informasi tentang sesuatu (perangkat) yang didefinisikan dalam registri AWS IoT untuk akun Anda AWS .

aws iot mendeskripsikan-hal --thing-name "" MyLightBulb

Output:

```
{
    "defaultClientId": "MyLightBulb",
    "thingName": "MyLightBulb",
    "thingId": "40da2e73-c6af-406e-b415-15acae538797",
    "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyLightBulb",
    "thingTypeName": "LightBulb",
    "attributes": {
        "model": "123",
        "wattage": "75"
    },
    "version": 1
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Cara Mengelola Sesuatu dengan Registri di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat DescribeThingdi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /**
     * Describes an IoT Thing asynchronously.
     *
     * @param thingName The name of the IoT Thing.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to describe an IoT Thing.
     * If the request is successful, it prints the Thing details.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    private void describeThing(String thingName) {
        DescribeThingRequest thingRequest = DescribeThingRequest.builder()
            .thingName(thingName)
            .build();
```

```
        CompletableFuture<DescribeThingResponse> future =
getAsyncClient().describeThing(thingRequest);
        future.whenComplete((describeResponse, ex) -> {
            if (describeResponse != null) {
                System.out.println("Thing Details:");
                System.out.println("Thing Name: " +
describeResponse.thingName());
                System.out.println("Thing ARN: " + describeResponse.thingArn());
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to describe Thing.");
                }
            }
        });

        future.join();
    }
```

- Untuk detail API, lihat DescribeThingdi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun describeThing(thingNameVal: String) {
    val thingRequest =
        DescribeThingRequest {
```

```
            thingName = thingNameVal
        }

    // Print Thing details.
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val describeResponse = iotClient.describeThing(thingRequest)
        println("Thing details:")
        println("Thing name: ${describeResponse.thingName}")
        println("Thing ARN:  ${describeResponse.thingArn}")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat DescribeThingdi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DetachThingPrincipal`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DetachThingPrincipal`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Detaches a certificate from an IoT Thing.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing.</param>
    /// <param name="certificateArn">The ARN of the certificate to detach.</
param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
```

```
    public async Task<bool> DetachThingPrincipalAsync(string thingName, string
certificateArn)
    {
        try
        {
            var request = new DetachThingPrincipalRequest
            {
                ThingName = thingName,
                Principal = certificateArn
            };

            await _amazonIoT.DetachThingPrincipalAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Detached certificate {certificateArn} from
Thing {thingName}");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot detach certificate - resource not found:
{ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't detach certificate from Thing. Here's
why: {ex.Message}");
            return false;
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat DetachThingPrincipaldi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Detach a principal from an AWS IoT thing.
/*!
  \param principal: A principal to detach.
  \param thingName: The name for the thing.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::detachThingPrincipal(const Aws::String &principal,
                                       const Aws::String &thingName,
                                       const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::DetachThingPrincipalRequest detachThingPrincipalRequest;
    detachThingPrincipalRequest.SetThingName(thingName);
    detachThingPrincipalRequest.SetPrincipal(principal);

    Aws::IoT::Model::DetachThingPrincipalOutcome outcome =
 iotClient.DetachThingPrincipal(
            detachThingPrincipalRequest);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully detached principal " << principal << " from
 thing "
                  << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to detach principal " << principal << " from thing "
                  << thingName << ": "
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat DetachThingPrincipaldi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk melepaskan sesuatu certificate/principal dari sesuatu

`detach-thing-principal`Contoh berikut menghapus sertifikat yang mewakili prinsipal dari hal yang ditentukan.

```
aws iot detach-thing-principal \
    --thing-name "MyLightBulb" \
    --principal "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/604c48437a57b7d5fc5d137c5be75011c6ee67c9a6943683a1acb4b1626bac36
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Cara Mengelola Sesuatu dengan Registri di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat DetachThingPrincipaldi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /**
     * Detaches a principal (certificate) from an IoT Thing asynchronously.
     *
     * @param thingName The name of the IoT Thing.
     * @param certificateArn The ARN of the certificate to detach.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to detach a certificate from
 an IoT Thing.
     * If the detachment is successful, it prints a confirmation message.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
```

```
     */
    public void detachThingPrincipal(String thingName, String certificateArn) {
        DetachThingPrincipalRequest thingPrincipalRequest =
DetachThingPrincipalRequest.builder()
            .principal(certificateArn)
            .thingName(thingName)
            .build();

        CompletableFuture<DetachThingPrincipalResponse> future =
getAsyncClient().detachThingPrincipal(thingPrincipalRequest);
        future.whenComplete((voidResult, ex) -> {
            if (ex == null) {
                System.out.println(certificateArn + " was successfully removed
from " + thingName);
            } else {
                Throwable cause = ex.getCause();
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else {
                    System.err.println("Unexpected error: " + ex.getMessage());
                }
            }
        });

        future.join();
    }
```

- Untuk detail API, lihat DetachThingPrincipaldi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun detachThingPrincipal(
```

```
    thingNameVal: String,
    certificateArn: String,
) {
    val thingPrincipalRequest =
        DetachThingPrincipalRequest {
            principal = certificateArn
            thingName = thingNameVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        iotClient.detachThingPrincipal(thingPrincipalRequest)
        println("$certificateArn was successfully removed from $thingNameVal")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat DetachThingPrincipaldi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
```

```
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def detach_thing_principal(self, thing_name, principal):
        """
        Detaches a certificate from an AWS IoT thing.

        :param thing_name: The name of the thing.
        :param principal: The ARN of the certificate.
        """
        try:
            self.iot_client.detach_thing_principal(
                thingName=thing_name, principal=principal
            )
            logger.info("Detached principal %s from thing %s.", principal,
thing_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.error("Cannot detach principal. Resource not found.")
                return
            logger.error(
                "Couldn't detach principal from thing. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat DetachThingPrincipaldi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`ListCertificates`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`ListCertificates`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   /// <summary>
   /// Lists all certificates associated with the account.
   /// </summary>
   /// <returns>List of certificate information, or empty list if listing
failed.</returns>
   public async Task<List<Certificate>> ListCertificatesAsync()
   {
       try
       {
           var request = new ListCertificatesRequest();
           var response = await _amazonIoT.ListCertificatesAsync(request);

           _logger.LogInformation($"Retrieved {response.Certificates.Count}
certificates");
           return response.Certificates;
       }
       catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
       {
           _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
{ex.Message}");
           return new List<Certificate>();
       }
       catch (Exception ex)
       {
           _logger.LogError($"Couldn't list certificates. Here's why:
{ex.Message}");
           return new List<Certificate>();
       }
   }
```

- Untuk detail API, lihat ListCertificatesdi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! List certificates registered in the AWS account making the call.
/*!
   \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::listCertificates(
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::ListCertificatesRequest request;

    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::Certificate> allCertificates;
    Aws::String marker; // Used to paginate results.
    do {
        if (!marker.empty()) {
            request.SetMarker(marker);
        }

        Aws::IoT::Model::ListCertificatesOutcome outcome =
 iotClient.ListCertificates(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::IoT::Model::ListCertificatesResult &result =
 outcome.GetResult();
            marker = result.GetNextMarker();
            allCertificates.insert(allCertificates.end(),
                                   result.GetCertificates().begin(),
                                   result.GetCertificates().end());
        }
        else {
            std::cerr << "Error: " << outcome.GetError().GetMessage() <<
 std::endl;
```

```
            return false;
        }
    } while (!marker.empty());

    std::cout << allCertificates.size() << " certificate(s) found." << std::endl;

    for (auto &certificate: allCertificates) {
        std::cout << "Certificate ID: " << certificate.GetCertificateId() <<
 std::endl;
        std::cout << "Certificate ARN: " << certificate.GetCertificateArn()
                  << std::endl;
        std::cout << std::endl;
    }

    return true;
}
```

- Untuk detail API, lihat ListCertificatesdi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Contoh 1: Untuk mencantumkan sertifikat yang terdaftar di AWS akun Anda

`list-certificates`Contoh berikut mencantumkan semua sertifikat yang terdaftar di akun Anda. Jika Anda memiliki lebih dari batas paging default 25, Anda dapat menggunakan nilai `nextMarker` respons dari perintah ini dan memasoknya ke perintah berikutnya untuk mendapatkan batch hasil berikutnya. Ulangi sampai `nextMarker` kembali tanpa nilai.

```
aws iot list-certificates
```

Output:

```
{
    "certificates": [
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/604c48437a57b7d5fc5d137c5be75011c6ee67c9a6943683a1acb4b1626bac36
            "certificateId":
 "604c48437a57b7d5fc5d137c5be75011c6ee67c9a6943683a1acb4b1626bac36",
```

```
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1556810537.617
        },
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/262a1ac8a7d8aa72f6e96e365480f7313aa9db74b8339ec65d34dc3074e1c31e
            "certificateId":
 "262a1ac8a7d8aa72f6e96e365480f7313aa9db74b8339ec65d34dc3074e1c31e",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1546447050.885
        },
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:cert/
b193ab7162c0fadca83246d24fa090300a1236fe58137e121b011804d8ac1d6b",
            "certificateId":
 "b193ab7162c0fadca83246d24fa090300a1236fe58137e121b011804d8ac1d6b",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1546292258.322
        },
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/7aebeea3845d14a44ec80b06b8b78a89f3f8a706974b8b34d18f5adf0741db42
            "certificateId":
 "7aebeea3845d14a44ec80b06b8b78a89f3f8a706974b8b34d18f5adf0741db42",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1541457693.453
        },
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/54458aa39ebb3eb39c91ffbbdcc3a6ca1c7c094d1644b889f735a6fc2cd9a7e3
            "certificateId":
 "54458aa39ebb3eb39c91ffbbdcc3a6ca1c7c094d1644b889f735a6fc2cd9a7e3",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1541113568.611
        },
        {
            "certificateArn": "arn:aws:iot:us-
west-2:123456789012:cert/4f0ba725787aa94d67d2fca420eca022242532e8b3c58e7465c7778b443fd65e
            "certificateId":
 "4f0ba725787aa94d67d2fca420eca022242532e8b3c58e7465c7778b443fd65e",
            "status": "ACTIVE",
            "creationDate": 1541022751.983
        }
    ]
```

```
}
```

- Untuk detail API, lihat ListCertificatesdi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /**
     * Lists all certificates asynchronously.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to list all certificates.
     * If the request is successful, it prints the certificate IDs and ARNs.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void listCertificates() {
        CompletableFuture<ListCertificatesResponse> future =
getAsyncClient().listCertificates();
        future.whenComplete((response, ex) -> {
            if (response != null) {
                List<Certificate> certList = response.certificates();
                for (Certificate cert : certList) {
                    System.out.println("Cert id: " + cert.certificateId());
                    System.out.println("Cert Arn: " + cert.certificateArn());
                }
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to list certificates.");
                }
```

```
            }
        });

        future.join();
    }
```

- Untuk detail API, lihat ListCertificatesdi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun listCertificates() {
    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val response = iotClient.listCertificates()
        val certList = response.certificates
        certList?.forEach { cert ->
            println("Cert id: ${cert.certificateId}")
            println("Cert Arn: ${cert.certificateArn}")
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListCertificatesdi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def list_certificates(self):
        """
        Lists AWS IoT certificates.

        :return: The list of certificates.
        """
        try:
            certificates = []
            paginator = self.iot_client.get_paginator("list_certificates")
            for page in paginator.paginate():
                certificates.extend(page["certificates"])
            logger.info("Retrieved %s certificates.", len(certificates))
            return certificates
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
```

```
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't list certificates. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat ListCertificatesdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`ListThings`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`ListThings`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
/// <summary>
/// Lists IoT Things with pagination support.
/// </summary>
/// <returns>List of Things, or empty list if listing failed.</returns>
public async Task<List<ThingAttribute>> ListThingsAsync()
{
    try
    {
        // Use pages of 10.
        var request = new ListThingsRequest()
```

```
            {
                MaxResults = 10
            };
            var response = await _amazonIoT.ListThingsAsync(request);

            // Since there is not a built-in paginator, use the NextMarker to
paginate.
            bool hasMoreResults = true;

            var things = new List<ThingAttribute>();
            while (hasMoreResults)
            {
                things.AddRange(response.Things);

                // If NextMarker is not null, there are more results. Get the
next page of results.
                if (!String.IsNullOrEmpty(response.NextMarker))
                {
                    request.Marker = response.NextMarker;
                    response = await _amazonIoT.ListThingsAsync(request);
                }
                else
                    hasMoreResults = false;
            }

            _logger.LogInformation($"Retrieved {things.Count} Things");
            return things;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
{ex.Message}");
            return new List<ThingAttribute>();
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't list Things. Here's why: {ex.Message}");
            return new List<ThingAttribute>();
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat ListThingsdi Referensi AWS SDK for .NET API.

CLI

AWS CLI

Contoh 1: Untuk membuat daftar semua hal dalam registri

`list-things`Contoh berikut mencantumkan hal-hal (perangkat) yang didefinisikan dalam registri AWS IoT untuk akun Anda AWS .

```
aws iot list-things
```

Output:

```
{
    "things": [
        {
            "thingName": "ThirdBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/ThirdBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 2
        },
        {
            "thingName": "MyOtherLightBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/
MyOtherLightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 3
        },
        {
            "thingName": "MyLightBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyLightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
```

```
            },
            "version": 1
        },
        {
        "thingName": "SampleIoTThing",
        "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/SampleIoTThing",
        "attributes": {},
        "version": 1
        }
    ]
}
```

Contoh 2: Untuk membuat daftar hal-hal yang ditentukan yang memiliki atribut tertentu

`list-things`Contoh berikut menampilkan daftar hal-hal yang memiliki atribut bernama`wattage`.

```
aws iot list-things \
    --attribute-name wattage
```

Output:

```
{
    "things": [
        {
            "thingName": "MyLightBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/MyLightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "version": 1
        },
        {
            "thingName": "MyOtherLightBulb",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingArn": "arn:aws:iot:us-west-2:123456789012:thing/
MyOtherLightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
```

```
            "version": 3
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Cara Mengelola Sesuatu dengan Registri di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat ListThingsdi Referensi AWS CLI Perintah.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def list_things(self):
        """
        Lists AWS IoT things.

        :return: The list of things.
```

```
        """
        try:
            things = []
            paginator = self.iot_client.get_paginator("list_things")
            for page in paginator.paginate():
                things.extend(page["things"])
            logger.info("Retrieved %s things.", len(things))
            return things
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't list things. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat ListThingsdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
async fn show_things(client: &Client) -> Result<(), Error> {
    let resp = client.list_things().send().await?;

    println!("Things:");

    for thing in resp.things.unwrap() {
        println!(
            "  Name:  {}",
```

```
            thing.thing_name.as_deref().unwrap_or_default()
        );
        println!(
            "  Type:  {}",
            thing.thing_type_name.as_deref().unwrap_or_default()
        );
        println!(
            "  ARN:   {}",
            thing.thing_arn.as_deref().unwrap_or_default()
        );
        println!();
    }

    println!();

    Ok(())
}
```

- Untuk detail API, lihat ListThingsreferensi AWS SDK for Rust API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`SearchIndex`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`SearchIndex`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Searches for IoT Things using the search index.
```

```
    /// </summary>
    /// <param name="queryString">The search query string.</param>
    /// <returns>List of Things that match the search criteria, or empty list if
search failed.</returns>
    public async Task<List<ThingDocument>> SearchIndexAsync(string queryString)
    {
        try
        {
            // First, try to perform the search
            var request = new SearchIndexRequest
            {
                QueryString = queryString
            };

            var response = await _amazonIoT.SearchIndexAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Search found {response.Things.Count}
Things");
            return response.Things;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.IndexNotReadyException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Search index not ready, setting up indexing
configuration: {ex.Message}");
            return await SetupIndexAndRetrySearchAsync(queryString);
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex) when
(ex.Message.Contains("index") || ex.Message.Contains("Index"))
        {
            _logger.LogWarning($"Search index not configured, setting up indexing
configuration: {ex.Message}");
            return await SetupIndexAndRetrySearchAsync(queryString);
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ThrottlingException ex)
        {
            _logger.LogWarning($"Request throttled, please try again later:
{ex.Message}");
            return new List<ThingDocument>();
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't search index. Here's why: {ex.Message}");
            return new List<ThingDocument>();
        }
    }
```

```
   /// <summary>
   /// Sets up the indexing configuration and retries the search after waiting
for the index to be ready.
   /// </summary>
   /// <param name="queryString">The search query string.</param>
   /// <returns>List of Things that match the search criteria, or empty list if
setup/search failed.</returns>
   private async Task<List<ThingDocument>> SetupIndexAndRetrySearchAsync(string
queryString)
   {
       try
       {
           // Update indexing configuration to REGISTRY mode
           _logger.LogInformation("Setting up IoT search indexing
configuration...");
           await _amazonIoT.UpdateIndexingConfigurationAsync(
               new UpdateIndexingConfigurationRequest()
               {
                   ThingIndexingConfiguration = new ThingIndexingConfiguration()
                   {
                       ThingIndexingMode = ThingIndexingMode.REGISTRY
                   }
               });

           _logger.LogInformation("Indexing configuration updated. Waiting for
index to be ready...");

           // Wait for the index to be set up - this can take some time
           const int maxRetries = 10;
           const int retryDelaySeconds = 10;

           for (int attempt = 1; attempt <= maxRetries; attempt++)
           {
               try
               {
                   _logger.LogInformation($"Waiting for index to be ready
(attempt {attempt}/{maxRetries})...");
                   await Task.Delay(TimeSpan.FromSeconds(retryDelaySeconds));

                   // Try to get the current indexing configuration to see if
it's ready
                   var configResponse = await
_amazonIoT.GetIndexingConfigurationAsync(new GetIndexingConfigurationRequest());
```

```
                    if
(configResponse.ThingIndexingConfiguration?.ThingIndexingMode ==
ThingIndexingMode.REGISTRY)
                    {
                        // Try the search again
                        var request = new SearchIndexRequest
                        {
                            QueryString = queryString
                        };

                        var response = await
_amazonIoT.SearchIndexAsync(request);
                        _logger.LogInformation($"Search found
{response.Things.Count} Things after index setup");
                        return response.Things;
                    }
                }
                catch (Amazon.IoT.Model.IndexNotReadyException)
                {
                    // Index still not ready, continue waiting
                    _logger.LogInformation("Index still not ready, continuing to
wait...");
                    continue;
                }
                catch (Amazon.IoT.Model.InvalidRequestException ex) when
(ex.Message.Contains("index") || ex.Message.Contains("Index"))
                {
                    // Index still not ready, continue waiting
                    _logger.LogInformation("Index still not ready, continuing to
wait...");
                    continue;
                }
            }

            _logger.LogWarning("Timeout waiting for search index to be ready
after configuration update");
            return new List<ThingDocument>();
        }
        catch (Exception ex)
        {
            _logger.LogError($"Couldn't set up search index configuration. Here's
why: {ex.Message}");
            return new List<ThingDocument>();
        }
```

```
    }
```

- Untuk detail API, lihat SearchIndexdi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Query the AWS IoT fleet index.
//! For query information, see https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/
developerguide/query-syntax.html
/*!
  \param: query: The query string.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::searchIndex(const Aws::String &query,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::SearchIndexRequest request;
    request.SetQueryString(query);

    Aws::Vector<Aws::IoT::Model::ThingDocument> allThingDocuments;
    Aws::String nextToken; // Used for pagination.
    do {
        if (!nextToken.empty()) {
            request.SetNextToken(nextToken);
        }

        Aws::IoT::Model::SearchIndexOutcome outcome =
 iotClient.SearchIndex(request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
```

```
            const Aws::IoT::Model::SearchIndexResult &result =
 outcome.GetResult();
            allThingDocuments.insert(allThingDocuments.end(),
                                     result.GetThings().cbegin(),
                                     result.GetThings().cend());
            nextToken = result.GetNextToken();

        }
        else {
            std::cerr << "Error in SearchIndex: " <<
 outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            return false;
        }
    } while (!nextToken.empty());

    std::cout << allThingDocuments.size() << " thing document(s) found." <<
 std::endl;
    for (const auto thingDocument: allThingDocuments) {
        std::cout << "  Thing name: " << thingDocument.GetThingName() << "."
                  << std::endl;
    }
    return true;
}
```

- Untuk detail API, lihat SearchIndexdi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk menanyakan indeks benda

`search-index`Contoh berikut query `AWS_Things` indeks untuk hal-hal yang memiliki jenis. `LightBulb`

```
aws iot search-index \
    --index-name "AWS_Things" \
    --query-string "thingTypeName:LightBulb"
```

Output:

```
{
    "things": [
        {
            "thingName": "MyLightBulb",
            "thingId": "40da2e73-c6af-406e-b415-15acae538797",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "thingGroupNames": [
                "LightBulbs",
                "DeadBulbs"
            ],
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "connectivity": {
                "connected": false
            }
        },
        {
            "thingName": "ThirdBulb",
            "thingId": "615c8455-33d5-40e8-95fd-3ee8b24490af",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "connectivity": {
                "connected": false
            }
        },
        {
            "thingName": "MyOtherLightBulb",
            "thingId": "6dae0d3f-40c1-476a-80c4-1ed24ba6aa11",
            "thingTypeName": "LightBulb",
            "attributes": {
                "model": "123",
                "wattage": "75"
            },
            "connectivity": {
                "connected": false
            }
        }
    ]
```

```
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola Pengindeksan Hal di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat SearchIndexdi Referensi AWS CLI Perintah.

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /**
     * Searches for IoT Things asynchronously based on a query string.
     *
     * @param queryString The query string to search for Things.
     *
     * This method initiates an asynchronous request to search for IoT Things.
     * If the request is successful and Things are found, it prints their IDs.
     * If no Things are found, it prints a message indicating so.
     * If an exception occurs, it prints the error message.
     */
    public void searchThings(String queryString) {
        SearchIndexRequest searchIndexRequest = SearchIndexRequest.builder()
            .queryString(queryString)
            .build();

        CompletableFuture<SearchIndexResponse> future =
getAsyncClient().searchIndex(searchIndexRequest);
        future.whenComplete((searchIndexResponse, ex) -> {
            if (searchIndexResponse != null) {
                // Process the result.
                if (searchIndexResponse.things().isEmpty()) {
                    System.out.println("No things found.");
                } else {
                    searchIndexResponse.things().forEach(thing ->
System.out.println("Thing id found using search is " + thing.thingId()));
```

```
                }
            } else {
                Throwable cause = ex != null ? ex.getCause() : null;
                if (cause instanceof IotException) {
                    System.err.println(((IotException)
 cause).awsErrorDetails().errorMessage());
                } else if (cause != null) {
                    System.err.println("Unexpected error: " +
 cause.getMessage());
                } else {
                    System.err.println("Failed to search for IoT Things.");
                }
            }
        });

        future.join();
    }
```

- Untuk detail API, lihat SearchIndexdi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun searchThings(queryStringVal: String?) {
    val searchIndexRequest =
        SearchIndexRequest {
            queryString = queryStringVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        val searchIndexResponse = iotClient.searchIndex(searchIndexRequest)
        if (searchIndexResponse.things?.isEmpty() == true) {
            println("No things found.")
        } else {
```

```
            searchIndexResponse.things
                ?.forEach { thing -> println("Thing id found using search is
 ${thing.thingId}") }
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat SearchIndexdi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def search_index(self, query):
        """
        Searches the AWS IoT index.

        :param query: The search query.
```

```
        :return: The list of things found.
        """
        try:
            response = self.iot_client.search_index(queryString=query)
            logger.info("Found %s things.", len(response.get("things", [])))
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ThrottlingException":
                logger.error("Request throttled. Please try again later.")
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't search index. Here's why: %s: %s",
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
            raise
        else:
            return response.get("things", [])
```

- Untuk detail API, lihat SearchIndexdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`UpdateIndexingConfiguration`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`UpdateIndexingConfiguration`.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Update the indexing configuration.
```

```
/*!
  \param thingIndexingConfiguration: A ThingIndexingConfiguration object which is
 ignored if not set.
  \param thingGroupIndexingConfiguration: A ThingGroupIndexingConfiguration
 object which is ignored if not set.
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::updateIndexingConfiguration(
        const Aws::IoT::Model::ThingIndexingConfiguration
 &thingIndexingConfiguration,
        const Aws::IoT::Model::ThingGroupIndexingConfiguration
 &thingGroupIndexingConfiguration,
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);

    Aws::IoT::Model::UpdateIndexingConfigurationRequest request;

    if (thingIndexingConfiguration.ThingIndexingModeHasBeenSet()) {
        request.SetThingIndexingConfiguration(thingIndexingConfiguration);
    }

    if (thingGroupIndexingConfiguration.ThingGroupIndexingModeHasBeenSet()) {

 request.SetThingGroupIndexingConfiguration(thingGroupIndexingConfiguration);
    }

    Aws::IoT::Model::UpdateIndexingConfigurationOutcome outcome =
 iotClient.UpdateIndexingConfiguration(
            request);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "UpdateIndexingConfiguration succeeded." << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "UpdateIndexingConfiguration failed."
                  << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat UpdateIndexingConfigurationdi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk mengaktifkan pengindeksan hal

`update-indexing-configuration`Contoh berikut memungkinkan pengindeksan hal untuk mendukung pencarian data registri, data bayangan, dan status konektivitas benda menggunakan indeks AWS_Things.

```
aws iot update-indexing-configuration
    --thing-indexing-
configuration thingIndexingMode=REGISTRY_AND_SHADOW,thingConnectivityIndexingMode=STATUS
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola Pengindeksan Hal di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat UpdateIndexingConfigurationdi Referensi AWS CLI Perintah.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class IoTWrapper:
    """Encapsulates AWS IoT actions."""

    def __init__(self, iot_client, iot_data_client=None):
        """
        :param iot_client: A Boto3 AWS IoT client.
        :param iot_data_client: A Boto3 AWS IoT Data Plane client.
        """
        self.iot_client = iot_client
```

```
        self.iot_data_client = iot_data_client

    @classmethod
    def from_client(cls):
        iot_client = boto3.client("iot")
        iot_data_client = boto3.client("iot-data")
        return cls(iot_client, iot_data_client)

    def update_indexing_configuration(self):
        """
        Updates the AWS IoT indexing configuration to enable thing indexing.
        """
        try:
            self.iot_client.update_indexing_configuration(
                thingIndexingConfiguration={"thingIndexingMode": "REGISTRY"}
            )
            logger.info("Updated indexing configuration.")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update indexing configuration. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat UpdateIndexingConfigurationdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`UpdateThing`** dengan AWS SDK atau CLI

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`UpdateThing`.

.NET

SDK for .NET (v4)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Updates an IoT Thing with attributes.
    /// </summary>
    /// <param name="thingName">The name of the Thing to update.</param>
    /// <param name="attributes">Dictionary of attributes to add.</param>
    /// <returns>True if successful, false otherwise.</returns>
    public async Task<bool> UpdateThingAsync(string thingName, Dictionary<string,
string> attributes)
    {
        try
        {
            var request = new UpdateThingRequest
            {
                ThingName = thingName,
                AttributePayload = new AttributePayload
                {
                    Attributes = attributes,
                    Merge = true
                }
            };

            await _amazonIoT.UpdateThingAsync(request);
            _logger.LogInformation($"Updated Thing {thingName} with attributes");
            return true;
        }
        catch (Amazon.IoT.Model.ResourceNotFoundException ex)
        {
            _logger.LogError($"Cannot update Thing - resource not found:
{ex.Message}");
            return false;
        }
        catch (Exception ex)
```

```
        {
            _logger.LogError($"Couldn't update Thing attributes. Here's why:
 {ex.Message}");
            return false;
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateThingdi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK untuk C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Update an AWS IoT thing with attributes.
/*!
  \param thingName: The name for the thing.
  \param attributeMap: A map of key/value attributes/
  \param clientConfiguration: AWS client configuration.
  \return bool: Function succeeded.
 */
bool AwsDoc::IoT::updateThing(const Aws::String &thingName,
                              const std::map<Aws::String, Aws::String>
 &attributeMap,
                              const Aws::Client::ClientConfiguration
 &clientConfiguration) {
    Aws::IoT::IoTClient iotClient(clientConfiguration);
    Aws::IoT::Model::UpdateThingRequest request;
    request.SetThingName(thingName);
    Aws::IoT::Model::AttributePayload attributePayload;
    for (const auto &attribute: attributeMap) {
        attributePayload.AddAttributes(attribute.first, attribute.second);
    }
    request.SetAttributePayload(attributePayload);

    Aws::IoT::Model::UpdateThingOutcome outcome = iotClient.UpdateThing(request);
```

```
    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "Successfully updated thing " << thingName << std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Failed to update thing " << thingName << ":" <<
                  outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
    }

    return outcome.IsSuccess();
}
```

- Untuk detail API, lihat UpdateThingdi Referensi AWS SDK untuk C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk mengasosiasikan sesuatu dengan tipe benda

`update-thing`Contoh berikut mengaitkan sesuatu dalam registri AWS IoT dengan tipe benda. Saat Anda membuat asosiasi, Anda memberikan nilai untuk atribut yang ditentukan oleh tipe benda.

```
aws iot update-thing \
    --thing-name "MyOtherLightBulb" \
    --thing-type-name "LightBulb" \
    --attribute-payload "{"attributes": {"wattage":"75", "model":"123"}}"
```

Perintah ini tidak menghasilkan output. Gunakan `describe-thing` perintah untuk melihat hasilnya.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Tipe Hal di Panduan Pengembang AWS IoT.

- Untuk detail API, lihat UpdateThingdi Referensi AWS CLI Perintah.

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun updateThing(thingNameVal: String?) {
    val newLocation = "Office"
    val newFirmwareVersion = "v2.0"
    val attMap: MutableMap<String, String> = HashMap()
    attMap["location"] = newLocation
    attMap["firmwareVersion"] = newFirmwareVersion

    val attributePayloadVal =
        AttributePayload {
            attributes = attMap
        }

    val updateThingRequest =
        UpdateThingRequest {
            thingName = thingNameVal
            attributePayload = attributePayloadVal
        }

    IotClient.fromEnvironment { region = "us-east-1" }.use { iotClient ->
        // Update the IoT thing attributes.
        iotClient.updateThing(updateThingRequest)
        println("$thingNameVal attributes updated successfully.")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat UpdateThingdi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan AWS IoT dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

AWS IoT kuota

Anda dapat menemukan informasi tentang AWS IoT kuota di Referensi AWS Umum.

- Untuk informasi AWS IoT Core kuota, lihat AWS IoT Core Titik Akhir dan Kuota.
- Untuk informasi AWS IoT Device Management kuota, lihat AWS IoT Device Management Titik Akhir dan Kuota.
- Untuk informasi AWS IoT Device Defender kuota, lihat AWS IoT Device Defender Titik Akhir dan Kuota.

AWS IoT Core harga

Anda dapat menemukan informasi tentang AWS IoT Core harga di halaman AWS Pemasaran dan Kalkulator AWS Harga.

- Untuk memeriksa informasi AWS IoT Core harga, lihat AWS IoT Core Harga.
- Untuk memperkirakan biaya solusi arsitek Anda, lihat Kalkulator AWS Harga.

Terjemahan disediakan oleh mesin penerjemah. Jika konten terjemahan yang diberikan bertentangan dengan versi bahasa Inggris aslinya, utamakan versi bahasa Inggris.