aws

Panduan Developer

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra): Panduan Developer

Table of Contents

Apa itu Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)?

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) adalah layanan basis data yang kompatibel dengan Apache Cassandra yang dapat diskalakan, sangat tersedia, dan dikelola. Dengan Amazon Keyspaces, Anda tidak perlu menyediakan, menambal, atau mengelola server, dan Anda tidak perlu menginstal, memelihara, atau mengoperasikan perangkat lunak.

Amazon Keyspaces tanpa server, jadi Anda hanya membayar sumber daya yang Anda gunakan, dan layanan secara otomatis menskalakan tabel ke atas dan ke bawah sebagai respons terhadap lalu lintas aplikasi. Anda dapat membangun aplikasi yang melayani ribuan permintaan per detik dengan throughput dan penyimpanan yang hampir tidak terbatas.

> **Note**
>
> Apache Cassandra adalah sumber data open-source, kolom lebar yang dirancang untuk menangani data dalam jumlah besar. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Apache Cassandra.

Amazon Keyspaces memudahkan migrasi, menjalankan, dan menskalakan beban kerja Cassandra di file. AWS Cloud Hanya dengan beberapa klik pada Konsol AWS Manajemen atau beberapa baris kode, Anda dapat membuat ruang kunci dan tabel di Amazon Keyspaces, tanpa menggunakan infrastruktur atau menginstal perangkat lunak apa pun.

Dengan Amazon Keyspaces, Anda dapat menjalankan beban kerja Cassandra yang ada AWS menggunakan kode aplikasi Cassandra dan alat pengembang yang sama yang Anda gunakan saat ini.

Untuk daftar titik akhir yang tersedia Wilayah AWS dan titik akhir, lihat Titik akhir layanan untuk Amazon Keyspaces.

Kami menyarankan Anda memulai dengan membaca bagian berikut:

Topik

- Amazon Keyspaces: Cara kerjanya
- Kasus penggunaan Amazon Keyspaces
- Apa itu Cassandra Query Language (CQL)?

Amazon Keyspaces: Cara kerjanya

Amazon Keyspaces menghapus overhead administratif untuk mengelola Cassandra. Untuk memahami alasannya, akan sangat membantu untuk memulai dengan arsitektur Cassandra dan kemudian membandingkannya dengan Amazon Keyspaces.

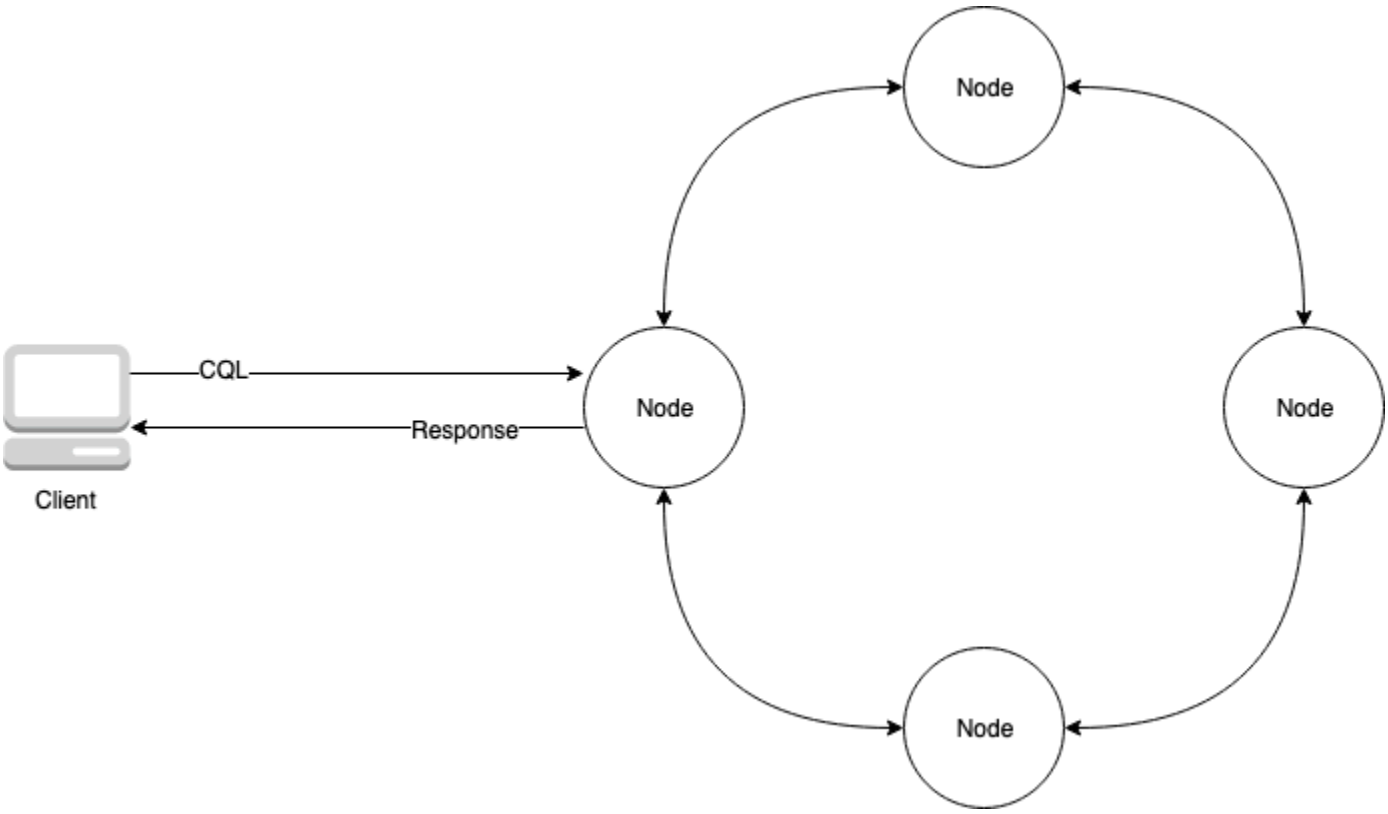
Topik

Arsitektur tingkat tinggi: Apache Cassandra vs Amazon Keyspaces

Apache Cassandra tradisional digunakan dalam sebuah cluster yang terdiri dari satu atau lebih node. Anda bertanggung jawab untuk mengelola setiap node dan menambahkan serta menghapus node sebagai skala cluster Anda.

Program klien mengakses Cassandra dengan menghubungkan ke salah satu node dan mengeluarkan pernyataan Cassandra Query Language (CQL). CQL mirip dengan SQL, bahasa populer yang digunakan dalam database relasional. Meskipun Cassandra bukan database relasional, CQL menyediakan antarmuka yang akrab untuk query dan memanipulasi data di Cassandra.

Diagram berikut menunjukkan cluster Apache Cassandra sederhana, yang terdiri dari empat node.



Penyebaran Cassandra produksi mungkin terdiri dari ratusan node, berjalan pada ratusan komputer fisik di satu atau lebih pusat data fisik. Hal ini dapat menyebabkan beban operasional bagi pengembang aplikasi yang perlu menyediakan, menambal, dan mengelola server selain menginstal, memelihara, dan mengoperasikan perangkat lunak.

Dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra), Anda tidak perlu menyediakan, menambal, atau mengelola server, sehingga Anda dapat fokus membangun aplikasi yang lebih baik. Amazon Keyspaces menawarkan dua mode kapasitas throughput untuk membaca dan menulis: sesuai permintaan dan disediakan. Anda dapat memilih mode kapasitas throughput tabel Anda untuk mengoptimalkan harga pembacaan dan penulisan berdasarkan prediktabilitas dan variabilitas beban kerja Anda.

Dengan mode on-demand, Anda hanya membayar untuk membaca dan menulis bahwa aplikasi Anda benar-benar bekerja. Anda tidak perlu menentukan kapasitas throughput tabel Anda terlebih dahulu. Amazon Keyspaces mengakomodasi lalu lintas aplikasi Anda hampir secara instan saat naik atau turun, menjadikannya pilihan yang baik untuk aplikasi dengan lalu lintas yang tidak terduga.

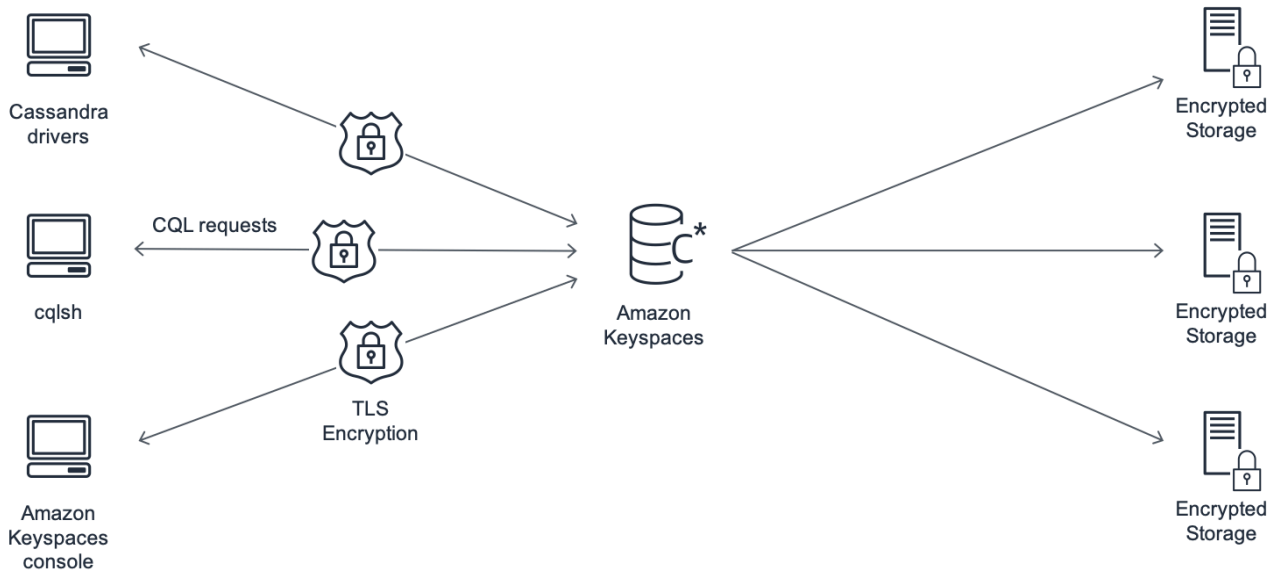
Mode kapasitas yang disediakan membantu Anda mengoptimalkan harga throughput jika Anda memiliki lalu lintas aplikasi yang dapat diprediksi dan dapat memperkirakan persyaratan kapasitas tabel Anda sebelumnya. Dengan mode kapasitas yang disediakan, Anda menentukan jumlah

pembacaan dan penulisan per detik yang Anda harapkan untuk dilakukan aplikasi Anda. Anda dapat menambah dan mengurangi kapasitas yang disediakan untuk tabel Anda secara otomatis dengan mengaktifkan penskalaan otomatis.

Anda dapat mengubah mode kapasitas tabel Anda sekali per hari saat Anda mempelajari lebih lanjut tentang pola lalu lintas beban kerja Anda, atau jika Anda berharap memiliki ledakan lalu lintas yang besar, seperti dari peristiwa besar yang Anda antisipasi akan mendorong banyak lalu lintas tabel. Untuk informasi selengkapnya tentang penyediaan kapasitas baca dan tulis, lihat. the section called "Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis"

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menyimpan tiga salinan data Anda di beberapa Availability Zone untuk daya tahan dan ketersediaan tinggi. Selain itu, Anda mendapat manfaat dari pusat data dan arsitektur jaringan yang dibangun untuk memenuhi persyaratan organisasi yang paling sensitif terhadap keamanan. Enkripsi saat istirahat diaktifkan secara otomatis saat Anda membuat tabel Amazon Keyspaces baru dan semua koneksi klien memerlukan Transport Layer Security (TLS). Fitur AWS keamanan tambahan termasuk pemantauan AWS Identity and Access Management, dan titik akhir virtual private cloud (VPC). Untuk ikhtisar semua fitur keamanan yang tersedia, lihatKeamanan.

Diagram berikut menunjukkan arsitektur Amazon Keyspaces.



Program klien mengakses Amazon Keyspaces dengan menghubungkan ke titik akhir yang telah ditentukan (nama host dan nomor port) dan mengeluarkan pernyataan CQL. Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called "Titik akhir layanan".

Model data Cassandra

Cara Anda memodelkan data untuk kasus bisnis Anda sangat penting untuk mencapai kinerja optimal dari Amazon Keyspaces. Model data yang buruk dapat menurunkan kinerja secara signifikan.

Meskipun CQL terlihat mirip dengan SQL, backend Cassandra dan database relasional sangat berbeda dan harus didekati secara berbeda. Berikut ini adalah beberapa masalah yang lebih signifikan untuk dipertimbangkan:

Penyimpanan

Anda dapat memvisualisasikan data Cassandra Anda dalam tabel, dengan setiap baris mewakili catatan dan setiap kolom bidang dalam catatan itu.

Desain tabel: Kueri terlebih dahulu

Tidak ada `JOIN` s di CQL. Oleh karena itu, Anda harus mendesain tabel Anda dengan bentuk data Anda dan bagaimana Anda perlu mengaksesnya untuk kasus penggunaan bisnis Anda. Ini dapat mengakibatkan de-normalisasi dengan data duplikat. Anda harus mendesain setiap tabel Anda secara khusus untuk pola akses tertentu.

Partisi

Data Anda disimpan dalam partisi pada disk. Jumlah partisi data Anda disimpan dan bagaimana itu didistribusikan di seluruh partisi ditentukan oleh kunci partisi Anda. Bagaimana Anda mendefinisikan kunci partisi Anda dapat memiliki dampak yang signifikan pada kinerja kueri Anda. Untuk praktik terbaik, lihat the section called “Desain kunci partisi”.

Kunci utama

Di Cassandra, data disimpan sebagai pasangan kunci-nilai. Setiap tabel Cassandra harus memiliki kunci utama, yang merupakan kunci unik untuk setiap baris dalam tabel. Kunci utama adalah gabungan dari kunci partisi yang diperlukan dan kolom pengelompokan opsional. Data yang terdiri dari kunci utama harus unik di semua catatan dalam tabel.

- Kunci partisi — Bagian kunci partisi dari kunci utama diperlukan dan menentukan partisi mana dari cluster Anda tempat data disimpan. Kunci partisi dapat berupa kolom tunggal, atau dapat berupa nilai majemuk yang terdiri dari dua atau lebih kolom. Anda akan menggunakan kunci partisi majemuk jika kunci partisi kolom tunggal akan menghasilkan partisi tunggal atau sangat sedikit partisi yang memiliki sebagian besar data dan dengan demikian menanggung sebagian besar operasi I/O disk.

- Kolom pengelompokan - Bagian kolom pengelompokan opsional dari kunci utama Anda menentukan bagaimana data dikelompokkan dan diurutkan dalam setiap partisi. Jika Anda menyertakan kolom pengelompokan di kunci utama Anda, kolom pengelompokan dapat memiliki satu atau beberapa kolom. Jika ada beberapa kolom di kolom pengelompokan, urutan penyortiran ditentukan oleh urutan kolom yang tercantum di kolom pengelompokan, dari kiri ke kanan.

Untuk informasi selengkapnya tentang desain NoSQL dan Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Desain NoSQL” Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon Keyspaces dan pemodelan data, lihat. the section called “Pemodelan data”

Mengakses Amazon Keyspaces dari aplikasi

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) mengimplementasikan API Apache Cassandra Query Language (CQL), sehingga Anda dapat menggunakan driver CQL dan Cassandra yang sudah Anda gunakan. Memperbarui aplikasi Anda semudah memperbarui driver atau `cqlsh` konfigurasi Cassandra Anda untuk menunjuk ke titik akhir layanan Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya tentang kredensil yang diperlukan, lihat. the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”

> **Note**
>
> Untuk membantu Anda memulai, Anda dapat menemukan contoh end-to-end kode untuk menghubungkan ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan berbagai driver klien Cassandra di repositori contoh kode Amazon Keyspaces. GitHub

Pertimbangkan program Python berikut, yang menghubungkan ke cluster Cassandra dan menanyakan tabel.

```
from cassandra.cluster import Cluster
#TLS/SSL configuration goes here

ksp = 'MyKeyspace'
tbl = 'WeatherData'

cluster = Cluster(['NNN.NNN.NNN.NNN'], port=NNNN)
session = cluster.connect(ksp)
```

```
session.execute('USE ' + ksp)

rows = session.execute('SELECT * FROM ' +  tbl)
for row in rows:
    print(row)
```

Untuk menjalankan program yang sama terhadap Amazon Keyspaces, Anda perlu:

- Tambahkan titik akhir dan port cluster: Misalnya, host dapat diganti dengan titik akhir layanan, seperti `cassandra.us-east-2.amazonaws.com` dan nomor port dengan:. `9142`
- Tambahkan konfigurasi TLS/SSL: Untuk informasi selengkapnya tentang menambahkan konfigurasi TLS/SSL untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan driver Python klien Cassandra, lihat. Menggunakan driver klien Cassandra Python untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram

Kasus penggunaan Amazon Keyspaces

Berikut ini adalah beberapa cara di mana Anda dapat menggunakan Amazon Keyspaces:

- Membangun aplikasi yang membutuhkan latensi rendah — Memproses data dengan kecepatan tinggi untuk aplikasi yang memerlukan single-digit-millisecond latensi, seperti pemeliharaan peralatan industri, pemantauan perdagangan, manajemen armada, dan optimalisasi rute.
- Membangun aplikasi menggunakan teknologi open-source — Bangun aplikasi AWS menggunakan Cassandra open-source APIs dan driver yang tersedia untuk berbagai bahasa pemrograman, seperti Java, Python, Ruby, Microsoft .NET, Node.js, PHP, C ++, Perl, dan Go. Untuk contoh kode, lihat Perpustakaan dan alat-alat.
- Pindahkan beban kerja Cassandra Anda ke cloud — Mengelola tabel Cassandra sendiri memakan waktu dan mahal. Dengan Amazon Keyspaces, Anda dapat mengatur, mengamankan, dan menskalakan tabel Cassandra tanpa mengelola infrastruktur. AWS Cloud Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola sumber daya tanpa server.

Apa itu Cassandra Query Language (CQL)?

Cassandra Query Language (CQL) adalah bahasa utama untuk berkomunikasi dengan Apache Cassandra. Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) kompatibel dengan CQL 3.x API (kompatibel dengan versi 2.x).

Di CQL, data disimpan dalam tabel, kolom, dan baris. Dalam pengertian ini CQL mirip dengan Structured Query Language (SQL). Ini adalah konsep kunci dalam CQL.

- Elemen CQL — Elemen dasar CQL adalah pengidentifikasi, konstanta, istilah, dan tipe data.
- Data Definition Language (DDL) — Pernyataan DDL digunakan untuk mengelola struktur data seperti keyspaces dan tabel, yang merupakan sumber daya AWS di Amazon Keyspaces. Pernyataan DDL adalah operasi pesawat kontrol di AWS.
- Data Manipulation Language (DML) — Pernyataan DMLdigunakan untuk mengelola data dalam tabel. Pernyataan DMLdigunakan untuk memilih, menyisipkan, memperbarui, dan menghapus data. Ini adalah operasi pesawat data di AWS.
- Fungsi bawaan - Amazon Keyspaces mendukung berbagai fungsi skalar bawaan yang dapat Anda gunakan dalam pernyataan CQL.

Untuk informasi lebih lanjut tentang CQL, lihat. Referensi bahasa CQL untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) Untuk perbedaan fungsional dengan Apache Cassandra, lihat. the section called “Perbedaan fungsional dengan Apache Cassandra”

Untuk menjalankan kueri CQL, Anda dapat melakukan salah satu hal berikut:

- Gunakan editor CQL di. AWS Management Console
- Gunakan AWS CloudShell dan ekspansi cqlsh-.
- Gunakan `cqlsh` klien.
- Gunakan driver klien Cassandra berlisensi Apache 2.0.

Selain CQL, Anda dapat melakukan operasi Data Definition Language (DDL) di Amazon Keyspaces menggunakan dan. AWS SDKs AWS Command Line Interface

Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan metode ini untuk mengakses Amazon Keyspaces, lihat. Mengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Bagaimana Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) dibandingkan Apache Cassandra?

Untuk membuat sambungan ke Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan titik akhir AWS layanan publik atau titik akhir pribadi menggunakan titik akhirVPC Antarmuka () di Amazon AWS PrivateLink Virtual Private Cloud. Bergantung pada titik akhir yang digunakan, Amazon Keyspaces dapat muncul ke klien dengan salah satu cara berikut.

AWS koneksi titik akhir layanan

> Ini adalah koneksi yang dibuat di atas titik akhir publik mana pun. Dalam hal ini, Amazon Keyspaces muncul sebagai cluster Apache Cassandra 3.11.2 sembilan simpul ke klien.

Antarmuka koneksi titik akhir VPC

> Ini adalah koneksi pribadi yang dibuat menggunakan titik akhir VPC antarmuka. Dalam hal ini, Amazon Keyspaces muncul sebagai cluster Apache Cassandra 3.11.2 tiga simpul ke klien.

Terlepas dari jenis koneksi dan jumlah node yang terlihat oleh klien, Amazon Keyspaces menyediakan throughput dan penyimpanan yang hampir tak terbatas. Untuk melakukan ini, Amazon Keyspaces memetakan node untuk memuat penyeimbang yang merutekan kueri Anda ke salah satu dari banyak partisi penyimpanan yang mendasarinya. Untuk informasi selengkapnya tentang koneksi, lihatthe section called “Bagaimana mereka bekerja”.

Amazon Keyspaces menyimpan data dalam partisi. Partisi adalah alokasi penyimpanan untuk tabel, didukung oleh solid state drive (SSDs). Amazon Keyspaces secara otomatis mereplikasi data Anda di beberapa Availability Zone Wilayah AWS untuk daya tahan dan ketersediaan tinggi. Seiring kebutuhan throughput atau penyimpanan Anda bertambah, Amazon Keyspaces menangani manajemen partisi untuk Anda dan secara otomatis menyediakan partisi tambahan yang diperlukan.

Amazon Keyspaces mendukung semua operasi bidang data Cassandra yang umum digunakan, seperti membuat ruang kunci dan tabel, membaca data, dan menulis data. Amazon Keyspaces tidak memiliki server, jadi Anda tidak perlu menyediakan, menambal, atau mengelola server. Anda juga tidak perlu menginstal, memelihara, atau mengoperasikan perangkat lunak. Akibatnya, di Amazon Keyspaces Anda tidak perlu menggunakan operasi API bidang kontrol Cassandra untuk mengelola pengaturan cluster dan node.

Amazon Keyspaces secara otomatis mengonfigurasi pengaturan seperti faktor replikasi dan tingkat konsistensi untuk memberi Anda ketersediaan, daya tahan, dan kinerja yang tinggi. single-digit-millisecond Untuk ketahanan yang lebih tinggi dan pembacaan lokal latensi rendah, Amazon Keyspaces menawarkan replikasi Multi-wilayah.

Topik

- Perbedaan fungsional: Amazon Keyspaces vs Apache Cassandra
- Cassandra APIs, operasi, fungsi, dan tipe data yang didukung
- Mendukung Apache Cassandra membaca dan menulis tingkat konsistensi dan biaya terkait

Perbedaan fungsional: Amazon Keyspaces vs Apache Cassandra

Berikut ini adalah perbedaan fungsional antara Amazon Keyspaces dan Apache Cassandra.

Topik

- Apache Cassandra APIs, operasi, dan tipe data
- Pembuatan asinkron dan penghapusan ruang kunci dan tabel
- Autentikasi dan otorisasi
- Batch
- Konfigurasi cluster
- Koneksi
- INkata kunci
- FROZENkoleksi
- Transaksi ringan
- Penyeimbangan beban
- Paginasi
- Partisi
- Pernyataan yang disiapkan
- Hapus rentang
- Tabel sistem
- Stempel waktu
- Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs

Apache Cassandra APIs, operasi, dan tipe data

Amazon Keyspaces mendukung semua operasi bidang data Cassandra yang umum digunakan, seperti membuat ruang kunci dan tabel, membaca data, dan menulis data. Untuk melihat apa yang saat ini didukung, lihatCassandra APIs, operasi, fungsi, dan tipe data yang didukung.

Pembuatan asinkron dan penghapusan ruang kunci dan tabel

Amazon Keyspaces melakukan operasi data definition language (DDL), seperti membuat dan menghapus keyspaces, tabel, dan tipe secara asinkron. Untuk mempelajari cara memantau status pembuatan sumber daya, lihat the section called “Periksa status pembuatan keyspace” danthe section called “Periksa status pembuatan tabel”. Untuk daftar pernyataan DDL dalam referensi bahasa CQL, lihat. the section called “Pernyataan DDL”

Autentikasi dan otorisasi

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menggunakan AWS Identity and Access Management (IAM) untuk otentikasi dan otorisasi pengguna, dan mendukung kebijakan otorisasi yang setara dengan Apache Cassandra. Dengan demikian, Amazon Keyspaces tidak mendukung perintah konfigurasi keamanan Apache Cassandra.

Batch

Amazon Keyspaces mendukung perintah batch yang tidak tercatat dengan hingga 30 perintah dalam batch. Hanya DELETE perintah tanpa syaratINSERT,UPDATE, atau yang diizinkan dalam batch. Batch yang dicatat tidak didukung.

Konfigurasi cluster

Amazon Keyspaces tanpa server, jadi tidak ada cluster, host, atau mesin virtual Java () untuk dikonfigurasi. JVMs Pengaturan Cassandra untuk pemadatan, kompresi, caching, pengumpulan sampah, dan penyaringan mekar tidak berlaku untuk Amazon Keyspaces dan diabaikan jika ditentukan.

Koneksi

Anda dapat menggunakan driver Cassandra yang ada untuk berkomunikasi dengan Amazon Keyspaces, tetapi Anda perlu mengonfigurasi driver secara berbeda. Amazon Keyspaces

mendukung hingga 3.000 kueri CQL per koneksi TCP per detik, tetapi tidak ada batasan jumlah koneksi yang dapat dibuat oleh driver.

Sebagian besar driver Cassandra open-source membuat kumpulan koneksi ke Cassandra dan memuat kueri keseimbangan melalui kumpulan koneksi tersebut. Amazon Keyspaces mengekspos 9 alamat IP peer ke driver, dan perilaku default sebagian besar driver adalah membuat koneksi tunggal ke setiap alamat IP peer. Oleh karena itu, throughput kueri CQL maksimum dari driver yang menggunakan pengaturan default adalah 27.000 kueri CQL per detik.

Untuk meningkatkan jumlah ini, kami sarankan untuk meningkatkan jumlah koneksi per alamat IP yang dipertahankan driver Anda di kumpulan koneksinya. Misalnya, menyetel koneksi maksimum per alamat IP ke 2 menggandakan throughput maksimum driver Anda menjadi 54.000 kueri CQL per detik.

Sebagai praktik terbaik, kami merekomendasikan untuk mengonfigurasi driver untuk menggunakan 500 kueri CQL per detik per koneksi untuk memungkinkan overhead dan meningkatkan distribusi. Dalam skenario ini, perencanaan untuk 18.000 kueri CQL per detik membutuhkan 36 koneksi. Mengkonfigurasi driver untuk 4 koneksi di 9 titik akhir menyediakan 36 koneksi yang melakukan 500 permintaan per detik. Untuk informasi selengkapnya tentang praktik terbaik untuk koneksi, lihatthe section called “Koneksi”.

Saat menghubungkan dengan titik akhir VPC, mungkin ada lebih sedikit titik akhir yang tersedia. Ini berarti Anda harus meningkatkan jumlah koneksi dalam konfigurasi driver. Untuk informasi selengkapnya tentang praktik terbaik untuk koneksi VPC, lihat. the section called “Koneksi titik akhir VPC”

INkata kunci

Amazon Keyspaces mendukung `IN` kata kunci dalam pernyataan. `SELECT` `IN`tidak didukung dengan `UPDATE` dan`DELETE`. Saat menggunakan `IN` kata kunci dalam `SELECT` pernyataan, hasil kueri dikembalikan dalam urutan bagaimana kunci disajikan dalam `SELECT` pernyataan. Di Cassandra, hasilnya diurutkan secara leksikografis.

Saat menggunakan `ORDER BY`, pemesanan ulang penuh dengan pagination dinonaktifkan tidak didukung dan hasilnya diurutkan dalam halaman. Kueri irisan tidak didukung dengan `IN` kata kunci. `TOKEN`tidak didukung dengan `IN` kata kunci. Amazon Keyspaces memproses kueri dengan `IN` kata kunci dengan membuat subkueri. Setiap subquery dihitung sebagai koneksi menuju 3.000 kueri CQL per koneksi TCP per batas detik. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Gunakan `IN` `SELECT`”.

FROZENkoleksi

`FROZEN`Kata kunci di Cassandra membuat serial beberapa komponen dari tipe data koleksi menjadi satu nilai abadi yang diperlakukan seperti file. `BLOB` `INSERT`dan `UPDATE` pernyataan menimpa seluruh koleksi.

Amazon Keyspaces mendukung hingga 8 tingkat bersarang untuk koleksi beku secara default. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Kuota layanan Amazon Keyspaces”.

Amazon Keyspaces tidak mendukung perbandingan ketidaksetaraan yang menggunakan seluruh koleksi beku dalam kondisional atau pernyataan. `UPDATE` `SELECT` Perilaku untuk koleksi dan koleksi beku sama di Amazon Keyspaces.

Saat Anda menggunakan koleksi beku dengan stempel waktu sisi klien, jika stempel waktu operasi tulis sama dengan stempel waktu kolom yang ada yang tidak kedaluwarsa atau di-tombstoned, Amazon Keyspaces tidak melakukan perbandingan. Sebaliknya, ini memungkinkan server menentukan penulis terbaru, dan penulis terbaru menang.

Untuk informasi lebih lanjut tentang koleksi beku, lihatthe section called “Jenis koleksi”.

Transaksi ringan

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) sepenuhnya mendukung membandingkan dan mengatur fungsionalitas padaINSERT,, dan DELETE perintahUPDATE, yang dikenal sebagai transaksi ringan (LWTs) di Apache Cassandra. Sebagai penawaran tanpa server, Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) memberikan kinerja yang konsisten pada skala apa pun, termasuk untuk transaksi ringan. Dengan Amazon Keyspaces, tidak ada penalti kinerja untuk menggunakan transaksi ringan.

Penyeimbangan beban

Entri `system.peers` tabel sesuai dengan penyeimbang beban Amazon Keyspaces. Untuk hasil terbaik, sebaiknya gunakan kebijakan penyeimbangan beban round robin dan menyetel jumlah koneksi per IP agar sesuai dengan kebutuhan aplikasi Anda.

Paginasi

Amazon Keyspaces mem-paginasi hasil berdasarkan jumlah baris yang dibaca untuk memproses permintaan, bukan jumlah baris yang dikembalikan dalam kumpulan hasil. Akibatnya, beberapa halaman mungkin berisi lebih sedikit baris daripada yang Anda tentukan dalam UKURAN HALAMAN

untuk kueri yang difilter. Selain itu, Amazon Keyspaces melakukan paginasi hasil secara otomatis setelah membaca 1 MB data untuk memberikan kinerja pembacaan milidetik satu digit yang konsisten kepada pelanggan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Hasil paginate”.

Dalam tabel dengan kolom statis, Apache Cassandra dan Amazon Keyspaces menetapkan nilai kolom statis partisi di awal setiap halaman dalam kueri multi-halaman. Ketika tabel memiliki baris data yang besar, sebagai akibat dari perilaku pagination Amazon Keyspaces, kemungkinan lebih tinggi bahwa hasil operasi pembacaan rentang dapat mengembalikan lebih banyak halaman untuk Amazon Keyspaces daripada untuk Apache Cassandra. Akibatnya, ada kemungkinan lebih tinggi di Amazon Keyspaces bahwa pembaruan bersamaan ke kolom statis dapat mengakibatkan nilai kolom statis berbeda di halaman yang berbeda dari kumpulan hasil baca rentang.

Partisi

Partisi default di Amazon Keyspaces adalah Cassandra yang kompatibel. `Murmur3Partitioner` Selain itu, Anda memiliki pilihan untuk menggunakan Amazon Keyspaces `DefaultPartitioner` atau yang kompatibel dengan Cassandra. `RandomPartitioner`

Dengan Amazon Keyspaces, Anda dapat dengan aman mengubah partisi untuk akun Anda tanpa harus memuat ulang data Amazon Keyspaces Anda. Setelah perubahan konfigurasi selesai, yang memakan waktu sekitar 10 menit, klien akan melihat pengaturan partisi baru secara otomatis saat berikutnya mereka terhubung. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Bekerja dengan partisi”.

Pernyataan yang disiapkan

Amazon Keyspaces mendukung penggunaan pernyataan yang disiapkan untuk operasi bahasa manipulasi data (DHTML), seperti membaca dan menulis data. Amazon Keyspaces saat ini tidak mendukung penggunaan pernyataan siap untuk operasi bahasa definisi data (DDL), seperti membuat tabel dan ruang kunci. Operasi DDL harus dijalankan di luar pernyataan yang disiapkan.

Hapus rentang

Amazon Keyspaces mendukung penghapusan baris dalam jangkauan. Rentang adalah serangkaian baris yang berdekatan di dalam partisi. Anda menentukan rentang dalam operasi DELETE menggunakan klausa WHERE. Anda dapat menentukan rentang menjadi seluruh partisi.

Selanjutnya, Anda dapat menentukan rentang untuk menjadi bagian dari baris yang berdekatan dalam partisi dengan menggunakan operator relasional (misalnya, '>', '<'), atau dengan menyertakan

kunci partisi dan menghilangkan satu atau lebih kolom pengelompokan. Dengan Amazon Keyspaces, Anda dapat menghapus hingga 1.000 baris dalam rentang dalam satu operasi.

Penghapusan rentang tidak terisolasi. Penghapusan baris individual dapat dilihat oleh operasi lain saat penghapusan rentang sedang dalam proses.

Tabel sistem

Amazon Keyspaces mengisi tabel sistem yang diperlukan oleh driver Cassandra open-source Apache 2.0. Tabel sistem yang terlihat oleh klien berisi informasi yang unik untuk pengguna yang diautentikasi. Tabel sistem sepenuhnya dikontrol oleh Amazon Keyspaces dan hanya-baca. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Ruang kunci sistem”.

Akses hanya-baca ke tabel sistem diperlukan, dan Anda dapat mengontrolnya dengan kebijakan akses IAM. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengelola akses menggunakan kebijakan”. Anda harus menentukan kebijakan kontrol akses berbasis tag untuk tabel sistem secara berbeda tergantung pada apakah Anda menggunakan panggilan API AWS SDK atau Cassandra Query Language (CQL) melalui driver Cassandra dan alat pengembang. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang kontrol akses berbasis tag untuk tabel sistem, lihatthe section called “ Akses sumber daya Amazon Keyspaces berdasarkan tag”.

Jika Anda mengakses Amazon Keyspaces menggunakan titik akhir Amazon VPC, Anda akan melihat entri dalam tabel untuk `system.peers` setiap titik akhir Amazon VPC yang memiliki izin untuk dilihat Amazon Keyspaces. Akibatnya, driver Cassandra Anda mungkin mengeluarkan pesan peringatan tentang node kontrol itu sendiri di tabel`system.peers`. Anda dapat dengan aman mengabaikan peringatan ini.

Stempel waktu

Di Amazon Keyspaces, stempel waktu tingkat sel yang kompatibel dengan stempel waktu default di Apache Cassandra adalah fitur keikutsertaan.

`USING TIMESTAMP`Klausa dan `WRITETIME` fungsi hanya tersedia ketika stempel waktu sisi klien dihidupkan untuk sebuah tabel. Untuk mempelajari selengkapnya tentang stempel waktu sisi klien di Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Stempel waktu sisi klien”

Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs

Operator ketidaksetaraan tidak didukung UDTs di Amazon Keyspaces.

Untuk mempelajari cara bekerja dengan UDTs di Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs”

Untuk meninjau berapa banyak UDTs yang didukung per ruang kunci, tingkat penyarangan yang didukung, serta nilai dan kuota default lainnya yang terkait UDTs, lihat. the section called “Kuota dan nilai default untuk tipe yang ditentukan pengguna () UDTs di Amazon Keyspaces”

Cassandra APIs, operasi, fungsi, dan tipe data yang didukung

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) kompatibel dengan Cassandra Query Language (CQL) 3.11 API (kompatibel dengan versi 2.x).

Amazon Keyspaces mendukung semua operasi bidang data Cassandra yang umum digunakan, seperti membuat ruang kunci dan tabel, membaca data, dan menulis data.

Bagian berikut mencantumkan fungsionalitas yang didukung.

Topik

Dukungan Cassandra API

Operasi API	Didukung
`CREATE KEYSPACE`	Ya
`ALTER KEYSPACE`	Ya
`DROP KEYSPACE`	Ya
`CREATE TABLE`	Ya
`ALTER TABLE`	Ya

Operasi API	Didukung
DROP TABLE	Ya
CREATE INDEX	Tidak
DROP INDEX	Tidak
UNLOGGED BATCH	Ya
LOGGED BATCH	Tidak
SELECT	Ya
INSERT	Ya
DELETE	Ya
UPDATE	Ya
USE	Ya
CREATE TYPE	Ya
ALTER TYPE	Tidak
DROP TYPE	Ya
CREATE TRIGGER	Tidak
DROP TRIGGER	Tidak
CREATE FUNCTION	Tidak
DROP FUNCTION	Tidak
CREATE AGGREGATE	Tidak
DROP AGGREGATE	Tidak
CREATE MATERIALIZED VIEW	Tidak

Operasi API	Didukung
`ALTER MATERIALIZED VIEW`	Tidak
`DROP MATERIALIZED VIEW`	Tidak
`TRUNCATE`	Tidak

Dukungan API bidang kontrol Cassandra

Karena Amazon Keyspaces dikelola, operasi API bidang kontrol Cassandra untuk mengelola pengaturan cluster dan node tidak diperlukan. Akibatnya, fitur Cassandra berikut tidak berlaku.

Fitur	Alasan
Toggle tulis tahan lama	Semua tulisan tahan lama
Baca pengaturan perbaikan	Tidak berlaku
Detik rahmat GC	Tidak berlaku
Pengaturan filter Bloom	Tidak berlaku
Pengaturan pemadatan	Tidak berlaku
Pengaturan kompresi	Tidak berlaku
Pengaturan caching	Tidak berlaku
Pengaturan keamanan	Digantikan oleh IAM

Dukungan API pesawat data Cassandra

Fitur	Didukung
Dukungan JSON untuk pernyataan SELECT dan INSERT	Ya

Fitur	Didukung
Kolom statis	Ya
Waktu untuk Hidup (TTL)	Ya

Dukungan fungsi Cassandra

Untuk informasi selengkapnya tentang fungsi yang didukung, lihatthe section called “Fungsi bawaan”.

Fungsi	Didukung
Fungsi `Aggregate`	Tidak
`Blob`konversi	Ya
`Cast`	Ya
Fungsi `Datetime`	Ya
Fungsi Timeconversion	Ya
Fungsi `TimeUuid`	Ya
`Token`	Ya
`User defined functions (UDF)`	Tidak
`Uuid`	Ya

Dukungan tipe data Cassandra

Tipe data	Didukung	
`ascii`	Ya	
`bigint`	Ya	

Tipe data	Didukung
blob	Ya
boolean	Ya
counter	Ya
date	Ya
decimal	Ya
double	Ya
float	Ya
frozen	Ya
inet	Ya
int	Ya
list	Ya
map	Ya
set	Ya
smallint	Ya
text	Ya
time	Ya
timestamp	Ya
timeuuid	Ya
tinyint	Ya
tuple	Ya

Tipe data	Didukung
`user-defined types (UDTs)`	Ya
`uuid`	Ya
`varchar`	Ya
`varint`	Ya

Mendukung Apache Cassandra membaca dan menulis tingkat konsistensi dan biaya terkait

Topik di bagian ini menjelaskan tingkat konsistensi Apache Cassandra mana yang didukung untuk operasi baca dan tulis di Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Topik

Tulis tingkat konsistensi

Amazon Keyspaces mereplikasi semua operasi penulisan tiga kali di beberapa Availability Zone untuk daya tahan dan ketersediaan tinggi. Tulisan disimpan dengan tahan lama sebelum diakui menggunakan tingkat `LOCAL_QUORUM` konsistensi. Untuk setiap penulisan 1 KB, Anda ditagih 1 unit kapasitas tulis (WCU) untuk tabel menggunakan mode kapasitas yang disediakan atau 1 unit permintaan tulis (WRU) untuk tabel menggunakan mode sesuai permintaan.

Anda dapat menggunakan `cqlsh` untuk mengatur konsistensi untuk semua kueri dalam sesi saat ini untuk `LOCAL_QUORUM` menggunakan kode berikut.

```
CONSISTENCY LOCAL_QUORUM;
```

Untuk mengkonfigurasi tingkat konsistensi secara terprogram, Anda dapat mengatur konsistensi dengan driver klien Cassandra yang sesuai. Misalnya, driver Java versi 4.x memungkinkan Anda untuk mengatur tingkat konsistensi dalam `app config` file seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

```
basic.request.consistency = LOCAL_QUORUM
```

Jika Anda menggunakan driver Java Cassandra versi 3.x, Anda dapat menentukan tingkat konsistensi untuk sesi dengan menambahkan `.withQueryOptions(new QueryOptions().setConsistencyLevel(ConsistencyLevel.LOCAL_QUORUM)` seperti yang ditunjukkan pada contoh kode berikut.

```
Session session = Cluster.builder()
                      .addContactPoint(endPoint)
                      .withPort(portNumber)
                      .withAuthProvider(new SigV4AuthProvider("us-east-2"))
                      .withSSL()
                      .withQueryOptions(new
 QueryOptions().setConsistencyLevel(ConsistencyLevel.LOCAL_QUORUM)
                      .build()
                      .connect();
```

Untuk mengonfigurasi tingkat konsistensi untuk operasi penulisan tertentu, Anda dapat menentukan konsistensi saat memanggil `QueryBuilder.insertInto` dengan `setConsistencyLevel` argumen saat Anda menggunakan driver Java.

Baca tingkat konsistensi

Amazon Keyspaces mendukung tiga tingkat konsistensi baca:`ONE`,`LOCAL_ONE`, dan. `LOCAL_QUORUM` Selama `LOCAL_QUORUM` membaca, Amazon Keyspaces mengembalikan respons yang mencerminkan pembaruan terbaru dari semua operasi penulisan yang berhasil sebelumnya. Menggunakan tingkat konsistensi `ONE` atau `LOCAL_ONE` dapat meningkatkan kinerja dan ketersediaan permintaan baca Anda, tetapi responsnya mungkin tidak mencerminkan hasil penulisan yang baru saja selesai.

Untuk setiap 4 KB membaca menggunakan `ONE` atau `LOCAL_ONE` konsistensi, Anda ditagih 0,5 unit kapasitas baca (RCUs) untuk tabel yang menggunakan mode kapasitas yang disediakan atau 0,5 unit permintaan baca (RRUs) untuk tabel yang menggunakan mode sesuai permintaan. Untuk setiap pembacaan 4 KB menggunakan `LOCAL_QUORUM` konsistensi, Anda ditagih 1 unit kapasitas

baca (RCU) untuk tabel menggunakan mode kapasitas yang disediakan atau 1 unit permintaan baca (RRU) untuk tabel menggunakan mode sesuai permintaan.

Penagihan berdasarkan konsistensi baca dan mode throughput kapasitas baca per tabel untuk setiap 4 KB pembacaan

Tingkat konsistensi	Disediakan	Sesuai permintaan
`ONE`	0,5 RCUs	0,5 RRUs
`LOCAL_ONE`	0,5 RCUs	0,5 RRUs
`LOCAL_QUORUM`	1 RCU	1 RRU

Untuk menentukan konsistensi yang berbeda untuk operasi baca, panggil `QueryBuilder.select` dengan `setConsistencyLevel` argumen saat Anda menggunakan driver Java.

Tingkat konsistensi yang tidak didukung

Tingkat konsistensi berikut tidak didukung oleh Amazon Keyspaces dan akan menghasilkan pengecualian.

Tingkat konsistensi yang tidak didukung

Apache Cassandra	Amazon Keyspaces
`EACH_QUORUM`	Tidak didukung
`QUORUM`	Tidak didukung
`ALL`	Tidak didukung
`TWO`	Tidak didukung
`THREE`	Tidak didukung
`ANY`	Tidak didukung
`SERIAL`	Tidak didukung
`LOCAL_SERIAL`	Tidak didukung

Bermigrasi ke Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Migrasi ke Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menghadirkan berbagai manfaat menarik bagi bisnis dan organisasi. Berikut adalah beberapa keuntungan utama yang menjadikan Amazon Keyspaces pilihan yang menarik untuk migrasi.

- Skalabilitas — Amazon Keyspaces dirancang untuk menangani beban kerja yang besar dan menskalakan dengan mulus untuk mengakomodasi volume dan lalu lintas data yang terus bertambah. Dengan Cassandra tradisional, penskalaan tidak dilakukan sesuai permintaan dan membutuhkan perencanaan untuk puncak masa depan. Dengan Amazon Keyspaces, Anda dapat dengan mudah meningkatkan atau menurunkan tabel berdasarkan permintaan, memastikan bahwa aplikasi Anda dapat menangani lonjakan lalu lintas yang tiba-tiba tanpa mengorbankan kinerja.
- Kinerja - Amazon Keyspaces menawarkan akses data latensi rendah, memungkinkan aplikasi untuk mengambil dan memproses data dengan kecepatan luar biasa. Arsitektur terdistribusinya memastikan operasi baca dan tulis didistribusikan di beberapa simpul sehingga memberikan waktu respons milidetik satu digit yang konsisten bahkan pada tingkat permintaan tinggi.
- Dikelola sepenuhnya - Amazon Keyspaces adalah layanan yang dikelola sepenuhnya yang disediakan oleh. AWS Ini berarti AWS menangani aspek operasional manajemen basis data, termasuk penyediaan, konfigurasi, penambalan, pencadangan, dan penskalaan. Ini memungkinkan Anda untuk lebih fokus pada pengembangan aplikasi dan tidak terlalu fokus pada tugas administrasi basis data.
- Arsitektur tanpa server - Amazon Keyspaces tanpa server. Anda hanya membayar untuk kapasitas yang dikonsumsi tanpa memerlukan penyediaan kapasitas di muka. Anda tidak memiliki server untuk dikelola atau instance untuk dipilih. pay-per-requestModel ini menawarkan efisiensi biaya dan overhead operasional minimal, karena Anda hanya membayar sumber daya yang Anda konsumsi tanpa perlu menyediakan dan memantau kapasitas.
- Fleksibilitas NoSQL dengan skema - Amazon Keyspaces mengikuti model data NoSQL, memberikan fleksibilitas dalam desain skema. Dengan Amazon Keyspaces, Anda dapat menyimpan data terstruktur, semi-terstruktur, dan tidak terstruktur, sehingga cocok untuk menangani beragam tipe data yang berkembang. Selain itu, Amazon Keyspaces melakukan validasi skema pada penulisan yang memungkinkan evolusi terpusat dari model data. Fleksibilitas ini memungkinkan siklus pengembangan yang lebih cepat dan adaptasi yang lebih mudah terhadap perubahan kebutuhan bisnis.

- Ketersediaan dan daya tahan tinggi — Amazon Keyspaces mereplikasi data di beberapa Availability Zone dalam satu Wilayah AWS, memastikan ketersediaan tinggi dan daya tahan data. Replikasi, failover, dan pemulihan direplikasi secara otomatis, sehingga meminimalkan risiko kehilangan data atau gangguan layanan. Amazon Keyspaces menyediakan ketersediaan SLA hingga 99,999%. Untuk ketahanan yang lebih tinggi dan pembacaan lokal latensi rendah, Amazon Keyspaces menawarkan replikasi Multi-wilayah.
- Keamanan dan kepatuhan — Amazon Keyspaces terintegrasi dengan AWS Identity and Access Management kontrol akses berbutir halus. Ini menyediakan enkripsi saat istirahat dan dalam perjalanan, membantu meningkatkan keamanan data Anda. Amazon Keyspaces telah dinilai oleh auditor pihak ketiga untuk keamanan dan kepatuhan terhadap program tertentu, termasuk HIPAA, PCI DSS, dan SOC, yang memungkinkan Anda memenuhi persyaratan peraturan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Validasi kepatuhan”.
- Integrasi dengan AWS Ekosistem — Sebagai bagian dari AWS ekosistem, Amazon Keyspaces terintegrasi dengan mulus dengan yang lain Layanan AWS, misalnya, AWS CloudFormation Amazon, dan. CloudWatch AWS CloudTrail Integrasi ini memungkinkan Anda membangun arsitektur nirserver, memanfaatkan infrastruktur sebagai kode, dan membuat aplikasi berbasis data waktu nyata. Lihat informasi yang lebih lengkap di Memantau Amazon Keyspaces.

Topik

- Buat rencana migrasi untuk migrasi dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces
- Cara memilih alat yang tepat untuk mengunggah massal atau memigrasi data ke Amazon Keyspaces

Buat rencana migrasi untuk migrasi dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces

Agar migrasi berhasil dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces, kami merekomendasikan peninjauan konsep migrasi yang berlaku dan praktik terbaik serta perbandingan opsi yang tersedia.

Topik ini menguraikan cara kerja proses migrasi dengan memperkenalkan beberapa konsep kunci dan alat serta teknik yang tersedia untuk Anda. Anda dapat mengevaluasi berbagai strategi migrasi untuk memilih salah satu yang paling sesuai dengan kebutuhan Anda.

Topik

- Kompatibilitas fungsional

- Perkirakan harga Amazon Keyspaces
- Pilih strategi migrasi
- Migrasi online ke Amazon Keyspaces: strategi dan praktik terbaik
- Proses migrasi offline: Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces
- Menggunakan solusi migrasi hibrida: Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces

Kompatibilitas fungsional

Pertimbangkan perbedaan fungsional antara Apache Cassandra dan Amazon Keyspaces dengan hati-hati sebelum migrasi. Amazon Keyspaces mendukung semua operasi bidang data Cassandra yang umum digunakan, seperti membuat ruang kunci dan tabel, membaca data, dan menulis data.

Namun ada beberapa Cassandra yang tidak APIs didukung Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya tentang dukungan APIs, lihatthe section called “Cassandra APIs, operasi, fungsi, dan tipe data yang didukung”. Untuk gambaran umum tentang semua perbedaan fungsional antara Amazon Keyspaces dan Apache Cassandra, lihat. the section called “Perbedaan fungsional dengan Apache Cassandra”

Untuk membandingkan Cassandra APIs dan skema yang Anda gunakan dengan fungsionalitas yang didukung di Amazon Keyspaces, Anda dapat menjalankan skrip kompatibilitas yang tersedia di toolkit Amazon Keyspaces. GitHub

Cara menggunakan skrip kompatibilitas

1. Unduh skrip Python kompatibilitas dari GitHubdan pindahkan ke lokasi yang memiliki akses ke cluster Apache Cassandra Anda yang ada.
2. Skrip kompatibilitas menggunakan parameter yang sama sepertiCQLSH. Untuk `--host` dan `--port` masukkan alamat IP dan port yang Anda gunakan untuk menghubungkan dan menjalankan kueri ke salah satu node Cassandra di cluster Anda.

   Jika cluster Cassandra Anda menggunakan otentikasi, Anda juga perlu menyediakan dan. `-username -password` Untuk menjalankan skrip kompatibilitas, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

   ```
   python toolkit-compat-tool.py --host hostname or IP -u "username" -p "password" --port native transport port
   ```

Perkirakan harga Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan gambaran umum tentang informasi yang perlu Anda kumpulkan dari tabel Apache Cassandra Anda untuk menghitung perkiraan biaya Amazon Keyspaces. Setiap tabel Anda memerlukan tipe data yang berbeda, perlu mendukung kueri CQL yang berbeda, dan mempertahankan lalu lintas baca/tulis yang khas.

Memikirkan kebutuhan Anda berdasarkan tabel sejalan dengan isolasi sumber daya tingkat tabel Amazon Keyspaces dan mode kapasitas throughput baca/tulis. Dengan Amazon Keyspaces, Anda dapat menentukan kapasitas baca/tulis dan kebijakan penskalaan otomatis untuk tabel secara independen.

Memahami persyaratan tabel membantu Anda memprioritaskan tabel untuk migrasi berdasarkan fungsionalitas, biaya, dan upaya migrasi.

Kumpulkan metrik tabel Cassandra berikut sebelum migrasi. Informasi ini membantu memperkirakan biaya beban kerja Anda di Amazon Keyspaces.

- Nama tabel - Nama ruang kunci dan nama tabel yang sepenuhnya memenuhi syarat.
- Deskripsi — Deskripsi tabel, misalnya bagaimana itu digunakan, atau jenis data apa yang disimpan di dalamnya.
- Pembacaan rata-rata per detik — Jumlah rata-rata pembacaan tingkat koordinat terhadap tabel selama interval waktu yang besar.
- Rata-rata menulis per detik — Jumlah rata-rata tingkat koordinat menulis terhadap tabel selama interval waktu yang besar.
- Ukuran baris rata-rata dalam byte - Ukuran baris rata-rata dalam byte.
- Ukuran penyimpanan di GBs — Ukuran penyimpanan mentah untuk sebuah meja.
- Rincian konsistensi baca — Persentase pembacaan yang menggunakan konsistensi akhirnya (`LOCAL_ONE`atau`ONE`) vs. konsistensi kuat (`LOCAL_QUORUM`).

Tabel ini menunjukkan contoh informasi tentang tabel yang perlu Anda kumpulkan saat merencanakan migrasi.

Nama tabel	Deskripsi	Rata-rata membaca per detik	Rata-rata menulis per detik	Ukuran baris rata-rata dalam byte	Ukuran penyimpanan di GBs	Baca rincian konsistensi
mykeyspace.mytable	Digunakan untuk menyimpan sejarah keranjang belanja	10.000	5.000	2.200	2.000	100% LOCAL_ONE
mykeyspace.mytable2	Digunakan untuk menyimpan informasi profil terbaru	20.000	1.000	850	1.000	25% LOCAL_QUORUM 75% LOCAL_ONE

Cara mengumpulkan metrik tabel

Bagian ini memberikan petunjuk langkah demi langkah tentang cara mengumpulkan metrik tabel yang diperlukan dari cluster Cassandra Anda yang ada. Metrik ini mencakup ukuran baris, ukuran tabel, dan permintaan baca/tulis per detik (RPS). Mereka memungkinkan Anda menilai persyaratan kapasitas throughput untuk tabel Amazon Keyspaces dan memperkirakan harga.

Cara mengumpulkan metrik tabel di tabel sumber Cassandra

1. Tentukan ukuran baris

   Ukuran baris penting untuk menentukan kapasitas baca dan pemanfaatan kapasitas tulis di Amazon Keyspaces. Diagram berikut menunjukkan distribusi data tipikal pada rentang token Cassandra.

Anda dapat menggunakan skrip sampler ukuran baris yang tersedia GitHubuntuk mengumpulkan metrik ukuran baris untuk setiap tabel di cluster Cassandra Anda.

Skrip mengekspor data tabel dari Apache Cassandra dengan menggunakan `cqlsh` dan `awk` menghitung min, maks, rata-rata, dan standar deviasi ukuran baris atas kumpulan sampel data tabel yang dapat dikonfigurasi. Sampler ukuran baris meneruskan argumen `kecqlsh`, sehingga parameter yang sama dapat digunakan untuk menghubungkan dan membaca dari cluster Cassandra Anda.

Pernyataan berikut adalah contoh dari ini.

```
./row-size-sampler.sh 10.22.33.44 9142 \\
   -u "username" -p "password" --ssl
```

Untuk informasi selengkapnya tentang cara menghitung ukuran baris di Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Perkirakan ukuran baris”

2. Tentukan ukuran tabel

   Dengan Amazon Keyspaces, Anda tidak perlu menyediakan penyimpanan terlebih dahulu. Amazon Keyspaces memantau ukuran tabel yang dapat ditagih secara terus menerus untuk menentukan biaya penyimpanan Anda. Penyimpanan ditagih per GB-bulan. Ukuran tabel Amazon Keyspaces didasarkan pada ukuran mentah (tidak terkompresi) dari satu replika.

   Untuk memantau ukuran tabel di Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan metrik`BillableTableSizeInBytes`, yang ditampilkan untuk setiap tabel di. AWS Management Console

Untuk memperkirakan ukuran tabel Amazon Keyspaces yang dapat ditagih, Anda dapat menggunakan salah satu dari dua metode ini:

- Gunakan ukuran baris rata-rata dan kalikan dengan angka atau baris.

  Anda dapat memperkirakan ukuran tabel Amazon Keyspaces dengan mengalikan ukuran baris rata-rata dengan jumlah baris dari tabel sumber Cassandra Anda. Gunakan skrip sampel ukuran baris dari bagian sebelumnya untuk menangkap ukuran baris rata-rata. Untuk menangkap jumlah baris, Anda dapat menggunakan alat seperti `dsbulk count` untuk menentukan jumlah total baris di tabel sumber Anda.

- Gunakan metadata tabel `nodetool` untuk mengumpulkan.

  `Nodetool`adalah alat administrasi yang disediakan dalam distribusi Apache Cassandra yang memberikan wawasan tentang keadaan proses Cassandra dan mengembalikan metadata tabel. Anda dapat menggunakan `nodetool` metadata sampel tentang ukuran tabel dan dengan itu mengekstrapolasi ukuran tabel di Amazon Keyspaces.

  Perintah yang harus digunakan adalah`nodetool tablestats`. Tablestats mengembalikan ukuran tabel dan rasio kompresi. Ukuran tabel disimpan sebagai `tablelivespace` untuk tabel dan Anda dapat membaginya dengan`compression ratio`. Kemudian gandakan nilai ukuran ini dengan jumlah node. Akhirnya bagi dengan faktor replikasi (biasanya tiga).

  Ini adalah rumus lengkap untuk perhitungan yang dapat Anda gunakan untuk menilai ukuran tabel.

```
((tablelivespace / compression ratio) * (total number of nodes))/ (replication
 factor)
```

  Mari kita asumsikan bahwa cluster Cassandra Anda memiliki 12 node. Menjalankan `nodetool tablestats` perintah mengembalikan 200 GB dan `compression ratio` 0,5. `tablelivespace` Ruang kunci memiliki faktor replikasi tiga.

  Seperti inilah perhitungan untuk contoh ini.

```
(200 GB / 0.5) * (12 nodes)/ (replication factor of 3)
                        = 4,800 GB / 3
```

```
                        = 1,600 GB is the table size estimate for Amazon
Keyspaces
```

3. Menangkap jumlah membaca dan menulis

   Untuk menentukan persyaratan kapasitas dan penskalaan untuk tabel Amazon Keyspaces Anda, tangkap tingkat permintaan baca dan tulis tabel Cassandra Anda sebelum migrasi.

   Amazon Keyspaces tanpa server dan Anda hanya membayar untuk apa yang Anda gunakan. Secara umum, harga throughput baca/tulis di Amazon Keyspaces didasarkan pada jumlah dan ukuran permintaan.

   Ada dua mode kapasitas di Amazon Keyspaces:

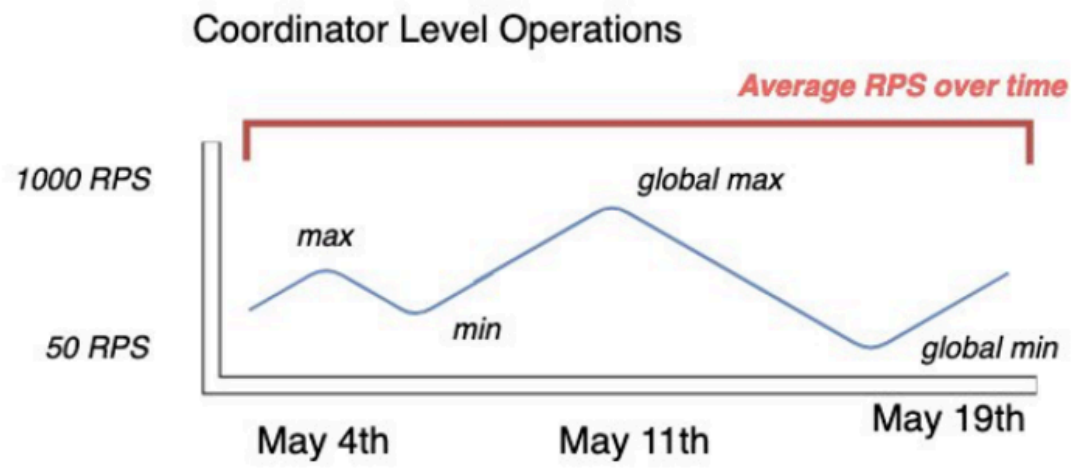
   - On-demand — Ini adalah opsi penagihan fleksibel yang mampu melayani ribuan permintaan per detik tanpa perlu perencanaan kapasitas. Ini menawarkan pay-per-request harga untuk permintaan baca dan tulis sehingga Anda hanya membayar untuk apa yang Anda gunakan.
   - Disediakan — Jika Anda memilih mode kapasitas throughput yang disediakan, Anda menentukan jumlah pembacaan dan penulisan per detik yang diperlukan untuk aplikasi Anda. Ini membantu Anda mengelola penggunaan Amazon Keyspaces agar tetap pada atau di bawah tingkat permintaan yang ditentukan untuk mempertahankan prediktabilitas.

     Mode yang disediakan menawarkan penskalaan otomatis untuk secara otomatis menyesuaikan tarif yang disediakan untuk meningkatkan atau menurunkan skala guna meningkatkan efisiensi operasional. Untuk informasi selengkapnya tentang manajemen sumber daya tanpa server, lihat. Mengelola sumber daya tanpa server

   Karena Anda menyediakan kapasitas throughput baca dan tulis di Amazon Keyspaces secara terpisah, Anda perlu mengukur tingkat permintaan untuk membaca dan menulis di tabel yang ada secara independen.

   Untuk mengumpulkan metrik pemanfaatan paling akurat dari cluster Cassandra yang ada, tangkap permintaan rata-rata per detik (RPS) untuk operasi baca dan tulis tingkat koordinator selama periode waktu yang lama untuk tabel yang dikumpulkan di semua node dalam satu pusat data.

   Menangkap RPS rata-rata selama periode setidaknya beberapa minggu menangkap puncak dan lembah dalam pola lalu lintas Anda, seperti yang ditunjukkan pada diagram berikut.



Anda memiliki dua opsi untuk menentukan tingkat permintaan baca dan tulis dari tabel Cassandra Anda.

- Gunakan pemantauan Cassandra yang ada

  Anda dapat menggunakan metrik yang ditampilkan dalam tabel berikut untuk mengamati permintaan baca dan tulis. Perhatikan bahwa nama metrik dapat berubah berdasarkan alat pemantauan yang Anda gunakan.

Dimensi	Cassandra JMX metrik
Menulis	`org.apache.cassandra.metrics:type=ClientRequest,scope=Write,name=Latency#Count`
Membaca	`org.apache.cassandra.metrics:type=ClientRequest,scope=Read,name=Latency#Count`

- Gunakan `nodetool`

  Gunakan `nodetool tablestats` dan `nodetool info` untuk menangkap rata-rata operasi baca dan tulis dari tabel. `tablestats`mengembalikan total jumlah baca dan tulis dari waktu node telah dimulai. `nodetool info`menyediakan up-time untuk node dalam hitungan detik.

Untuk menerima rata-rata per detik membaca dan menulis, bagilah jumlah baca dan tulis dengan waktu aktif node dalam hitungan detik. Kemudian, untuk pembacaan Anda membagi dengan iklan tingkat konsistensi untuk penulisan yang Anda bagi dengan faktor replikasi. Perhitungan ini dinyatakan dalam rumus berikut.

Rumus untuk pembacaan rata-rata per detik:

```
((number of reads * number of nodes in cluster) / read consistency quorum
 (2)) / uptime
```

Rumus untuk penulisan rata-rata per detik:

```
((number of writes * number of nodes in cluster) / replication factor of 3) /
 uptime
```

Mari kita asumsikan kita memiliki 12 node cluster yang telah naik selama 4 minggu. `nodetool info`mengembalikan 2.419.200 detik up-time dan `nodetool tablestats` mengembalikan 1 miliar penulisan dan 2 miliar pembacaan. Contoh ini akan menghasilkan perhitungan berikut.

```
((2 billion reads * 12 in cluster) / read consistency quorum (2)) / 2,419,200
 seconds
=  12 billion reads / 2,419,200 seconds
=  4,960 read request per second
                       ((1 billion writes * 12 in cluster) / replication
 factor of 3) / 2,419,200 seconds
=  4 billion writes / 2,419,200 seconds
=  1,653 write request per second
```

4. Tentukan pemanfaatan kapasitas tabel

Untuk memperkirakan pemanfaatan kapasitas rata-rata, mulailah dengan tingkat permintaan rata-rata dan ukuran baris rata-rata tabel sumber Cassandra Anda.

Amazon Keyspaces menggunakan read capacity units (RCUs) dan write capacity units (WCUs) untuk mengukur kapasitas throughput yang disediakan untuk membaca dan menulis untuk tabel. Untuk perkiraan ini, kami menggunakan unit ini untuk menghitung kebutuhan kapasitas baca dan tulis dari tabel Amazon Keyspaces baru setelah migrasi.

Nanti dalam topik ini kita akan membahas bagaimana pilihan antara mode kapasitas yang disediakan dan sesuai permintaan memengaruhi penagihan. Tetapi untuk perkiraan pemanfaatan kapasitas dalam contoh ini, kami berasumsi bahwa tabel dalam mode yang disediakan.

- Membaca - Satu RCU mewakili satu permintaan `LOCAL_QUORUM` baca, atau dua permintaan `LOCAL_ONE` baca, untuk satu baris hingga 4 KB. Jika Anda perlu membaca baris yang lebih besar dari 4 KB, operasi baca menggunakan tambahan RCUs. Jumlah total yang RCUs dibutuhkan tergantung pada ukuran baris, dan apakah Anda ingin menggunakan `LOCAL_QUORUM` atau `LOCAL_ONE` membaca konsistensi.

  Misalnya, membaca baris 8 KB membutuhkan 2 RCUs menggunakan konsistensi `LOCAL_QUORUM` baca, dan 1 RCU jika Anda memilih konsistensi `LOCAL_ONE` baca.
- Menulis — Satu WCU mewakili satu tulis untuk satu baris dengan ukuran hingga 1 KB. Semua penulisan menggunakan `LOCAL_QUORUM` konsistensi, dan tidak ada biaya tambahan untuk menggunakan transaksi ringan (LWTs).

  Jumlah total yang WCUs dibutuhkan tergantung pada ukuran baris. Jika Anda perlu menulis baris yang lebih besar dari 1 KB, operasi tulis menggunakan tambahan WCUs. Misalnya, jika ukuran baris Anda adalah 2 KB, Anda memerlukan 2 WCUs untuk melakukan satu permintaan tulis.

Rumus berikut dapat digunakan untuk memperkirakan yang dibutuhkan RCUs dan WCUs.

- Kapasitas baca RCUs dapat ditentukan dengan mengalikan pembacaan per detik dengan jumlah baris yang dibaca per bacaan dikalikan dengan ukuran baris rata-rata dibagi 4KB dan dibulatkan ke atas ke bilangan bulat terdekat.
- Kapasitas tulis dalam WCUs dapat ditentukan dengan mengalikan jumlah permintaan dengan ukuran baris rata-rata dibagi dengan 1KB dan dibulatkan ke bilangan bulat terdekat.

Ini dinyatakan dalam rumus berikut.

```
Read requests per second * ROUNDUP((Average Row Size)/4096 per unit) =  RCUs per
 second
```

```
Write requests per second * ROUNDUP(Average Row Size/1024 per unit) = WCUs per
 second
```

Misalnya, jika Anda melakukan 4.960 permintaan baca dengan ukuran baris 2,5KB di tabel Cassandra Anda, Anda memerlukan 4.960 di Amazon Keyspaces. RCUs Jika saat ini Anda melakukan 1.653 permintaan tulis per detik dengan ukuran baris 2,5KB di tabel Cassandra Anda, Anda memerlukan 4.959 per detik di Amazon Keyspaces. WCUs

Contoh ini dinyatakan dalam rumus berikut.

```
4,960 read requests per second * ROUNDUP( 2.5KB /4KB bytes per unit)
= 4,960 read requests per second * 1 RCU
= 4,960 RCUs

1,653 write requests per second * ROUNDUP(2.5KB/1KB per unit)
= 1,653 requests per second * 3 WCUs
= 4,959 WCUs
```

Menggunakan `eventual consistency` memungkinkan Anda menghemat hingga setengah dari kapasitas throughput pada setiap permintaan baca. Setiap pembacaan yang konsisten pada akhirnya dapat mengkonsumsi hingga 8KB. Anda dapat menghitung pembacaan konsisten akhirnya dengan mengalikan perhitungan sebelumnya dengan 0,5 seperti yang ditunjukkan pada rumus berikut.

```
4,960 read requests per second * ROUNDUP( 2.5KB /4KB per unit) * .5
= 2,480 read request per second * 1 RCU
= 2,480 RCUs
```

5. Hitung estimasi harga bulanan untuk Amazon Keyspaces

   Untuk memperkirakan penagihan bulanan untuk tabel berdasarkan throughput kapasitas baca/tulis, Anda dapat menghitung harga untuk mode sesuai permintaan dan untuk penyediaan menggunakan rumus yang berbeda dan membandingkan opsi untuk tabel Anda.

   Mode yang disediakan - Konsumsi kapasitas baca dan tulis ditagih dengan tarif per jam berdasarkan unit kapasitas per detik. Pertama, bagi tingkat itu dengan 0,7 untuk mewakili pemanfaatan target autoscaling default sebesar 70%. Kemudian beberapa kali dengan 30 hari kalender, 24 jam per hari, dan harga tarif regional.

   Perhitungan ini dirangkum dalam rumus berikut.

```
(read capacity per second / .7) * 24 hours * 30 days * regional rate
                (write capacity per second / .7) * 24 hours * 30 days * regional
 rate
```

Mode sesuai permintaan - Kapasitas baca dan tulis ditagih berdasarkan tarif per permintaan. Pertama, kalikan tingkat permintaan dengan 30 hari kalender, dan 24 jam per hari. Kemudian bagi dengan satu juta unit permintaan. Akhirnya, kalikan dengan tarif regional.

Perhitungan ini dirangkum dalam rumus berikut.

```
((read capacity per second * 30 * 24 * 60 * 60) / 1 Million read request units) *
 regional rate
                ((write capacity per second * 30 * 24 * 60 * 60) / 1 Million write
 request units) * regional rate
```

Pilih strategi migrasi

Anda dapat memilih di antara strategi migrasi berikut saat bermigrasi dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces:

- Online — Ini adalah migrasi langsung menggunakan penulisan ganda untuk mulai menulis data baru ke Amazon Keyspaces dan cluster Cassandra secara bersamaan. Jenis migrasi ini direkomendasikan untuk aplikasi yang tidak memerlukan waktu henti selama migrasi dan konsistensi baca setelah penulisan.

  Untuk informasi selengkapnya tentang cara merencanakan dan menerapkan strategi migrasi online, lihatthe section called “Migrasi online”.
- Offline — Teknik migrasi ini melibatkan penyalinan kumpulan data dari Cassandra ke Amazon Keyspaces selama jendela downtime. Migrasi offline dapat menyederhanakan proses migrasi, karena tidak memerlukan perubahan pada aplikasi Anda atau resolusi konflik antara data historis dan penulisan baru.

  Untuk informasi selengkapnya tentang cara merencanakan migrasi offline, lihatthe section called “Migrasi offline”.
- Hybrid — Teknik migrasi ini memungkinkan perubahan direplikasi ke Amazon Keyspaces dalam waktu dekat, tetapi tanpa konsistensi baca demi tulis.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara merencanakan migrasi hibrida, lihatthe section called “Migrasi hibrida”.

Setelah meninjau teknik migrasi dan praktik terbaik yang dibahas dalam topik ini, Anda dapat menempatkan opsi yang tersedia di pohon keputusan untuk merancang strategi migrasi berdasarkan kebutuhan dan sumber daya yang tersedia.

Migrasi online ke Amazon Keyspaces: strategi dan praktik terbaik

Jika Anda perlu menjaga ketersediaan aplikasi selama migrasi dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces, Anda dapat menyiapkan strategi migrasi online khusus dengan menerapkan komponen utama yang dibahas dalam topik ini. Dengan mengikuti praktik terbaik untuk migrasi online ini, Anda dapat memastikan bahwa ketersediaan dan read-after-write konsistensi aplikasi dipertahankan selama seluruh proses migrasi, meminimalkan dampak pada pengguna Anda.

Saat merancang strategi migrasi online dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces, Anda perlu mempertimbangkan langkah-langkah kunci berikut.

1. Menulis data baru
   - Application dual-write: Anda dapat menerapkan penulisan ganda dalam aplikasi Anda menggunakan pustaka dan driver klien Cassandra yang ada. Tentukan satu database sebagai pemimpin dan yang lainnya sebagai pengikut. Kegagalan menulis ke database pengikut dicatat dalam antrian huruf mati (DLQ) untuk analisis.
   - Tulis ganda tingkat pesan: Atau, Anda dapat mengonfigurasi platform perpesanan yang ada untuk mengirim tulisan ke Cassandra dan Amazon Keyspaces menggunakan konsumen tambahan. Ini pada akhirnya menciptakan tampilan yang konsisten di kedua database.
2. Migrasi data historis
   - Salin data historis: Anda dapat memigrasikan data historis dari Cassandra ke Amazon Keyspaces menggunakan AWS Glue atau kustom ekstrak, transformasi, dan muat (ETL) skrip. Menangani resolusi konflik antara penulisan ganda dan beban massal menggunakan teknik seperti transaksi ringan atau stempel waktu.
   - Gunakan Time-To-Live (TTL): Untuk periode retensi data yang lebih pendek, Anda dapat menggunakan TTL di Cassandra dan Amazon Keyspaces untuk menghindari mengunggah data historis yang tidak perlu. Karena data lama kedaluwarsa di Cassandra dan data baru ditulis melalui penulisan ganda, Amazon Keyspaces akhirnya menyusul.
3. Memvalidasi data

- Pembacaan ganda: Menerapkan pembacaan ganda dari database Cassandra (primer) dan Amazon Keyspaces (sekunder), membandingkan hasil secara asinkron. Perbedaan dicatat atau dikirim ke DLQ.
- Sampel dibaca: Gunakan fungsi Λ untuk mengambil sampel dan membandingkan data secara berkala di kedua sistem, mencatat perbedaan apa pun ke DLQ.

4. Migrasi aplikasi
   - Strategi biru-hijau: Alihkan aplikasi Anda untuk memperlakukan Amazon Keyspaces sebagai primer dan Cassandra sebagai penyimpanan data sekunder dalam satu langkah. Pantau kinerja dan putar kembali jika masalah muncul.
   - Penerapan Canary: Secara bertahap meluncurkan migrasi ke subset pengguna terlebih dahulu, secara bertahap meningkatkan lalu lintas ke Amazon Keyspaces sebagai primer hingga sepenuhnya dimigrasikan.
5. Penonaktifan Cassandra

   Setelah aplikasi Anda sepenuhnya dimigrasikan ke Amazon Keyspaces dan konsistensi data divalidasi, Anda dapat merencanakan untuk menonaktifkan klaster Cassandra Anda berdasarkan kebijakan penyimpanan data.

Dengan merencanakan strategi migrasi online dengan komponen-komponen ini, Anda dapat bertransisi dengan lancar ke layanan Amazon Keyspaces yang dikelola sepenuhnya dengan waktu henti atau gangguan minimal. Bagian berikut masuk ke setiap komponen secara lebih rinci.

Topik

Menulis data baru selama migrasi online

Langkah pertama dalam rencana migrasi online adalah memastikan bahwa setiap data baru yang ditulis oleh aplikasi disimpan di kedua database, cluster Cassandra yang ada, dan Amazon Keyspaces. Tujuannya adalah untuk memberikan pandangan yang konsisten di kedua penyimpanan

data. Anda dapat melakukan ini dengan menerapkan semua penulisan baru ke kedua database. Untuk menerapkan penulisan ganda, pertimbangkan salah satu dari dua opsi berikut.

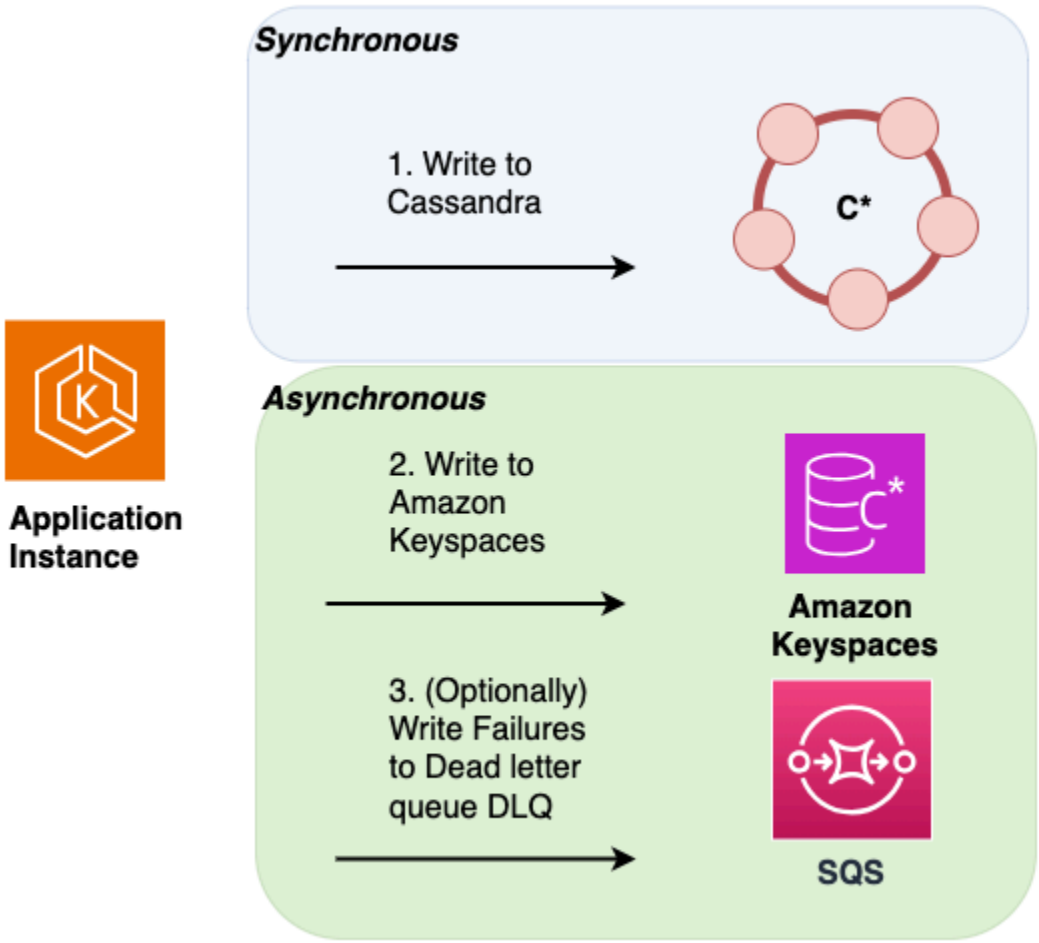
- Application dual write — Anda dapat menerapkan penulisan ganda dengan perubahan minimal pada kode aplikasi Anda dengan memanfaatkan pustaka dan driver klien Cassandra yang ada. Anda dapat menerapkan penulisan ganda dalam aplikasi yang ada, atau membuat layer baru dalam arsitektur untuk menangani penulisan ganda. Untuk informasi lebih lanjut dan studi kasus pelanggan yang menunjukkan bagaimana penulisan ganda diimplementasikan dalam aplikasi yang ada, lihat Studi kasus migrasi Cassandra.

  Saat menerapkan penulisan ganda, Anda dapat menunjuk satu database sebagai pemimpin dan database lainnya sebagai pengikut. Ini memungkinkan Anda untuk terus menulis ke sumber asli Anda, atau database pemimpin tanpa membiarkan kegagalan menulis ke pengikut, atau database tujuan mengganggu jalur kritis aplikasi Anda.

  Alih-alih mencoba menulis ulang gagal ke pengikut, Anda dapat menggunakan Amazon Simple Queue Service untuk merekam penulisan gagal dalam antrian surat mati (DLQ). DLQ memungkinkan Anda menganalisis penulisan yang gagal ke pengikut dan menentukan mengapa pemrosesan tidak berhasil dalam database tujuan.

  Untuk implementasi penulisan ganda yang lebih canggih, Anda dapat mengikuti praktik AWS terbaik untuk merancang urutan transaksi lokal menggunakan pola saga. Pola saga memastikan bahwa jika transaksi gagal, saga menjalankan transaksi kompensasi untuk mengembalikan perubahan database yang dibuat oleh transaksi sebelumnya.

  Saat menggunakan dual-write untuk migrasi online, Anda dapat mengonfigurasi penulisan ganda mengikuti pola saga sehingga setiap penulisan adalah transaksi lokal untuk memastikan operasi atom di seluruh database heterogen. Untuk informasi selengkapnya tentang merancang aplikasi terdistribusi menggunakan pola desain yang direkomendasikan AWS Cloud, lihat Pola, arsitektur, dan implementasi desain Cloud.



- Messaging tier dual write — Alih-alih menerapkan penulisan ganda di lapisan aplikasi, Anda dapat menggunakan tingkat perpesanan yang ada untuk melakukan penulisan ganda ke Cassandra dan Amazon Keyspaces.

  Untuk melakukan ini, Anda dapat mengonfigurasi konsumen tambahan ke platform perpesanan Anda untuk mengirim tulisan ke kedua penyimpanan data. Pendekatan ini menyediakan strategi kode rendah sederhana menggunakan tingkat pesan untuk membuat dua tampilan di kedua database yang pada akhirnya konsisten.

Mengunggah data historis selama migrasi online

Setelah menerapkan penulisan ganda untuk memastikan bahwa data baru ditulis ke kedua penyimpanan data secara real time, langkah selanjutnya dalam rencana migrasi adalah mengevaluasi berapa banyak data historis yang perlu Anda salin atau unggah massal dari Cassandra ke Amazon Keyspaces. Ini memastikan bahwa data baru dan data historis akan tersedia di database Amazon Keyspaces baru sebelum Anda memigrasikan aplikasi.

Bergantung pada persyaratan penyimpanan data Anda, misalnya berapa banyak data historis yang perlu Anda pertahankan berdasarkan kebijakan organisasi Anda, Anda dapat mempertimbangkan salah satu dari dua opsi berikut.

- Pengunggahan massal data historis — Migrasi data historis dari penyebaran Cassandra Anda yang ada ke Amazon Keyspaces dapat dicapai melalui berbagai teknik, misalnya menggunakan AWS Glue atau skrip khusus untuk mengekstrak, mengubah, dan memuat (ETL) data. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan AWS Glue untuk mengunggah data historis, lihatthe section called “Migrasi offline”.

  Saat merencanakan unggahan massal data historis, Anda perlu mempertimbangkan cara menyelesaikan konflik yang dapat terjadi ketika penulisan baru mencoba memperbarui data yang sama yang sedang dalam proses diunggah. Upload massal diharapkan pada akhirnya konsisten, yang berarti data akan mencapai semua node pada akhirnya.

  Jika pembaruan data yang sama terjadi pada saat yang sama karena penulisan baru, Anda ingin memastikan bahwa itu tidak akan ditimpa oleh unggahan data historis. Untuk memastikan bahwa Anda mempertahankan pembaruan terbaru pada data Anda bahkan selama impor massal, Anda harus menambahkan resolusi konflik baik ke dalam skrip unggahan massal atau ke dalam logika aplikasi untuk penulisan ganda.

  Misalnya, Anda dapat menggunakan the section called “Transaksi ringan” (LWT) untuk membandingkan dan mengatur operasi. Untuk melakukan ini, Anda dapat menambahkan bidang tambahan ke model data Anda yang mewakili waktu modifikasi atau status.

  Selain itu, Amazon Keyspaces mendukung fungsi stempel waktu Cassandra`WRITETIME`. Anda dapat menggunakan stempel waktu sisi klien Amazon Keyspaces untuk mempertahankan stempel waktu database sumber dan menerapkan resolusi konflik. last-writer-wins Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Stempel waktu sisi klien”.
- Menggunakan Time-to-Live (TTL) — Untuk periode retensi data yang lebih pendek dari 30, 60, atau 90 hari, Anda dapat menggunakan TTL di Cassandra dan Amazon Keyspaces selama migrasi untuk menghindari mengunggah data historis yang tidak perlu ke Amazon Keyspaces. TTL memungkinkan Anda untuk mengatur periode waktu setelah data dihapus secara otomatis dari database.

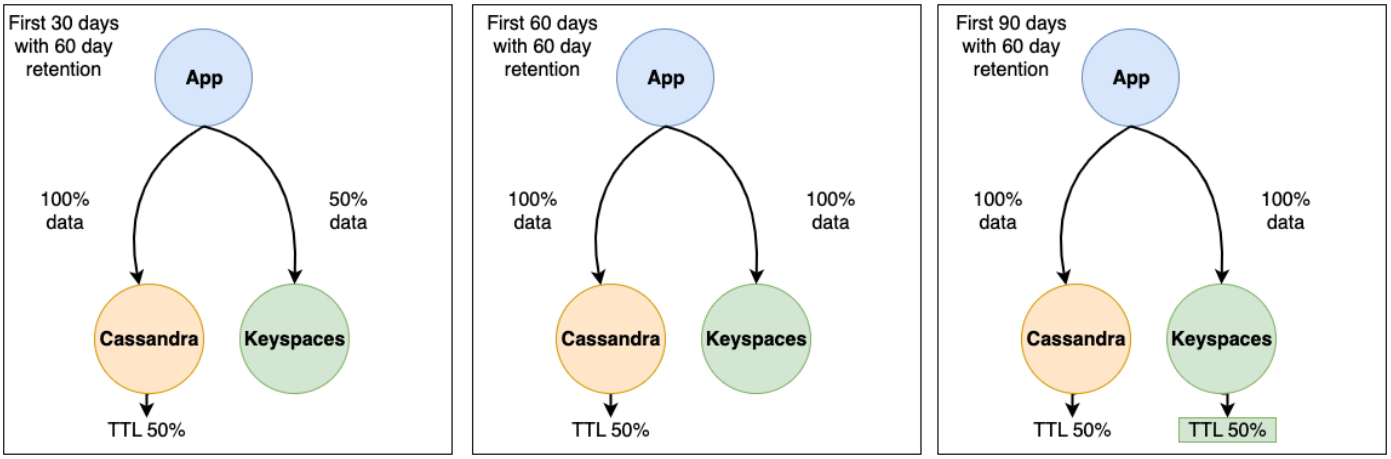
  Selama fase migrasi, alih-alih menyalin data historis ke Amazon Keyspaces, Anda dapat mengonfigurasi pengaturan TTL agar data historis kedaluwarsa secara otomatis di sistem lama (Cassandra) sambil hanya menerapkan penulisan baru ke Amazon Keyspaces menggunakan

metode penulisan ganda. Seiring waktu dan dengan data lama yang terus kedaluwarsa di cluster Cassandra dan data baru yang ditulis menggunakan metode dual-write, Amazon Keyspaces secara otomatis menangkap data yang sama dengan Cassandra.

Pendekatan ini dapat secara signifikan mengurangi jumlah data yang akan dimigrasi, menghasilkan proses migrasi yang lebih efisien dan efisien. Anda dapat mempertimbangkan pendekatan ini ketika berhadapan dengan kumpulan data besar dengan berbagai persyaratan retensi data. Untuk informasi lebih lanjut tentang TTL, lihatthe section called “Data kedaluwarsa dengan Time to Live”.

Pertimbangkan contoh migrasi dari Cassandra ke Amazon Keyspaces berikut menggunakan kedaluwarsa data TTL. Dalam contoh ini kami menetapkan TTL untuk kedua database ke 60 hari dan menunjukkan bagaimana proses migrasi berlangsung selama periode 90 hari. Kedua database menerima data yang baru ditulis yang sama selama periode ini menggunakan metode penulisan ganda. Kita akan melihat tiga fase migrasi yang berbeda, setiap fase adalah 30 hari.

Cara kerja proses migrasi untuk setiap fase ditunjukkan pada gambar berikut.



1. Setelah 30 hari pertama, cluster Cassandra dan Amazon Keyspaces telah menerima penulisan baru. Cluster Cassandra juga berisi data historis yang belum mencapai retensi 60 hari, yang merupakan 50% dari data dalam cluster.

   Data yang lebih tua dari 60 hari secara otomatis dihapus di cluster Cassandra menggunakan TTL. Pada titik ini Amazon Keyspaces berisi 50% data yang disimpan di cluster Cassandra, yang terdiri dari penulisan baru dikurangi data historis.
2. Setelah 60 hari, cluster Cassandra dan Amazon Keyspaces berisi data yang sama yang ditulis dalam 60 hari terakhir.

3. Dalam 90 hari, Cassandra dan Amazon Keyspaces berisi data yang sama dan data kedaluwarsa dengan kecepatan yang sama.

Contoh ini menggambarkan cara menghindari langkah mengunggah data historis dengan menggunakan TTL dengan tanggal kedaluwarsa yang ditetapkan ke 60 hari.

Memvalidasi konsistensi data selama migrasi online

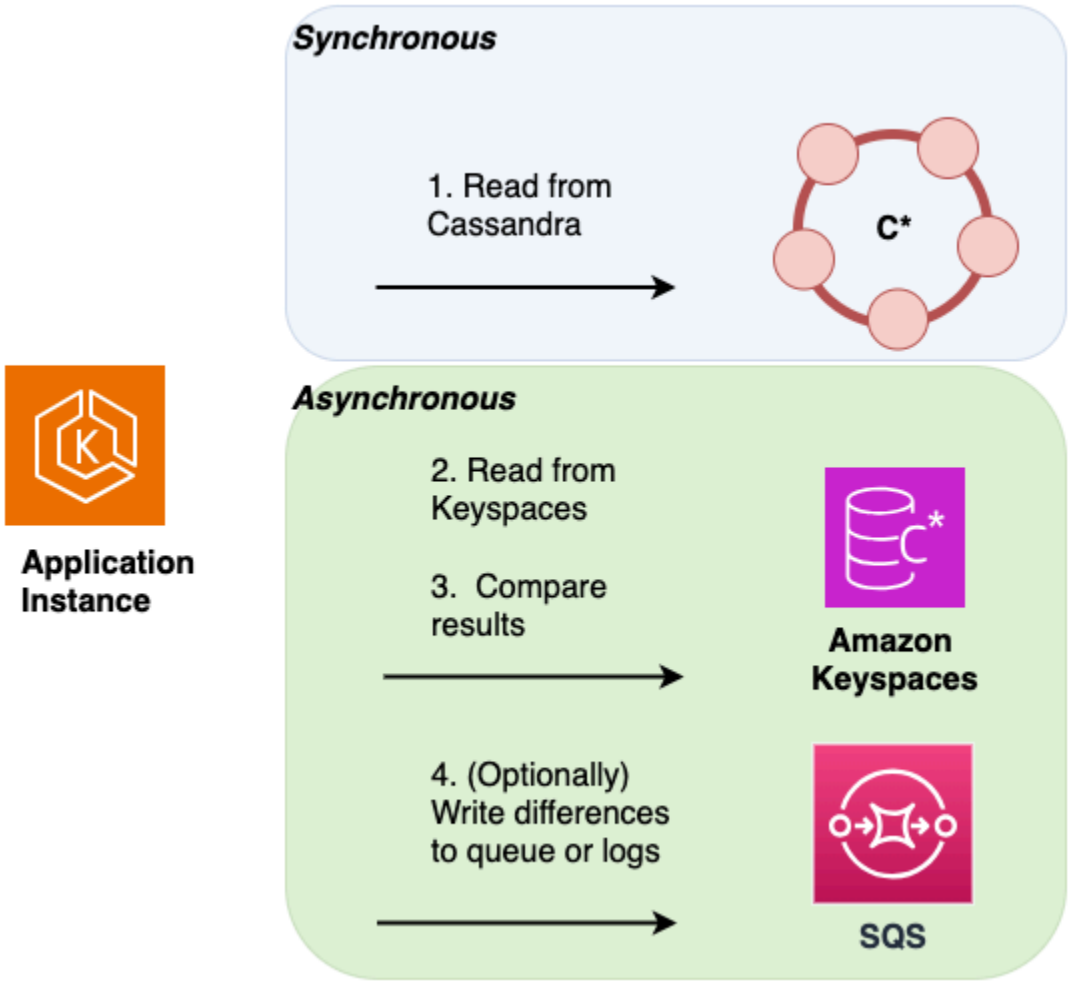
Langkah selanjutnya dalam proses migrasi online adalah validasi data. Penulisan ganda menambahkan data baru ke database Amazon Keyspaces Anda dan Anda telah menyelesaikan migrasi data historis baik menggunakan unggahan massal atau kedaluwarsa data dengan TTL.

Sekarang Anda dapat menggunakan fase validasi untuk mengonfirmasi bahwa kedua penyimpanan data sebenarnya berisi data yang sama dan mengembalikan hasil baca yang sama. Anda dapat memilih dari salah satu dari dua opsi berikut untuk memvalidasi bahwa kedua database Anda berisi data yang identik.

- Bacaan ganda — Untuk memvalidasi bahwa keduanya, sumber dan database tujuan berisi kumpulan data yang baru ditulis dan historis yang sama, Anda dapat menerapkan pembacaan ganda. Untuk melakukannya, Anda membaca dari Cassandra utama dan database Amazon Keyspaces sekunder Anda mirip dengan metode penulisan ganda dan membandingkan hasilnya secara asinkron.

  Hasil dari database utama dikembalikan ke klien, dan hasil dari database sekunder digunakan untuk memvalidasi terhadap kumpulan hasil utama. Perbedaan yang ditemukan dapat dicatat atau dikirim ke antrian surat mati (DLQ) untuk rekonsiliasi nanti.

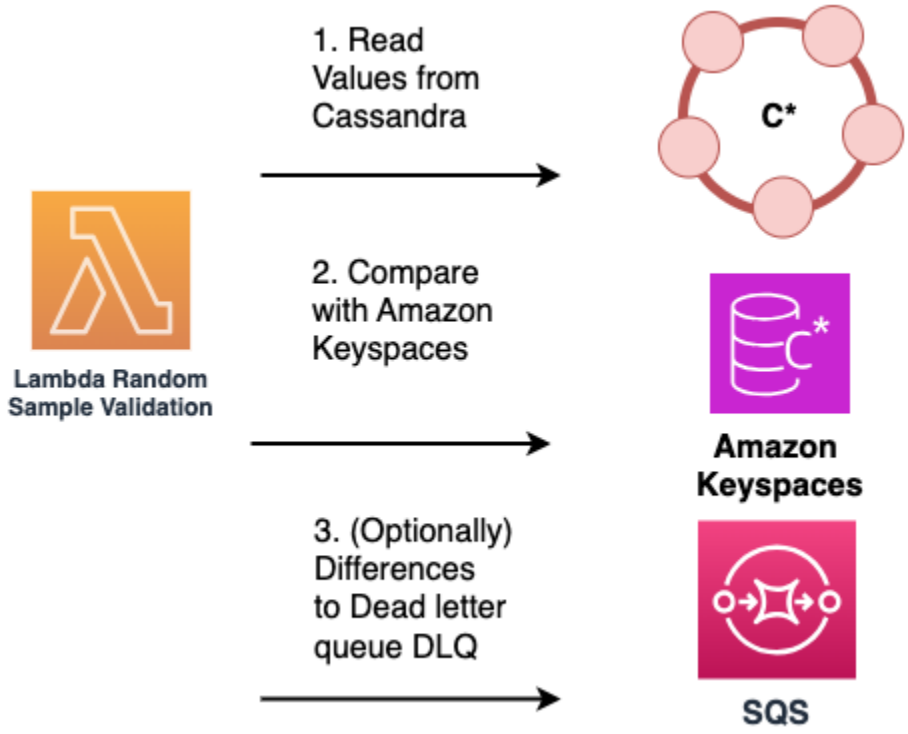
  Dalam diagram berikut, aplikasi melakukan pembacaan sinkron dari Cassandra, yang merupakan penyimpanan data utama) dan pembacaan asinkron dari Amazon Keyspaces, yang merupakan penyimpanan data sekunder.



- Pembacaan sampel — Solusi alternatif yang tidak memerlukan perubahan kode aplikasi adalah dengan menggunakan AWS Lambda fungsi untuk mengambil sampel data secara berkala dan acak dari cluster Cassandra sumber dan database Amazon Keyspaces tujuan.

  Fungsi Lambda ini dapat dikonfigurasi untuk berjalan secara berkala. Fungsi Lambda mengambil subset data acak dari sistem sumber dan tujuan, dan kemudian melakukan perbandingan data sampel. Setiap perbedaan atau ketidakcocokan antara dua kumpulan data dapat direkam dan dikirim ke antrian surat mati khusus (DLQ) untuk rekonsiliasi nanti.

  Proses ini diilustrasikan dalam diagram berikut.



Migrasi aplikasi selama migrasi online

Pada fase keempat migrasi online, Anda memigrasikan aplikasi dan beralih ke Amazon Keyspaces sebagai penyimpanan data utama. Ini berarti Anda mengalihkan aplikasi Anda untuk membaca dan menulis langsung dari dan ke Amazon Keyspaces. Untuk memastikan gangguan minimal pada pengguna Anda, ini harus menjadi proses yang terencana dan terkoordinasi dengan baik.

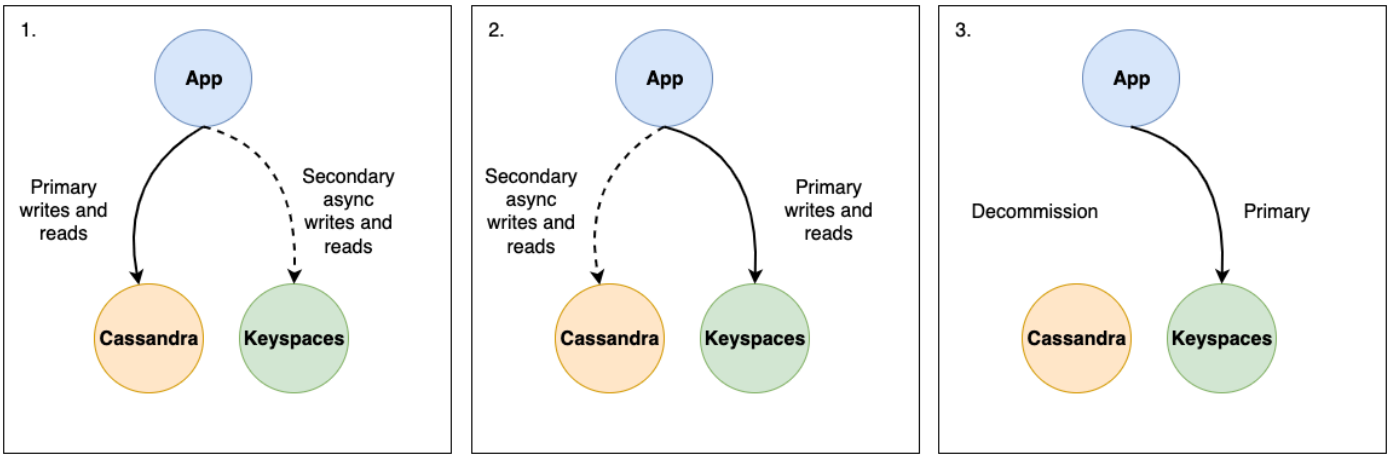
Tersedia dua solusi berbeda yang direkomendasikan untuk migrasi aplikasi, strategi pemotongan hijau biru dan strategi pemotongan kenari. Bagian berikut menguraikan strategi ini secara lebih rinci.

- Strategi hijau biru — Dengan menggunakan pendekatan ini, Anda mengalihkan aplikasi Anda untuk memperlakukan Amazon Keyspaces sebagai penyimpanan data utama dan Cassandra sebagai penyimpanan data sekunder dalam satu langkah. Anda dapat melakukan ini menggunakan flag AWS AppConfig fitur untuk mengontrol pemilihan penyimpanan data primer dan sekunder di seluruh instance aplikasi. Untuk informasi selengkapnya tentang flag fitur, lihat Membuat profil konfigurasi flag fitur di AWS AppConfig.

  Setelah menjadikan Amazon Keyspaces sebagai penyimpanan data utama, Anda memantau perilaku dan kinerja aplikasi, memastikan bahwa Amazon Keyspaces memenuhi persyaratan Anda dan migrasi berhasil.

Misalnya, jika Anda menerapkan pembacaan ganda untuk aplikasi Anda, selama fase migrasi aplikasi Anda mentransisikan pembacaan utama dari Cassandra ke Amazon Keyspaces dan pembacaan sekunder dari Amazon Keyspaces ke Cassandra. Setelah transisi, Anda terus memantau dan membandingkan hasil seperti yang dijelaskan di bagian validasi data untuk memastikan konsistensi di kedua database sebelum menonaktifkan Cassandra.

Jika Anda mendeteksi masalah apa pun, Anda dapat dengan cepat memutar kembali ke keadaan sebelumnya dengan kembali ke Cassandra sebagai penyimpanan data utama. Anda hanya melanjutkan ke fase penonaktifan migrasi jika Amazon Keyspaces memenuhi semua kebutuhan Anda sebagai penyimpanan data utama.



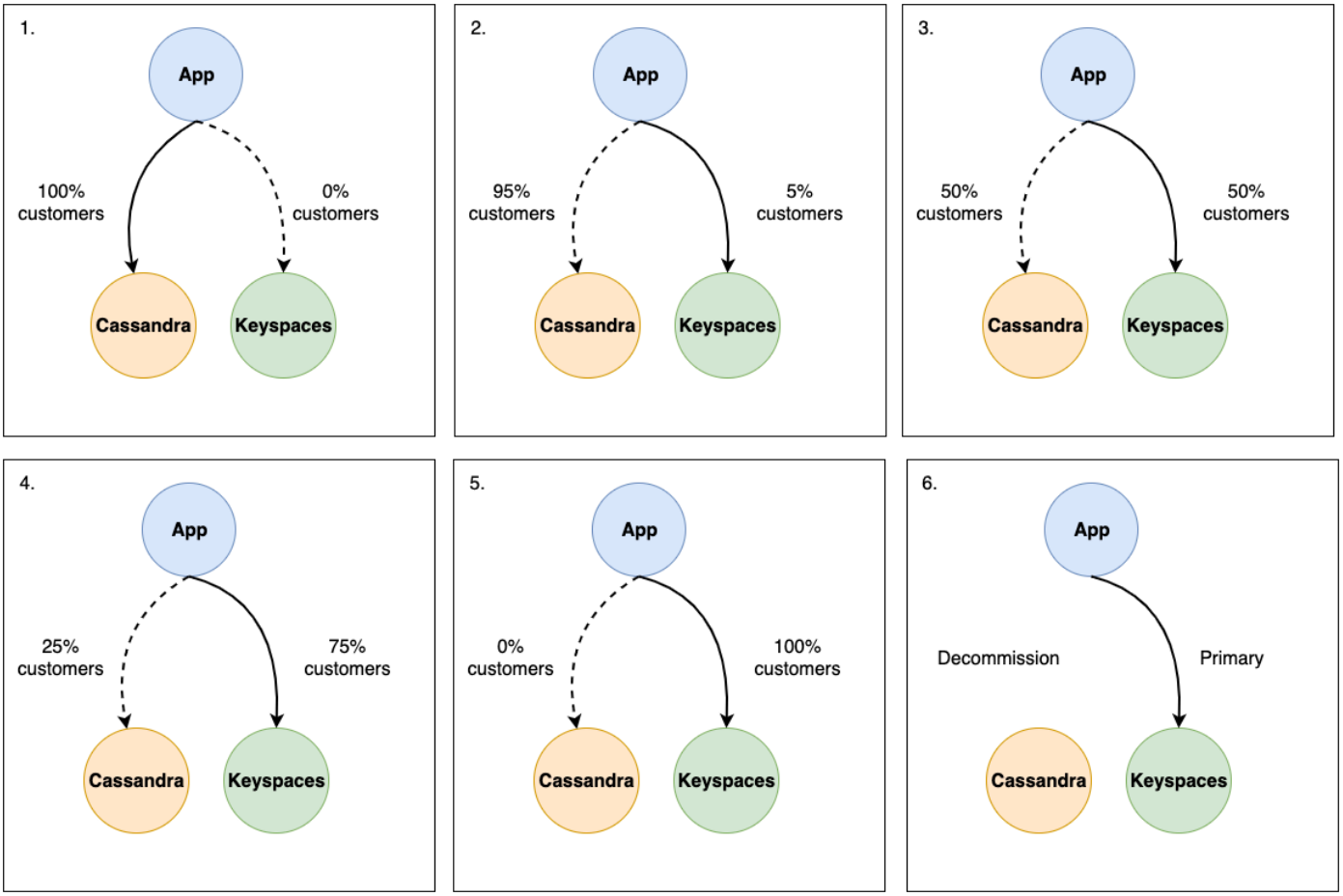
- Strategi kenari — Dalam pendekatan ini, Anda secara bertahap meluncurkan migrasi ke subset pengguna atau lalu lintas Anda. Awalnya, sebagian kecil lalu lintas aplikasi Anda, misalnya 5% dari semua lalu lintas dirutekan ke versi menggunakan Amazon Keyspaces sebagai penyimpanan data utama, sementara sisa lalu lintas terus menggunakan Cassandra sebagai penyimpanan data utama.

  Ini memungkinkan Anda untuk menguji versi migrasi secara menyeluruh dengan lalu lintas dunia nyata dan memantau kinerja, stabilitas, dan menyelidiki potensi masalah. Jika Anda tidak mendeteksi masalah apa pun, Anda dapat secara bertahap meningkatkan persentase lalu lintas yang dirutekan ke Amazon Keyspaces hingga menjadi penyimpanan data utama untuk semua pengguna dan lalu lintas.

  Peluncuran bertahap ini meminimalkan risiko gangguan layanan yang meluas dan memungkinkan proses migrasi yang lebih terkontrol. Jika ada masalah kritis yang muncul selama penyebaran kenari, Anda dapat dengan cepat memutar kembali ke versi sebelumnya menggunakan Cassandra sebagai penyimpanan data utama untuk segmen lalu lintas yang terpengaruh. Anda hanya

melanjutkan ke fase penonaktifan migrasi setelah Anda memvalidasi bahwa Amazon Keyspaces memproses 100% pengguna dan lalu lintas Anda seperti yang diharapkan.

Diagram berikut menggambarkan langkah-langkah individu dari strategi kenari.



Menonaktifkan Cassandra setelah migrasi online

Setelah migrasi aplikasi selesai dengan aplikasi Anda sepenuhnya berjalan di Amazon Keyspaces dan Anda telah memvalidasi konsistensi data selama periode waktu tertentu, Anda dapat merencanakan untuk menonaktifkan cluster Cassandra Anda. Selama fase ini, Anda dapat mengevaluasi apakah data yang tersisa di cluster Cassandra Anda perlu diarsipkan atau dapat dihapus. Ini tergantung pada kebijakan organisasi Anda untuk penanganan dan penyimpanan data.

Dengan mengikuti strategi ini dan mempertimbangkan praktik terbaik yang direkomendasikan yang dijelaskan dalam topik ini saat merencanakan migrasi online Anda dari Cassandra ke Amazon Keyspaces, Anda dapat memastikan transisi yang mulus ke Amazon Keyspaces sambil read-after-write mempertahankan konsistensi dan ketersediaan aplikasi Anda.

Bermigrasi dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces dapat memberikan banyak manfaat, termasuk pengurangan overhead operasional, penskalaan otomatis, keamanan yang ditingkatkan, dan kerangka kerja yang membantu Anda mencapai tujuan kepatuhan Anda. Dengan merencanakan strategi migrasi online dengan penulisan ganda, pengunggahan data historis, validasi data, dan peluncuran bertahap, Anda dapat memastikan transisi yang mulus dengan gangguan minimal pada aplikasi Anda dan penggunanya.

Menerapkan strategi migrasi online yang dibahas dalam topik ini memungkinkan Anda memvalidasi hasil migrasi, mengidentifikasi dan mengatasi masalah apa pun, dan pada akhirnya menonaktifkan penerapan Cassandra yang ada demi layanan Amazon Keyspaces yang dikelola sepenuhnya.

Proses migrasi offline: Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces

Migrasi offline cocok bila Anda mampu melakukan downtime untuk melakukan migrasi. Sudah umum di antara perusahaan untuk memiliki jendela pemeliharaan untuk patching, rilis besar, atau downtime untuk peningkatan perangkat keras atau peningkatan besar. Migrasi offline dapat menggunakan jendela ini untuk menyalin data dan mengalihkan lalu lintas aplikasi dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces.

Migrasi offline mengurangi modifikasi pada aplikasi karena tidak memerlukan komunikasi ke Cassandra dan Amazon Keyspaces secara bersamaan. Selain itu, dengan aliran data dijeda, status yang tepat dapat disalin tanpa mempertahankan mutasi.

Dalam contoh ini, kami menggunakan Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) sebagai area pementasan data selama migrasi offline untuk meminimalkan waktu henti. Anda dapat secara otomatis mengimpor data yang Anda simpan dalam format Parket di Amazon S3 ke dalam tabel Amazon Keyspaces menggunakan konektor Spark Cassandra dan. AWS Glue Bagian berikut akan menunjukkan ikhtisar tingkat tinggi dari proses tersebut. Anda dapat menemukan contoh kode untuk proses ini di Github.

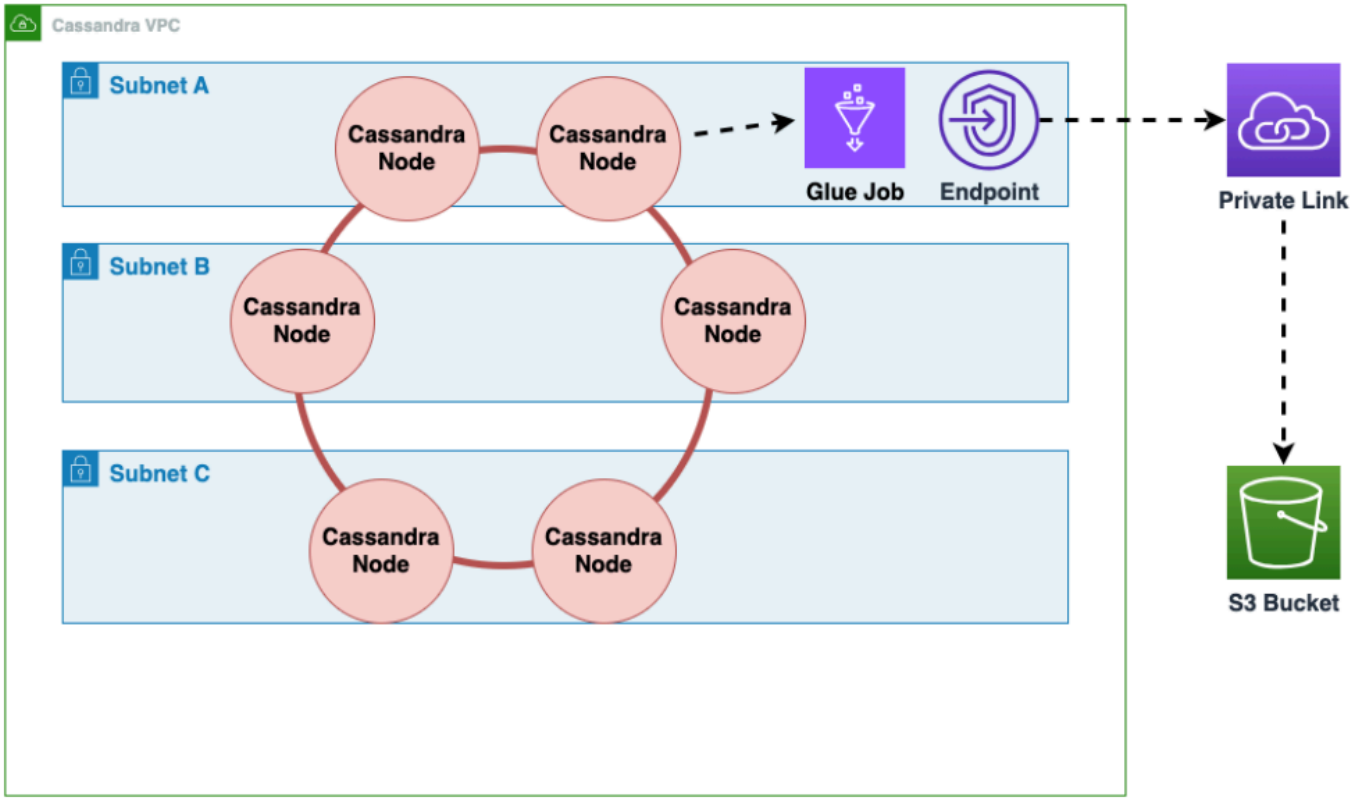
Proses migrasi offline dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces menggunakan Amazon S3 dan memerlukan pekerjaan berikut. AWS Glue AWS Glue

1. Pekerjaan ETL yang mengekstrak dan mengubah data CQL dan menyimpannya di bucket Amazon S3.
2. Pekerjaan kedua yang mengimpor data dari bucket ke Amazon Keyspaces.
3. Pekerjaan ketiga untuk mengimpor data tambahan.

Cara melakukan migrasi offline ke Amazon Keyspaces dari Cassandra yang berjalan di Amazon EC2 di Amazon Virtual Private Cloud

1. Pertama Anda gunakan AWS Glue untuk mengekspor data tabel dari Cassandra dalam format Parket dan menyimpannya ke ember Amazon S3. Anda perlu menjalankan AWS Glue pekerjaan menggunakan AWS Glue konektor ke VPC tempat EC2 instans Amazon yang menjalankan Cassandra berada. Kemudian, menggunakan titik akhir pribadi Amazon S3, Anda dapat menyimpan data ke bucket Amazon S3.

   Diagram berikut menggambarkan langkah-langkah ini.



2. Kocokkan data di bucket Amazon S3 untuk meningkatkan pengacakan data. Data yang diimpor secara merata memungkinkan lalu lintas yang lebih terdistribusi di tabel target.

   Langkah ini diperlukan saat mengekspor data dari Cassandra dengan partisi besar (partisi dengan lebih dari 1000 baris) untuk menghindari pola tombol pintas saat memasukkan data ke Amazon Keyspaces. Masalah kunci panas terjadi `WriteThrottleEvents` di Amazon Keyspaces dan mengakibatkan peningkatan waktu muat.

3. Gunakan AWS Glue pekerjaan lain untuk mengimpor data dari bucket Amazon S3 ke Amazon Keyspaces. Data yang diacak di bucket Amazon S3 disimpan dalam format Parket.

Untuk informasi selengkapnya tentang proses migrasi offline, lihat lokakarya Amazon Keyspaces with AWS Glue

Menggunakan solusi migrasi hibrida: Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces

Solusi migrasi berikut dapat dianggap sebagai hibrida antara migrasi online dan offline. Dengan pendekatan hybrid ini, data ditulis ke database tujuan dalam waktu dekat tanpa memberikan konsistensi baca demi tulis. Ini berarti bahwa data yang baru ditulis tidak akan segera tersedia dan penundaan diharapkan terjadi. Jika Anda perlu membaca setelah menulis konsistensi, lihatthe section called “Migrasi online”.

Untuk migrasi waktu nyata dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces, Anda dapat memilih di antara dua metode yang tersedia.

- CQLReplicator— (Disarankan) CQLReplicator adalah utilitas open source yang tersedia di Github yang membantu Anda memigrasikan data dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces dalam waktu dekat.

  Untuk menentukan penulisan dan pembaruan untuk disebarkan ke database tujuan, CQLReplicator memindai rentang token Apache Cassandra dan menggunakan AWS Glue pekerjaan untuk

menghapus peristiwa duplikat dan menerapkan penulisan dan pembaruan langsung ke Amazon Keyspaces.

- Ubah pengambilan data (CDC) - Jika Anda terbiasa dengan Cassandra CDC, fitur CDC bawaan Apache Cassandra yang memungkinkan pengambilan perubahan dengan menyalin log komit ke direktori CDC terpisah adalah opsi lain untuk menerapkan migrasi hibrida.

  Anda dapat melakukannya dengan mereplikasi perubahan data ke Amazon Keyspaces, menjadikan CDC sebagai opsi alternatif untuk skenario migrasi data.

Jika Anda tidak memerlukan konsistensi baca setelah menulis, Anda dapat menggunakan pipeline CQLReplicator atau CDC untuk memigrasikan data dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces berdasarkan preferensi dan keakraban Anda dengan alat dan digunakan di setiap solusi. Layanan AWS Menggunakan metode ini untuk memigrasikan data dalam waktu dekat dapat dianggap sebagai pendekatan hibrida untuk migrasi yang menawarkan alternatif untuk migrasi online.

Strategi ini dianggap sebagai pendekatan hibrida, karena selain opsi yang diuraikan dalam topik ini, Anda harus menerapkan beberapa langkah kemajuan migrasi online, misalnya salinan data historis dan strategi migrasi aplikasi yang dibahas dalam topik migrasi online.

Bagian berikut membahas opsi migrasi hibrida secara lebih rinci.

Topik

- Migrasi data menggunakan CQLReplicator
- Migrasi data menggunakan change data capture (CDC)

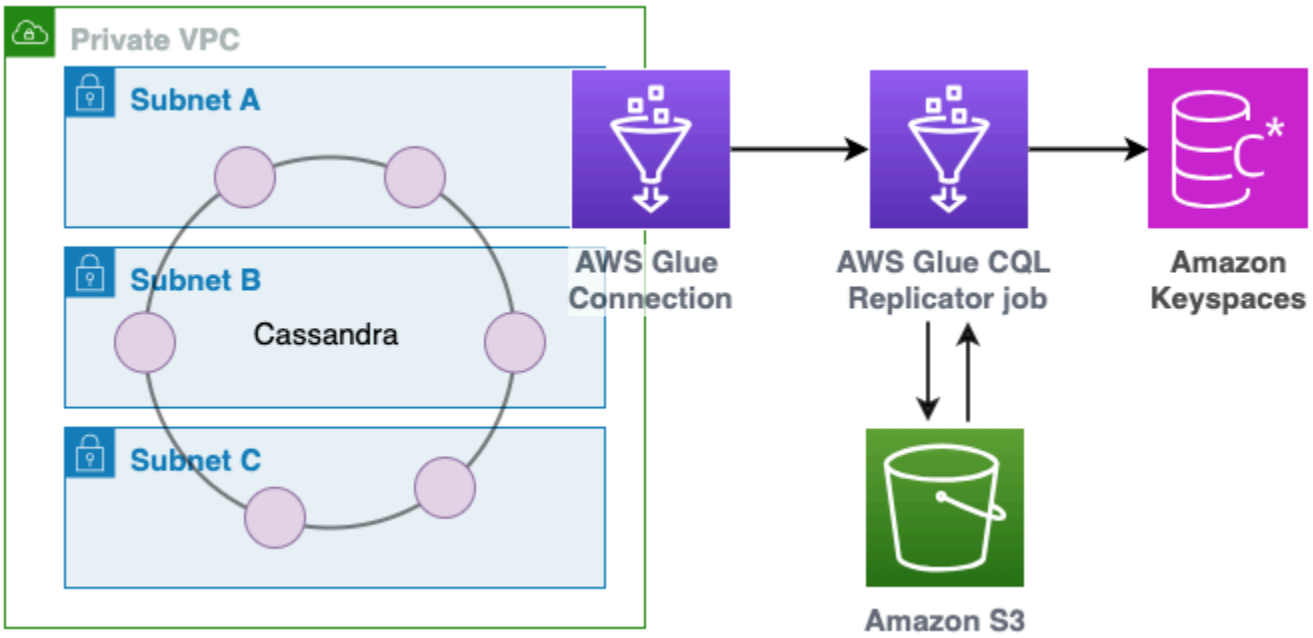
Migrasi data menggunakan CQLReplicator

Dengan CQLReplicator, Anda dapat membaca data dari Apache Cassandra dalam waktu dekat dengan memindai cincin token Cassandra secara cerdas menggunakan kueri CQL. CQLReplicator tidak menggunakan Cassandra CDC dan sebagai gantinya menerapkan strategi caching untuk mengurangi penalti kinerja pemindaian penuh.

Untuk mengurangi jumlah penulisan ke tujuan, CQLReplicator secara otomatis menghapus duplikat peristiwa replikasi. Dengan CQLReplicator, Anda dapat menyetel replikasi perubahan dari database sumber ke database tujuan, memungkinkan migrasi data secara real time dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces.

Diagram berikut menunjukkan arsitektur khas CQLReplicator pekerjaan menggunakan AWS Glue.

1. Untuk memungkinkan akses ke Apache Cassandra berjalan di VPC pribadi, konfigurasikan AWS Glue koneksi dengan jenis koneksi Jaringan.
2. Untuk menghapus duplikat dan mengaktifkan caching kunci dengan CQLReplicator pekerjaan, konfigurasikan Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).
3. Database sumber terverifikasi streaming CQLReplicator pekerjaan berubah langsung ke Amazon Keyspaces.



Untuk informasi selengkapnya tentang proses migrasi yang digunakan CQLReplicator, lihat postingan berikut di blog AWS Database Migrasikan beban kerja Cassandra ke Amazon Keyspaces CQLReplicator menggunakan dan panduan preskriptif Memigrasikan beban kerja Apache Cassandra AWS ke Amazon Keyspaces menggunakan. AWS Glue

Migrasi data menggunakan change data capture (CDC)

Jika sudah terbiasa mengonfigurasi pipeline change data capture (CDC) dengan Debezium, Anda dapat menggunakan opsi ini untuk memigrasikan data ke Amazon Keyspaces sebagai alternatif penggunaan. CQLReplicator Debezium adalah platform terdistribusi open-source untuk CDC, yang dirancang untuk memantau database dan menangkap perubahan tingkat baris dengan andal.

Konektor Debezium untuk Apache Cassandra mengunggah perubahan ke Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK) sehingga dapat dikonsumsi dan diproses oleh konsumen

hilir yang pada gilirannya menulis data ke Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya, lihat Panduan migrasi data berkelanjutan dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces.

Untuk mengatasi masalah konsistensi data potensial, Anda dapat menerapkan proses dengan Amazon MSK di mana konsumen membandingkan kunci atau partisi di Cassandra dengan yang ada di Amazon Keyspaces.

Untuk mengimplementasikan solusi ini dengan sukses, kami sarankan untuk mempertimbangkan hal berikut.

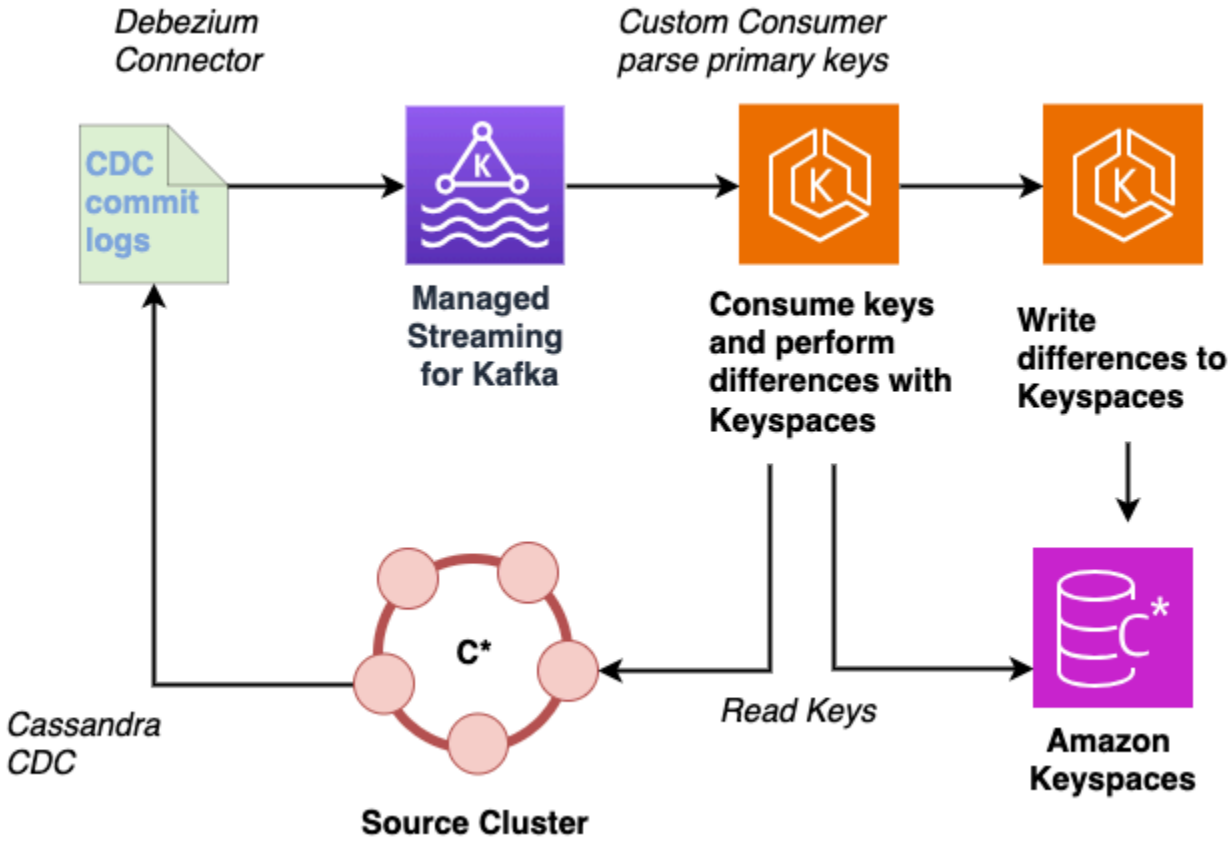
- Cara mengurai log komit CDC, misalnya cara menghapus peristiwa duplikat.
- Cara memelihara direktori CDC, misalnya cara menghapus log lama.
- Cara menangani kegagalan sebagian di Apache Cassandra, misalnya jika penulisan hanya berhasil dalam satu dari tiga replika.
- Cara menangani alokasi sumber daya, misalnya meningkatkan ukuran instance untuk memperhitungkan persyaratan CPU, memori, DISK, dan IO tambahan untuk proses CDC yang terjadi pada node.

Pola ini memperlakukan perubahan dari Cassandra sebagai “petunjuk” bahwa kunci mungkin telah berubah dari keadaan sebelumnya. Untuk menentukan apakah ada perubahan untuk disebarkan ke database tujuan, Anda harus terlebih dahulu membaca dari cluster Cassandra sumber menggunakan `LOCAL_QUORUM` operasi untuk menerima catatan terbaru dan kemudian menuliskannya ke Amazon Keyspaces.

Dalam kasus penghapusan rentang atau pembaruan rentang, Anda mungkin perlu melakukan perbandingan terhadap seluruh partisi untuk menentukan peristiwa penulisan atau pembaruan mana yang perlu ditulis ke database tujuan Anda.

Dalam kasus di mana penulisan tidak idempoten, Anda juga perlu membandingkan tulisan Anda dengan apa yang sudah ada di database tujuan sebelum menulis ke Amazon Keyspaces.

Diagram berikut menunjukkan arsitektur khas pipa CDC menggunakan Debezium dan Amazon MSK.



Cara memilih alat yang tepat untuk mengunggah massal atau memigrasi data ke Amazon Keyspaces

Di bagian ini, Anda dapat meninjau berbagai alat yang dapat Anda gunakan untuk mengunggah atau memigrasi data secara massal ke Amazon Keyspaces, dan mempelajari cara memilih alat yang benar berdasarkan kebutuhan Anda. Selain itu, bagian ini memberikan ikhtisar dan kasus penggunaan step-by-step tutorial yang tersedia yang menunjukkan cara mengimpor data ke Amazon Keyspaces.

Untuk meninjau strategi yang tersedia untuk memigrasikan beban kerja dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Migrasi dari Cassandra”

- Alat migrasi
  - Untuk migrasi besar, pertimbangkan untuk menggunakan alat ekstrak, transformasi, dan muat (ETL). Anda dapat menggunakannya AWS Glue untuk melakukan migrasi transformasi data dengan cepat dan efektif. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Migrasi offline”.

- CQLReplicator— CQLReplicator adalah utilitas open source yang tersedia di Github yang membantu Anda memigrasikan data dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces dalam waktu dekat.

  Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “CQLReplicator”.

- Untuk mempelajari selengkapnya tentang cara menggunakan Amazon Managed Streaming for Apache Kafka guna menerapkan proses migrasi online dengan penulisan ganda, lihat Panduan migrasi data berkelanjutan dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces.
- Untuk mempelajari cara menggunakan konektor Apache Cassandra Spark untuk menulis data ke Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Integrasi dengan Apache Spark”
- Mulailah dengan cepat dengan memuat data ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan `COPY FROM` perintah cqlsh. cqlsh disertakan dengan Apache Cassandra dan paling cocok untuk memuat kumpulan data kecil atau data uji. Untuk step-by-step instruksi, lihatthe section called “Memuat data menggunakan cqlsh”.
- Anda juga dapat menggunakan DataStax Bulk Loader untuk Apache Cassandra untuk memuat data ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah. `dsbulk` DSBulkmenyediakan kemampuan impor yang lebih kuat daripada cqlsh dan tersedia dari repositori. GitHub Untuk step-by-step instruksi, lihatthe section called “Memuat data menggunakan DSBulk”.

Pertimbangan umum untuk upload data ke Amazon Keyspaces

- Pecah unggahan data menjadi komponen yang lebih kecil.

  Pertimbangkan unit migrasi berikut dan jejak potensialnya dalam hal ukuran data mentah. Mengunggah data dalam jumlah yang lebih kecil dalam satu atau beberapa fase dapat membantu menyederhanakan migrasi Anda.

  - Berdasarkan cluster — Migrasikan semua data Cassandra Anda sekaligus. Pendekatan ini mungkin baik-baik saja untuk kelompok yang lebih kecil.
  - Berdasarkan ruang kunci atau tabel — Pecah migrasi Anda ke dalam grup ruang kunci atau tabel. Pendekatan ini dapat membantu Anda memigrasikan data secara bertahap berdasarkan kebutuhan Anda untuk setiap beban kerja.
  - Berdasarkan data — Pertimbangkan untuk memigrasikan data untuk grup pengguna atau produk tertentu, untuk menurunkan ukuran data.
- Prioritaskan data apa yang akan diunggah terlebih dahulu berdasarkan kesederhanaan.

Pertimbangkan jika Anda memiliki data yang dapat dimigrasikan terlebih dahulu dengan lebih mudah—misalnya, data yang tidak berubah selama waktu tertentu, data dari pekerjaan batch malam hari, data yang tidak digunakan selama jam offline, atau data dari aplikasi internal.

Topik

Tutorial: Memuat data ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh

Tutorial ini memandu Anda melalui proses migrasi data dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah. `cqlsh COPY FROM` `cqlsh COPY FROM`Perintah ini berguna untuk mengunggah kumpulan data kecil dengan cepat dan mudah ke Amazon Keyspaces untuk tujuan akademik atau pengujian. Untuk informasi selengkapnya tentang cara memigrasikan beban kerja produksi, lihat. the section called “Migrasi offline” Dalam tutorial ini, Anda akan menyelesaikan langkah-langkah berikut:

Prasyarat - Siapkan AWS akun dengan kredensyal, buat file penyimpanan kepercayaan JKS untuk sertifikat, dan konfigurasikan untuk terhubung ke Amazon Keyspaces. `cqlsh`

1. Buat CSV sumber dan tabel target — Siapkan file CSV sebagai data sumber dan buat ruang kunci dan tabel target di Amazon Keyspaces.
2. Siapkan data — Acak data dalam file CSV dan analisis untuk menentukan ukuran baris rata-rata dan maksimum.
3. Mengatur kapasitas throughput — Hitung unit kapasitas tulis yang diperlukan (WCUs) berdasarkan ukuran data dan waktu muat yang diinginkan, dan konfigurasikan kapasitas yang disediakan tabel.
4. Konfigurasikan parameter cqlsh — Tentukan nilai optimal untuk `cqlsh COPY FROM` parameter seperti`INGESTRATE`,, `NUMPROCESSES`, `MAXBATCHSIZE`, dan `CHUNKSIZE` untuk mendistribusikan beban kerja secara merata.
5. Jalankan **`cqlsh COPY FROM`** perintah — Jalankan `cqlsh COPY FROM` perintah untuk mengunggah data dari file CSV ke tabel Amazon Keyspaces, dan pantau progres.

Pemecahan masalah — Mengatasi masalah umum seperti permintaan tidak valid, kesalahan parser, kesalahan kapasitas, dan kesalahan cqlsh selama proses pengunggahan data.

Topik

Prasyarat: Langkah-langkah yang harus diselesaikan sebelum Anda dapat mengunggah data menggunakan **`cqlsh COPY FROM`**

Anda harus menyelesaikan tugas-tugas berikut sebelum Anda dapat memulai tutorial ini.

1. Jika Anda belum melakukannya, daftar Akun AWS dengan mengikuti langkah-langkah dithe section called “Menyiapkan AWS Identity and Access Management”.
2. Buat kredensil khusus layanan dengan mengikuti langkah-langkah di. the section called “Buat kredensil khusus layanan”
3. Siapkan koneksi shell Cassandra Query Language (cqlsh) dan konfirmasikan bahwa Anda dapat terhubung ke Amazon Keyspaces dengan mengikuti langkah-langkah di. the section called “Menggunakan `cqlsh`”

Langkah 1: Buat file CSV sumber dan tabel target untuk unggahan data

Untuk tutorial ini, kita menggunakan file nilai dipisahkan koma (CSV) dengan nama `keyspaces_sample_table.csv` sebagai file sumber untuk migrasi data. File sampel yang disediakan berisi beberapa baris data untuk tabel dengan nama`book_awards`.

1. Buat file sumber. Anda dapat memilih salah satu opsi berikut:
   - Download contoh file CSV (`keyspaces_sample_table.csv`) yang terkandung dalam file arsip berikut samplemigration.zip. Buka zip arsip dan catat jalur kekeyspaces_sample_table.csv.

- Untuk mengisi file CSV dengan data Anda sendiri yang disimpan dalam database Apache Cassandra, Anda dapat mengisi file CSV sumber dengan menggunakan `cqlsh COPY TO` pernyataan seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
cqlsh localhost 9042 -u "username" -p "password" --execute
 "COPY mykeyspace.mytable TO 'keyspaces_sample_table.csv' WITH HEADER=true";
```

Pastikan file CSV yang Anda buat memenuhi persyaratan berikut:

- Baris pertama berisi nama kolom.
- Nama kolom dalam file CSV sumber cocok dengan nama kolom di tabel target.
- Data dibatasi dengan koma.
- Semua nilai data adalah tipe data Amazon Keyspaces yang valid. Lihat the section called “Jenis Data”.

2. Buat keyspace target dan tabel di Amazon Keyspaces.

   a. Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan`cqlsh`, mengganti endpoint layanan, nama pengguna, dan kata sandi dalam contoh berikut dengan nilai Anda sendiri.

```
cqlsh cassandra.us-east-2.amazonaws.com 9142 -u "111122223333" -
p "wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY" --ssl
```

   b. Buat keyspace baru dengan nama `catalog` seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
CREATE KEYSPACE catalog WITH REPLICATION = {'class': 'SingleRegionStrategy'};
```

   c. Ketika keyspace baru tersedia, gunakan kode berikut untuk membuat tabel `book_awards` target.

```
CREATE TABLE "catalog.book_awards" (
   year int,
   award text,
   rank int,
   category text,
   book_title text,
   author text,
   publisher text,
   PRIMARY KEY ((year, award), category, rank)
   );
```

Jika Apache Cassandra adalah sumber data asli Anda, cara sederhana untuk membuat tabel target Amazon Keyspaces dengan header yang cocok adalah dengan menghasilkan `CREATE TABLE` pernyataan dari tabel sumber, seperti yang ditunjukkan dalam pernyataan berikut.

```
cqlsh localhost 9042  -u "username" -p "password" --execute "DESCRIBE
 TABLE mykeyspace.mytable;"
```

Kemudian buat tabel target di Amazon Keyspaces dengan nama kolom dan tipe data yang cocok dengan deskripsi dari tabel sumber Cassandra.

Langkah 2: Siapkan data sumber untuk mengunggah data yang berhasil

Mempersiapkan data sumber untuk transfer yang efisien adalah proses dua langkah. Pertama, Anda mengacak data. Pada langkah kedua, Anda menganalisis data untuk menentukan nilai `cqlsh` parameter yang sesuai dan pengaturan tabel yang diperlukan untuk memastikan bahwa unggahan data berhasil.

Acak data

`cqlsh COPY FROM`Perintah membaca dan menulis data dalam urutan yang sama seperti yang muncul di file CSV. Jika Anda menggunakan `cqlsh COPY TO` perintah untuk membuat file sumber, data ditulis dalam urutan kunci yang diurutkan di CSV. Secara internal, Amazon Keyspaces mempartisi data menggunakan tombol partisi. Meskipun Amazon Keyspaces memiliki logika bawaan untuk membantu memuat permintaan keseimbangan untuk kunci partisi yang sama, memuat data lebih cepat dan lebih efisien jika Anda mengacak urutan. Ini karena Anda dapat memanfaatkan penyeimbangan beban bawaan yang terjadi saat Amazon Keyspaces menulis ke partisi yang berbeda.

Untuk menyebarkan tulisan di seluruh partisi secara merata, Anda harus mengacak data dalam file sumber. Anda dapat menulis aplikasi untuk melakukan ini atau menggunakan alat sumber terbuka, seperti Shuf. Shuf tersedia secara bebas di distribusi Linux, di macOS (dengan menginstal coreutils di homebrew), dan di Windows (dengan menggunakan Windows Subsystem for Linux (WSL)). Satu langkah tambahan diperlukan untuk mencegah baris header dengan nama kolom diacak pada langkah ini.

Untuk mengacak file sumber sambil mempertahankan header, masukkan kode berikut.

```
tail -n +2 keyspaces_sample_table.csv | shuf -o keyspace.table.csv && (head
 -1 keyspaces_sample_table.csv && cat keyspace.table.csv ) > keyspace.table.csv1 &&
 mv keyspace.table.csv1 keyspace.table.csv
```

Shuf menulis ulang data ke file CSV baru yang disebut. `keyspace.table.csv` Anda sekarang dapat menghapus `keyspaces_sample_table.csv` file — Anda tidak lagi membutuhkannya.

Menganalisis data

Tentukan ukuran baris rata-rata dan maksimum dengan menganalisis data.

Anda melakukan ini karena alasan berikut:

- Ukuran baris rata-rata membantu memperkirakan jumlah total data yang akan ditransfer.
- Anda memerlukan ukuran baris rata-rata untuk menyediakan kapasitas tulis yang diperlukan untuk unggahan data.
- Anda dapat memastikan bahwa setiap baris berukuran kurang dari 1 MB, yang merupakan ukuran baris maksimum di Amazon Keyspaces.

> **Note**
>
> Kuota ini mengacu pada ukuran baris, bukan ukuran partisi. Tidak seperti partisi Apache Cassandra, partisi Amazon Keyspaces hampir tidak terikat ukurannya. Kunci partisi dan kolom pengelompokan memerlukan penyimpanan tambahan untuk metadata, yang harus Anda tambahkan ke ukuran baris mentah. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Perkirakan ukuran baris”.

Kode berikut menggunakan AWK untuk menganalisis file CSV dan mencetak ukuran baris rata-rata dan maksimum.

```
awk -F, 'BEGIN {samp=10000;max=-1;}{if(NR>1){len=length($0);t+=len;avg=t/
NR;max=(len>max ? len : max)}}NR==samp{exit}END{printf("{lines: %d, average: %d bytes,
 max: %d bytes}\n",NR,avg,max);}' keyspace.table.csv
```

Menjalankan kode ini menghasilkan output berikut.

```
using 10,000 samples:
```

```
{lines: 10000, avg: 123 bytes, max: 225 bytes}
```

Anda menggunakan ukuran baris rata-rata pada langkah berikutnya dari tutorial ini untuk menyediakan kapasitas tulis untuk tabel.

Langkah 3: Atur kapasitas throughput untuk tabel

Tutorial ini menunjukkan cara menyetel cqlsh untuk memuat data dalam rentang waktu yang ditetapkan. Karena Anda tahu berapa banyak membaca dan menulis yang Anda lakukan sebelumnya, gunakan mode kapasitas yang disediakan. Setelah Anda menyelesaikan transfer data, Anda harus mengatur mode kapasitas tabel agar sesuai dengan pola lalu lintas aplikasi Anda. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang manajemen kapasitas, lihatMengelola sumber daya tanpa server.

Dengan mode kapasitas yang disediakan, Anda menentukan berapa banyak kapasitas baca dan tulis yang ingin Anda berikan ke tabel Anda sebelumnya. Kapasitas tulis ditagih per jam dan diukur dalam satuan kapasitas tulis (). WCUs Setiap WCU memiliki kapasitas tulis yang cukup untuk mendukung penulisan 1 KB data per detik. Saat Anda memuat data, laju penulisan harus berada di bawah maks WCUs (parameter:`write_capacity_units`) yang ditetapkan pada tabel target.

Secara default, Anda dapat menyediakan hingga 40.000 WCUs ke tabel dan 80.000 WCUs di semua tabel di akun Anda. Jika Anda membutuhkan kapasitas tambahan, Anda dapat meminta peningkatan kuota di konsol Service Quotas. Untuk informasi lebih lanjut tentang kuota, lihatKuota.

Hitung jumlah rata-rata yang WCUs diperlukan untuk sisipan

Memasukkan 1 KB data per detik membutuhkan 1 WCU. Jika file CSV Anda memiliki 360.000 baris dan Anda ingin memuat semua data dalam 1 jam, Anda harus menulis 100 baris per detik (360.000 baris/60 menit/60 detik = 100 baris per detik). Jika setiap baris memiliki data hingga 1 KB, untuk memasukkan 100 baris per detik, Anda harus menyediakan 100 WCUs ke tabel Anda. Jika setiap baris memiliki 1,5 KB data, Anda perlu dua WCUs untuk memasukkan satu baris per detik. Oleh karena itu, untuk memasukkan 100 baris per detik, Anda harus menyediakan 200 WCUs.

Untuk menentukan berapa banyak yang WCUs Anda butuhkan untuk memasukkan satu baris per detik, bagi ukuran baris rata-rata dalam byte dengan 1024 dan bulatkan ke seluruh nomor terdekat.

Misalnya, jika ukuran baris rata-rata adalah 3000 byte, Anda perlu tiga WCUs untuk memasukkan satu baris per detik.

```
ROUNDUP(3000 / 1024) = ROUNDUP(2.93) = 3 WCUs
```

Hitung waktu dan kapasitas pemuatan data

Sekarang setelah Anda mengetahui ukuran rata-rata dan jumlah baris dalam file CSV Anda, Anda dapat menghitung berapa banyak yang WCUs Anda butuhkan untuk memuat data dalam jumlah waktu tertentu, dan perkiraan waktu yang diperlukan untuk memuat semua data dalam file CSV Anda menggunakan pengaturan WCU yang berbeda.

Misalnya, jika setiap baris dalam file Anda adalah 1 KB dan Anda memiliki 1.000.000 baris dalam file CSV Anda, untuk memuat data dalam 1 jam, Anda harus menyediakan setidaknya 278 WCUs ke tabel Anda selama jam itu.

```
1,000,000 rows * 1 KBs = 1,000,000 KBs
1,000,000 KBs / 3600 seconds =277.8 KBs / second = 278 WCUs
```

Konfigurasikan pengaturan kapasitas yang disediakan

Anda dapat mengatur pengaturan kapasitas tulis tabel saat Anda membuat tabel atau dengan menggunakan perintah `ALTER TABLE` CQL. Berikut ini adalah sintaks untuk mengubah pengaturan kapasitas disediakan tabel dengan pernyataan CQL. `ALTER TABLE`

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable WITH custom_properties={'capacity_mode':
{'throughput_mode': 'PROVISIONED', 'read_capacity_units': 100,
 'write_capacity_units': 278}} ;
```

Untuk referensi bahasa selengkapnya, lihatthe section called “ALTER TABLE”.

Langkah 4: Konfigurasikan **`cqlsh COPY FROM`** pengaturan

Bagian ini menguraikan cara menentukan nilai parameter untuk`cqlsh COPY FROM`. `cqlsh COPY FROM`Perintah membaca file CSV yang Anda siapkan sebelumnya dan menyisipkan data ke Amazon Keyspaces menggunakan CQL. Perintah membagi baris dan mendistribusikan `INSERT` operasi di antara satu set pekerja. Setiap pekerja membuat koneksi dengan Amazon Keyspaces dan `INSERT` mengirimkan permintaan di sepanjang saluran ini.

`cqlsh COPY`Perintah tidak memiliki logika internal untuk mendistribusikan pekerjaan secara merata di antara para pekerjanya. Namun, Anda dapat mengonfigurasinya secara manual untuk memastikan bahwa pekerjaan didistribusikan secara merata. Mulailah dengan meninjau parameter cqlsh kunci ini:

- DELIMITER — Jika Anda menggunakan pembatas selain koma, Anda dapat mengatur parameter ini, yang defaultnya koma.

- INGESTRATE — Jumlah target baris yang `cqlsh COPY FROM` mencoba memproses per detik. Jika tidak disetel, defaultnya menjadi 100.000.
- NUMPROCESSS — Jumlah proses pekerja anak yang dibuat cqlsh untuk tugas. `COPY FROM` Maksimum untuk pengaturan ini adalah 16, defaultnya adalah`num_cores - 1`, di mana `num_cores` jumlah inti pemrosesan pada host yang menjalankan cqlsh.
- MAXBATCHSIZE — Ukuran batch menentukan jumlah maksimal baris yang dimasukkan ke dalam tabel tujuan dalam satu batch. Jika tidak disetel, cqlsh menggunakan batch 20 baris yang disisipkan.
- CHUNKSIZE — Ukuran unit kerja yang diteruskan ke pekerja anak. Secara default, ini diatur ke 5.000.
- MAKSIMAL — Jumlah maksimum kali untuk mencoba kembali potongan pekerja yang gagal. Setelah upaya maksimum tercapai, catatan yang gagal ditulis ke file CSV baru yang dapat Anda jalankan lagi nanti setelah menyelidiki kegagalan.

Tetapkan `INGESTRATE` berdasarkan jumlah WCUs yang Anda berikan ke tabel tujuan target. `INGESTRATEcqlsh COPY FROM`Perintah bukanlah batas—ini adalah rata-rata target. Ini berarti dapat (dan sering) meledak di atas angka yang Anda tetapkan. Untuk memungkinkan ledakan dan memastikan bahwa kapasitas yang cukup tersedia untuk menangani permintaan pemuatan data, atur `INGESTRATE` ke 90% dari kapasitas tulis tabel.

```
INGESTRATE = WCUs * .90
```

Selanjutnya, atur `NUMPROCESSES` parameter menjadi sama dengan satu kurang dari jumlah core pada sistem Anda. Untuk mengetahui berapa jumlah core sistem Anda, Anda dapat menjalankan kode berikut.

```
python -c "import multiprocessing; print(multiprocessing.cpu_count())"
```

Untuk tutorial ini, kami menggunakan nilai berikut.

```
NUMPROCESSES = 4
```

Setiap proses membuat pekerja, dan setiap pekerja membuat koneksi ke Amazon Keyspaces. Amazon Keyspaces dapat mendukung hingga 3.000 permintaan CQL per detik pada setiap koneksi. Ini berarti Anda harus memastikan bahwa setiap pekerja memproses kurang dari 3.000 permintaan per detik.

Seperti halnyaINGESTRATE, pekerja sering meledak di atas angka yang Anda tetapkan dan tidak dibatasi oleh detik jam. Oleh karena itu, untuk memperhitungkan semburan, atur parameter cqlsh Anda untuk menargetkan setiap pekerja untuk memproses 2.500 permintaan per detik. Untuk menghitung jumlah pekerjaan yang didistribusikan kepada pekerja, gunakan pedoman berikut.

- Bagilah INGESTRATE denganNUMPROCESSES.
- JikaINGESTRATE/NUMPROCESSES> 2.500, turunkan INGESTRATE untuk membuat rumus ini benar.

```
INGESTRATE / NUMPROCESSES <= 2,500
```

Sebelum Anda mengonfigurasi pengaturan untuk mengoptimalkan unggahan data sampel kami, mari tinjau pengaturan cqlsh default dan lihat bagaimana penggunaannya memengaruhi proses pengunggahan data. Karena cqlsh COPY FROM menggunakan CHUNKSIZE untuk membuat potongan pekerjaan (INSERTpernyataan) untuk didistribusikan kepada pekerja, pekerjaan tidak secara otomatis didistribusikan secara merata. Beberapa pekerja mungkin duduk diam, tergantung pada INGESTRATE pengaturannya.

Untuk mendistribusikan pekerjaan secara merata di antara para pekerja dan menjaga setiap pekerja pada tingkat optimal 2.500 permintaan per detik, Anda harus mengatur CHUNKSIZEMAXBATCHSIZE,, dan INGESTRATE dengan mengubah parameter input. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan lalu lintas jaringan selama pemuatan data, pilih nilai MAXBATCHSIZE yang mendekati nilai maksimum 30. Dengan mengubah CHUNKSIZE ke 100 dan MAXBATCHSIZE ke 25, 10.000 baris tersebar merata di antara empat pekerja (10.000/2500 = 4).

Contoh kode berikut menggambarkan hal ini.

```
INGESTRATE = 10,000
NUMPROCESSES = 4
CHUNKSIZE = 100
MAXBATCHSIZE. = 25
Work Distribution:
Connection 1 / Worker 1 : 2,500 Requests per second
Connection 2 / Worker 2 : 2,500 Requests per second
Connection 3 / Worker 3 : 2,500 Requests per second
Connection 4 / Worker 4 : 2,500 Requests per second
```

Untuk meringkas, gunakan rumus berikut saat mengatur cqlsh COPY FROM parameter:

- INGESTRATE = write_capacity_units * .90

- NUMPROCESSS = num_cores -1 (default)
- INGESTRATE/NUMPROCESSS = 2,500 (Ini harus menjadi pernyataan yang benar.)
- MAXBATCHSIZE = 30 (Default ke 20. Amazon Keyspaces menerima batch hingga 30.)
- CHUNKSIZE = (MENELAN/NUMPROCESSS)/MAXBATCHSIZE

Sekarang Anda telah menghitung`NUMPROCESSES`,,`INGESTRATE`, dan`CHUNKSIZE`, Anda siap untuk memuat data Anda.

Langkah 5: Jalankan **`cqlsh COPY FROM`** perintah untuk mengunggah data dari file CSV ke tabel target

Untuk menjalankan `cqlsh COPY FROM` perintah, selesaikan langkah-langkah berikut.

1. Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh.
2. Pilih ruang kunci Anda dengan kode berikut.

```
USE catalog;
```

3. Tetapkan konsistensi tulis ke`LOCAL_QUORUM`. Untuk memastikan daya tahan data, Amazon Keyspaces tidak mengizinkan pengaturan konsistensi tulis lainnya. Lihat kode berikut.

```
CONSISTENCY LOCAL_QUORUM;
```

4. Siapkan `cqlsh COPY FROM` sintaks Anda menggunakan contoh kode berikut.

```
COPY book_awards FROM './keyspace.table.csv' WITH HEADER=true
AND INGESTRATE=calculated ingestrate
AND NUMPROCESSES=calculated numprocess
AND MAXBATCHSIZE=20
AND CHUNKSIZE=calculated chunksize;
```

5. Jalankan pernyataan yang disiapkan pada langkah sebelumnya. cqlsh menggemakan kembali semua pengaturan yang telah Anda konfigurasi.

   a. Pastikan pengaturan sesuai dengan input Anda. Lihat contoh berikut ini.

```
Reading options from the command line: {'chunksize': '120', 'header': 'true',
 'ingestrate': '36000', 'numprocesses': '15', 'maxbatchsize': '20'}
Using 15 child processes
```

b. Tinjau jumlah baris yang ditransfer dan tingkat rata-rata saat ini, seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
Processed: 57834 rows; Rate: 6561 rows/s; Avg. rate: 31751 rows/s
```

c. Ketika cqlsh selesai mengunggah data, tinjau ringkasan statistik pemuatan data (jumlah file yang dibaca, runtime, dan baris yang dilewati) seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
15556824 rows imported from 1 files in 8 minutes and 8.321 seconds (0 skipped).
```

Pada langkah terakhir tutorial ini, Anda telah mengunggah data ke Amazon Keyspaces.

> **Important**
>
> Sekarang setelah Anda mentransfer data Anda, sesuaikan pengaturan mode kapasitas tabel target Anda agar sesuai dengan pola lalu lintas reguler aplikasi Anda. Anda dikenakan biaya pada tarif per jam untuk kapasitas yang Anda berikan sampai Anda mengubahnya.

Pemecahan Masalah

Setelah pengunggahan data selesai, periksa untuk melihat apakah baris dilewati. Untuk melakukannya, navigasikan ke direktori sumber file CSV sumber dan cari file dengan nama berikut.

```
import_yourcsvfilename.err.timestamp.csv
```

cqlsh menulis setiap baris data yang dilewati ke dalam file dengan nama itu. Jika file ada di direktori sumber Anda dan memiliki data di dalamnya, baris ini tidak diunggah ke Amazon Keyspaces. Untuk mencoba lagi baris ini, pertama-tama periksa kesalahan yang ditemui selama pengunggahan dan sesuaikan data yang sesuai. Untuk mencoba lagi baris ini, Anda dapat menjalankan kembali prosesnya.

Kesalahan umum

Alasan paling umum mengapa baris tidak dimuat adalah kesalahan kapasitas dan kesalahan penguraian.

Kesalahan permintaan tidak valid saat mengunggah data ke Amazon Keyspaces

Dalam contoh berikut, tabel sumber berisi kolom penghitung, yang menghasilkan panggilan batch yang dicatat dari perintah cqlshCOPY. Panggilan batch yang dicatat tidak didukung oleh Amazon Keyspaces.

```
Failed to import 10 rows: InvalidRequest - Error from server: code=2200 [Invalid query]
 message="Only UNLOGGED Batches are supported at this time.",  will retry later,
 attempt 22 of 25
```

Untuk mengatasi kesalahan ini, gunakan DSBulk untuk memigrasikan data. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called "Memuat data menggunakan DSBulk".

Kesalahan parser saat mengunggah data ke Amazon Keyspaces

Contoh berikut menunjukkan baris yang dilewati karena a`ParseError`.

```
Failed to import 1 rows: ParseError - Invalid ... –
```

Untuk mengatasi kesalahan ini, Anda perlu memastikan bahwa data yang akan diimpor cocok dengan skema tabel di Amazon Keyspaces. Tinjau file impor untuk kesalahan penguraian. Anda dapat mencoba menggunakan satu baris data menggunakan `INSERT` pernyataan untuk mengisolasi kesalahan.

Kesalahan kapasitas saat mengunggah data ke Amazon Keyspaces

```
Failed to import 1 rows: WriteTimeout - Error from server: code=1100 [Coordinator node
 timed out waiting for replica nodes' responses]
 message="Operation timed out - received only 0 responses." info={'received_responses':
 0, 'required_responses': 2, 'write_type': 'SIMPLE', 'consistency':
 'LOCAL_QUORUM'}, will retry later, attempt 1 of 100
```

Amazon Keyspaces menggunakan `WriteTimeout` pengecualian `ReadTimeout` dan untuk menunjukkan kapan permintaan tulis gagal karena kapasitas throughput yang tidak mencukupi. Untuk membantu mendiagnosis pengecualian kapasitas yang tidak mencukupi, Amazon Keyspaces `WriteThrottleEvents` menerbitkan dan `ReadThrottledEvents` metrik di Amazon. CloudWatch Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called "Pemantauan CloudWatch dengan".

kesalahan cqlsh saat mengunggah data ke Amazon Keyspaces

Untuk membantu memecahkan masalah kesalahan cqlsh, jalankan kembali perintah yang gagal dengan bendera. `--debug`

Saat menggunakan versi cqlsh yang tidak kompatibel, Anda melihat kesalahan berikut.

```
AttributeError: 'NoneType' object has no attribute 'is_up'
Failed to import 3 rows: AttributeError - 'NoneType' object has no attribute 'is_up',
 given up after 1 attempts
```

Konfirmasikan bahwa versi cqlsh yang benar diinstal dengan menjalankan perintah berikut.

```
cqlsh --version
```

Anda akan melihat sesuatu seperti berikut untuk output.

```
cqlsh 5.0.1
```

Jika Anda menggunakan Windows, ganti semua instance `cqlsh` dengan`cqlsh.bat`. Misalnya, untuk memeriksa versi cqlsh di Windows, jalankan perintah berikut.

```
cqlsh.bat --version
```

Koneksi ke Amazon Keyspaces gagal setelah klien cqlsh menerima tiga kesalahan berturut-turut dari jenis apa pun dari server. Klien cqlsh gagal dengan pesan berikut.

```
Failed to import 1 rows: NoHostAvailable - , will retry later, attempt 3 of 100
```

Untuk mengatasi kesalahan ini, Anda perlu memastikan bahwa data yang akan diimpor cocok dengan skema tabel di Amazon Keyspaces. Tinjau file impor untuk kesalahan penguraian. Anda dapat mencoba menggunakan satu baris data dengan menggunakan pernyataan INSERT untuk mengisolasi kesalahan.

Klien secara otomatis mencoba membangun kembali koneksi.

Tutorial: Memuat data ke Amazon Keyspaces menggunakan DSBulk

step-by-stepTutorial ini memandu Anda melalui migrasi data dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces menggunakan Bulk Loader () DataStax yang tersedia di. DSBulk GitHub Penggunaan DSBulk berguna untuk mengunggah kumpulan data ke Amazon Keyspaces untuk tujuan akademis atau pengujian. Untuk informasi selengkapnya tentang cara memigrasikan beban kerja produksi,

lihat. the section called “Migrasi offline” Dalam tutorial ini, Anda menyelesaikan langkah-langkah berikut.

Prasyarat - Siapkan AWS akun dengan kredensyal, buat file penyimpanan kepercayaan JKS untuk sertifikat, konfigurasikan, unduh dan instal, dan konfigurasikan `cqlsh` file. DSBulk `application.conf`

1. Buat CSV sumber dan tabel target — Siapkan file CSV sebagai data sumber dan buat ruang kunci dan tabel target di Amazon Keyspaces.
2. Siapkan data — Acak data dalam file CSV dan analisis untuk menentukan ukuran baris rata-rata dan maksimum.
3. Mengatur kapasitas throughput — Hitung unit kapasitas tulis yang diperlukan (WCUs) berdasarkan ukuran data dan waktu muat yang diinginkan, dan konfigurasikan kapasitas yang disediakan tabel.
4. Konfigurasi DSBulk pengaturan — Buat file DSBulk konfigurasi dengan pengaturan seperti otentikasi, SSL/TLS, tingkat konsistensi, dan ukuran kumpulan koneksi.
5. Jalankan perintah DSBulk load - Jalankan perintah DSBulk load untuk mengunggah data dari file CSV ke tabel Amazon Keyspaces, dan pantau progres.

Topik

Prasyarat: Langkah-langkah yang harus Anda selesaikan sebelum dapat mengunggah data dengan DSBulk

Anda harus menyelesaikan tugas-tugas berikut sebelum Anda dapat memulai tutorial ini.

1. Jika Anda belum melakukannya, daftar AWS akun dengan mengikuti langkah-langkah dithe section called “Menyiapkan AWS Identity and Access Management”.

2. Buat kredensi dengan mengikuti langkah-langkah di. the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”
3. Buat file penyimpanan kepercayaan JKS.

   a. Unduh sertifikat digital Starfield menggunakan perintah berikut dan simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

   ```
   curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
   ```

   > **Note**
   >
   > Anda juga dapat menggunakan sertifikat digital Amazon untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dan dapat terus melakukannya jika klien Anda berhasil terhubung ke Amazon Keyspaces. Sertifikat Starfield memberikan kompatibilitas mundur tambahan untuk klien yang menggunakan otoritas sertifikat yang lebih lama.

   b. Ubah sertifikat digital Starfield menjadi file TrustStore.

   ```
   openssl x509 -outform der -in sf-class2-root.crt -out temp_file.der
   keytool -import -alias cassandra -keystore cassandra_truststore.jks -file
    temp_file.der
   ```

   Pada langkah ini, Anda perlu membuat kata sandi untuk keystore dan mempercayai sertifikat ini. Perintah interaktif terlihat seperti ini.

   ```
   Enter keystore password:
   Re-enter new password:
   Owner: OU=Starfield Class 2 Certification Authority, O="Starfield Technologies,
    Inc.", C=US
   Issuer: OU=Starfield Class 2 Certification Authority, O="Starfield
    Technologies, Inc.", C=US
   Serial number: 0
   Valid from: Tue Jun 29 17:39:16 UTC 2004 until: Thu Jun 29 17:39:16 UTC 2034
   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
   Signature algorithm name: SHA1withRSA
   Subject Public Key Algorithm: 2048-bit RSA key
   ```

```
Version: 3
Extensions:
#1: ObjectId: 2.5.29.35 Criticality=false
AuthorityKeyIdentifier [
KeyIdentifier [
0000: BF 5F B7 D1 CE DD 1F 86   F4 5B 55 AC DC D7 10 C2  ._.......[U.....
0010: 0E A9 88 E7                                        ....
]
[OU=Starfield Class 2 Certification Authority, O="Starfield Technologies,
 Inc.", C=US]
SerialNumber: [    00]
]
#2: ObjectId: 2.5.29.19 Criticality=false
BasicConstraints:[
  CA:true
  PathLen:2147483647
]
#3: ObjectId: 2.5.29.14 Criticality=false
SubjectKeyIdentifier [
KeyIdentifier [
0000: BF 5F B7 D1 CE DD 1F 86   F4 5B 55 AC DC D7 10 C2  ._.......[U.....
0010: 0E A9 88 E7                                        ....
]
]
Trust this certificate? [no]:  y
```

4. Siapkan koneksi shell Cassandra Query Language (cqlsh) dan konfirmasikan bahwa Anda dapat terhubung ke Amazon Keyspaces dengan mengikuti langkah-langkah di. the section called “Menggunakan cqlsh”
5. Unduh dan instal DSBulk.
   a. Untuk mengunduh DSBulk, Anda dapat menggunakan kode berikut.

```
curl -OL https://downloads.datastax.com/dsbulk/dsbulk-1.8.0.tar.gz
```

   b. Kemudian buka paket file tar dan tambahkan DSBulk ke Anda PATH seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
tar -zxvf dsbulk-1.8.0.tar.gz
# add the DSBulk directory to the path
export PATH=$PATH:./dsbulk-1.8.0/bin
```

c. Buat `application.conf` file untuk menyimpan pengaturan yang akan digunakan oleh DSBulk. Anda dapat menyimpan contoh berikut sebagai `./dsbulk_keyspaces.conf`. Ganti `localhost` dengan titik kontak cluster Cassandra lokal Anda jika Anda tidak berada di node lokal, misalnya nama DNS atau alamat IP. Perhatikan nama file dan jalur, karena Anda akan perlu menentukan ini nanti dalam `dsbulk load` perintah.

```
datastax-java-driver {
  basic.contact-points = [ "localhost"]
  advanced.auth-provider {
        class = software.aws.mcs.auth.SigV4AuthProvider
        aws-region = us-east-1
  }
}
```

d. Untuk mengaktifkan dukungan SiGv4, unduh `jar` file yang diarsir dari GitHubdan letakkan di DSBulk `lib` folder seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
curl -O -L https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-java-driver-plugin/
releases/download/4.0.6-shaded-v2/aws-sigv4-auth-cassandra-java-driver-
plugin-4.0.6-shaded.jar
```

Langkah 1: Buat file CSV sumber dan tabel target untuk upload data menggunakan DSBulk

Untuk tutorial ini, kita menggunakan file nilai dipisahkan koma (CSV) dengan nama `keyspaces_sample_table.csv` sebagai file sumber untuk migrasi data. File sampel yang disediakan berisi beberapa baris data untuk tabel dengan nama`book_awards`.

1. Buat file sumber. Anda dapat memilih salah satu opsi berikut:
   - Download contoh file CSV (`keyspaces_sample_table.csv`) yang terkandung dalam file arsip berikut samplemigration.zip. Buka zip arsip dan catat jalur kekeyspaces_sample_table.csv.
   - Untuk mengisi file CSV dengan data Anda sendiri yang disimpan dalam database Apache Cassandra, Anda dapat mengisi file CSV sumber dengan menggunakan `dsbulk unload` seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
dsbulk unload -k mykeyspace -t mytable -f ./my_application.conf
 > keyspaces_sample_table.csv
```

Pastikan file CSV yang Anda buat memenuhi persyaratan berikut:

- Baris pertama berisi nama kolom.
- Nama kolom dalam file CSV sumber cocok dengan nama kolom di tabel target.
- Data dibatasi dengan koma.
- Semua nilai data adalah tipe data Amazon Keyspaces yang valid. Lihat the section called “Jenis Data”.

2. Buat keyspace target dan tabel di Amazon Keyspaces.

   a. Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan`cqlsh`, mengganti endpoint layanan, nama pengguna, dan kata sandi dalam contoh berikut dengan nilai Anda sendiri.

   ```
   cqlsh cassandra.us-east-2.amazonaws.com 9142 -u "111122223333" -
   p "wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY" --ssl
   ```

   b. Buat keyspace baru dengan nama `catalog` seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

   ```
   CREATE KEYSPACE catalog WITH REPLICATION = {'class': 'SingleRegionStrategy'};
   ```

   c. Setelah keyspace baru memiliki status yang tersedia, gunakan kode berikut untuk membuat tabel `book_awards` target. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang pembuatan sumber daya asinkron dan cara memeriksa apakah sumber daya tersedia, lihat. the section called “Periksa status pembuatan keyspace”

   ```
   CREATE TABLE catalog.book_awards (
      year int,
      award text,
      rank int,
      category text,
      book_title text,
      author text,
      publisher text,
      PRIMARY KEY ((year, award), category, rank)
      );
   ```

Jika Apache Cassandra adalah sumber data asli Anda, cara sederhana untuk membuat tabel target Amazon Keyspaces dengan header yang cocok adalah dengan menghasilkan `CREATE TABLE` pernyataan dari tabel sumber seperti yang ditunjukkan dalam pernyataan berikut.

```
cqlsh localhost 9042  -u "username" -p "password" --execute "DESCRIBE
 TABLE mykeyspace.mytable;"
```

Kemudian buat tabel target di Amazon Keyspaces dengan nama kolom dan tipe data yang cocok dengan deskripsi dari tabel sumber Cassandra.

Langkah 2: Siapkan data untuk diunggah menggunakan DSBulk

Mempersiapkan data sumber untuk transfer yang efisien adalah proses dua langkah. Pertama, Anda mengacak data. Pada langkah kedua, Anda menganalisis data untuk menentukan nilai `dsbulk` parameter yang sesuai dan pengaturan tabel yang diperlukan.

Mengacak data

`dsbulk`Perintah membaca dan menulis data dalam urutan yang sama seperti yang muncul di file CSV. Jika Anda menggunakan `dsbulk` perintah untuk membuat file sumber, data ditulis dalam urutan kunci yang diurutkan di CSV. Secara internal, Amazon Keyspaces mempartisi data menggunakan tombol partisi. Meskipun Amazon Keyspaces memiliki logika bawaan untuk membantu memuat permintaan keseimbangan untuk kunci partisi yang sama, memuat data lebih cepat dan lebih efisien jika Anda mengacak urutan. Ini karena Anda dapat memanfaatkan penyeimbangan beban bawaan yang terjadi saat Amazon Keyspaces menulis ke partisi yang berbeda.

Untuk menyebarkan tulisan di seluruh partisi secara merata, Anda harus mengacak data dalam file sumber. Anda dapat menulis aplikasi untuk melakukan ini atau menggunakan alat sumber terbuka, seperti Shuf. Shuf tersedia secara bebas di distribusi Linux, di macOS (dengan menginstal coreutils di homebrew), dan di Windows (dengan menggunakan Windows Subsystem for Linux (WSL)). Satu langkah tambahan diperlukan untuk mencegah baris header dengan nama kolom diacak pada langkah ini.

Untuk mengacak file sumber sambil mempertahankan header, masukkan kode berikut.

```
tail -n +2 keyspaces_sample_table.csv | shuf -o keyspace.table.csv && (head
 -1 keyspaces_sample_table.csv && cat keyspace.table.csv ) > keyspace.table.csv1 &&
 mv keyspace.table.csv1 keyspace.table.csv
```

Shuf menulis ulang data ke file CSV baru yang disebut. `keyspace.table.csv` Anda sekarang dapat menghapus `keyspaces_sample_table.csv` file — Anda tidak lagi membutuhkannya.

Menganalisis data

Tentukan ukuran baris rata-rata dan maksimum dengan menganalisis data.

Anda melakukan ini karena alasan berikut:

- Ukuran baris rata-rata membantu memperkirakan jumlah total data yang akan ditransfer.
- Anda memerlukan ukuran baris rata-rata untuk menyediakan kapasitas tulis yang diperlukan untuk unggahan data.
- Anda dapat memastikan bahwa setiap baris berukuran kurang dari 1 MB, yang merupakan ukuran baris maksimum di Amazon Keyspaces.

> **Note**
>
> Kuota ini mengacu pada ukuran baris, bukan ukuran partisi. Tidak seperti partisi Apache Cassandra, partisi Amazon Keyspaces hampir tidak terikat ukurannya. Kunci partisi dan kolom pengelompokan memerlukan penyimpanan tambahan untuk metadata, yang harus Anda tambahkan ke ukuran baris mentah. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Perkirakan ukuran baris”.

Kode berikut menggunakan AWK untuk menganalisis file CSV dan mencetak ukuran baris rata-rata dan maksimum.

```
awk -F, 'BEGIN {samp=10000;max=-1;}{if(NR>1){len=length($0);t+=len;avg=t/
NR;max=(len>max ? len : max)}}NR==samp{exit}END{printf("{lines: %d, average: %d bytes,
 max: %d bytes}\n",NR,avg,max);}' keyspace.table.csv
```

Menjalankan kode ini menghasilkan output berikut.

```
using 10,000 samples:
```

```
{lines: 10000, avg: 123 bytes, max: 225 bytes}
```

Pastikan ukuran baris maksimum Anda tidak melebihi 1 MB. Jika ya, Anda harus memecah baris atau mengompres data untuk membawa ukuran baris di bawah 1 MB. Pada langkah berikutnya dari tutorial ini, Anda menggunakan ukuran baris rata-rata untuk menyediakan kapasitas tulis untuk tabel.

Langkah 3: Atur kapasitas throughput untuk tabel target

Tutorial ini menunjukkan cara menyetel DSBulk untuk memuat data dalam rentang waktu yang ditetapkan. Karena Anda tahu berapa banyak membaca dan menulis yang Anda lakukan sebelumnya, gunakan mode kapasitas yang disediakan. Setelah Anda menyelesaikan transfer data, Anda harus mengatur mode kapasitas tabel agar sesuai dengan pola lalu lintas aplikasi Anda. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang manajemen kapasitas, lihatMengelola sumber daya tanpa server.

Dengan mode kapasitas yang disediakan, Anda menentukan berapa banyak kapasitas baca dan tulis yang ingin Anda berikan ke tabel Anda sebelumnya. Kapasitas tulis ditagih per jam dan diukur dalam satuan kapasitas tulis (). WCUs Setiap WCU memiliki kapasitas tulis yang cukup untuk mendukung penulisan 1 KB data per detik. Saat Anda memuat data, laju penulisan harus berada di bawah maks WCUs (parameter:`write_capacity_units`) yang ditetapkan pada tabel target.

Secara default, Anda dapat menyediakan hingga 40.000 WCUs ke tabel dan 80.000 WCUs di semua tabel di akun Anda. Jika Anda membutuhkan kapasitas tambahan, Anda dapat meminta peningkatan kuota di konsol Service Quotas. Untuk informasi lebih lanjut tentang kuota, lihatKuota.

Hitung jumlah rata-rata yang WCUs diperlukan untuk sisipan

Memasukkan 1 KB data per detik membutuhkan 1 WCU. Jika file CSV Anda memiliki 360.000 baris dan Anda ingin memuat semua data dalam 1 jam, Anda harus menulis 100 baris per detik (360.000 baris/ 60 menit/60 detik = 100 baris per detik). Jika setiap baris memiliki data hingga 1 KB, untuk menyisipkan 100 baris per detik, Anda harus menyediakan 100 WCUs ke tabel Anda. Jika setiap baris memiliki 1,5 KB data, Anda perlu dua WCUs untuk memasukkan satu baris per detik. Oleh karena itu, untuk memasukkan 100 baris per detik, Anda harus menyediakan 200 WCUs.

Untuk menentukan berapa banyak yang WCUs Anda butuhkan untuk memasukkan satu baris per detik, bagi ukuran baris rata-rata dalam byte dengan 1024 dan bulatkan ke seluruh nomor terdekat.

Misalnya, jika ukuran baris rata-rata adalah 3000 byte, Anda perlu tiga WCUs untuk memasukkan satu baris per detik.

```
ROUNDUP(3000 / 1024) = ROUNDUP(2.93) = 3 WCUs
```

Hitung waktu dan kapasitas pemuatan data

Sekarang setelah Anda mengetahui ukuran rata-rata dan jumlah baris dalam file CSV Anda, Anda dapat menghitung berapa banyak yang WCUs Anda butuhkan untuk memuat data dalam jumlah waktu tertentu, dan perkiraan waktu yang diperlukan untuk memuat semua data dalam file CSV Anda menggunakan pengaturan WCU yang berbeda.

Misalnya, jika setiap baris dalam file Anda adalah 1 KB dan Anda memiliki 1.000.000 baris dalam file CSV Anda, untuk memuat data dalam 1 jam, Anda harus menyediakan setidaknya 278 WCUs ke tabel Anda selama jam itu.

```
1,000,000 rows * 1 KBs = 1,000,000 KBs
1,000,000 KBs / 3600 seconds =277.8 KBs / second = 278 WCUs
```

Konfigurasikan pengaturan kapasitas yang disediakan

Anda dapat mengatur pengaturan kapasitas tulis tabel saat Anda membuat tabel atau dengan menggunakan `ALTER TABLE` perintah. Berikut ini adalah sintaks untuk mengubah pengaturan kapasitas disediakan tabel dengan perintah. `ALTER TABLE`

```
ALTER TABLE catalog.book_awards WITH custom_properties={'capacity_mode':
{'throughput_mode': 'PROVISIONED', 'read_capacity_units': 100, 'write_capacity_units':
 278}} ;
```

Untuk referensi bahasa selengkapnya, lihat the section called “CREATE TABLE” danthe section called “ALTER TABLE”.

Langkah 4: Konfigurasikan **`DSBulk`** pengaturan untuk mengunggah data dari file CSV ke tabel target

Bagian ini menguraikan langkah-langkah yang diperlukan DSBulk untuk mengonfigurasi pengunggahan data ke Amazon Keyspaces. Anda mengkonfigurasi DSBulk dengan menggunakan file konfigurasi. Anda menentukan file konfigurasi langsung dari baris perintah.

1. Buat file DSBulk konfigurasi untuk migrasi ke Amazon Keyspaces, dalam contoh ini kita menggunakan nama file. `dsbulk_keyspaces.conf` Tentukan pengaturan berikut dalam file DSBulk konfigurasi.

   a. *`PlainTextAuthProvider`*— Buat penyedia otentikasi dengan `PlainTextAuthProvider` kelas. `ServiceUserName`dan `ServicePassword` harus

cocok dengan nama pengguna dan kata sandi yang Anda peroleh saat Anda membuat kredensyal khusus layanan dengan mengikuti langkah-langkah di. the section called “Buat kredenal akses terprogram”

b. *`local-datacenter`*— Tetapkan nilai `local-datacenter` untuk Wilayah AWS yang Anda sambungkan. Misalnya, jika aplikasi terhubung ke`cassandra.us-east-2.amazonaws.com`, maka atur pusat data lokal ke`us-east-2`. Untuk semua yang tersedia Wilayah AWS, lihatthe section called “Titik akhir layanan”. Untuk menghindari replika, atur `slow-replica-avoidance` ke`false`.

c. *`SSLEngineFactory`*— Untuk mengkonfigurasi SSL/TLS, inisialisasi `SSLEngineFactory` dengan menambahkan bagian dalam file konfigurasi dengan satu baris yang menentukan kelas dengan. `class = DefaultSslEngineFactory` Berikan jalur ke `cassandra_truststore.jks` dan kata sandi yang Anda buat sebelumnya.

d. *`consistency`*— Tetapkan tingkat konsistensi ke`LOCAL_QUORUM`. Tingkat konsistensi penulisan lainnya tidak didukung, untuk informasi lebih lanjut lihatthe section called “Tingkat konsistensi Cassandra yang didukung”.

e. Jumlah koneksi per pool dapat dikonfigurasi di driver Java. Untuk contoh ini, atur `advanced.connection.pool.local.size` ke 3.

Berikut ini adalah file konfigurasi sampel lengkap.

```
datastax-java-driver {
basic.contact-points = [ "cassandra.us-east-2.amazonaws.com:9142"]
advanced.auth-provider {
    class = PlainTextAuthProvider
    username = "ServiceUserName"
    password = "ServicePassword"
}

basic.load-balancing-policy {
    local-datacenter = "us-east-2"
    slow-replica-avoidance = false
}

basic.request {
    consistency = LOCAL_QUORUM
    default-idempotence = true
}
advanced.ssl-engine-factory {
```

```
    class = DefaultSslEngineFactory
    truststore-path = "./cassandra_truststore.jks"
    truststore-password = "my_password"
    hostname-validation = false
  }
advanced.connection.pool.local.size = 3
}
```

2. Tinjau parameter untuk DSBulk `load` perintah.

   a. *`executor.maxPerSecond`*— Jumlah maksimum baris yang coba diproses oleh perintah load secara bersamaan per detik. Jika tidak disetel, pengaturan ini dinonaktifkan dengan -1.

      Tetapkan `executor.maxPerSecond` berdasarkan jumlah WCUs yang Anda berikan ke tabel tujuan target. `executor.maxPerSecondload`Perintah bukanlah batas — ini adalah rata-rata target. Ini berarti dapat (dan sering) meledak di atas angka yang Anda tetapkan. Untuk memungkinkan ledakan dan memastikan bahwa kapasitas yang cukup tersedia untuk menangani permintaan pemuatan data, atur `executor.maxPerSecond` ke 90% dari kapasitas tulis tabel.

      ```
      executor.maxPerSecond = WCUs * .90
      ```

      Dalam tutorial ini, kita mengatur `executor.maxPerSecond` ke 5.

      > **Note**
      >
      > Jika Anda menggunakan DSBulk 1.6.0 atau lebih tinggi, Anda dapat menggunakannya `dsbulk.engine.maxConcurrentQueries` sebagai gantinya.

   b. Konfigurasikan parameter tambahan ini untuk DSBulk `load` perintah.

      - *`batch-mode`*— Parameter ini memberitahu sistem untuk mengelompokkan operasi dengan kunci partisi. Kami merekomendasikan untuk menonaktifkan mode batch, karena dapat menghasilkan skenario dan penyebab hot key`WriteThrottleEvents`.
      - *`driver.advanced.retry-policy-max-retries`*— Ini menentukan berapa kali untuk mencoba lagi kueri yang gagal. Jika tidak disetel, defaultnya adalah 10. Anda dapat menyesuaikan nilai ini sesuai kebutuhan.

- *`driver.basic.request.timeout`*— Waktu dalam hitungan menit sistem menunggu kueri kembali. Jika tidak disetel, defaultnya adalah “5 menit”. Anda dapat menyesuaikan nilai ini sesuai kebutuhan.

Langkah 5: Jalankan DSBulk **`load`** perintah untuk mengunggah data dari file CSV ke tabel target

Pada langkah terakhir tutorial ini, Anda mengunggah data ke Amazon Keyspaces.

Untuk menjalankan DSBulk `load` perintah, selesaikan langkah-langkah berikut.

1. Jalankan kode berikut untuk mengunggah data dari file csv Anda ke tabel Amazon Keyspaces Anda. Pastikan untuk memperbarui jalur ke file konfigurasi aplikasi yang Anda buat sebelumnya.

```
dsbulk load -f ./dsbulk_keyspaces.conf  --connector.csv.url keyspace.table.csv
 -header true --batch.mode DISABLED --executor.maxPerSecond 5 --
driver.basic.request.timeout "5 minutes" --driver.advanced.retry-policy.max-
retries 10 -k catalog -t book_awards
```

2. Outputnya mencakup lokasi file log yang merinci operasi yang berhasil dan tidak berhasil. File disimpan di direktori berikut.

```
Operation directory: /home/user_name/logs/UNLOAD_20210308-202317-801911
```

3. Entri file log akan menyertakan metrik, seperti pada contoh berikut. Periksa untuk memastikan bahwa jumlah baris konsisten dengan jumlah baris dalam file csv Anda.

```
total | failed | rows/s | p50ms | p99ms | p999ms
   200 |      0 |    200 | 21.63 | 21.89 |  21.89
```

> **Important**
>
> Sekarang setelah Anda mentransfer data Anda, sesuaikan pengaturan mode kapasitas tabel target Anda agar sesuai dengan pola lalu lintas reguler aplikasi Anda. Anda dikenakan biaya pada tarif per jam untuk kapasitas yang Anda berikan sampai Anda mengubahnya. Lihat informasi yang lebih lengkap di the section called “Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis”.

Mengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Anda dapat mengakses Amazon Keyspaces menggunakan konsol,, secara terprogram dengan menjalankan `cqlsh` klien AWS CloudShell, AWS SDK, atau dengan menggunakan driver Cassandra berlisensi Apache 2.0. Amazon Keyspaces mendukung driver dan klien yang kompatibel dengan Apache Cassandra 3.11.2. Sebelum mengakses Amazon Keyspaces, Anda harus menyelesaikan AWS Identity and Access Management pengaturan dan kemudian memberikan izin akses identitas IAM ke Amazon Keyspaces.

Menyiapkan AWS Identity and Access Management

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 AWS Management Consolesebagai 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.

Menyiapkan Amazon Keyspaces

Akses ke sumber daya Amazon Keyspaces dikelola menggunakan IAM. Dengan IAM, Anda dapat melampirkan kebijakan ke pengguna IAM, peran, dan identitas gabungan yang memberikan izin baca dan tulis ke sumber daya tertentu di Amazon Keyspaces.

Untuk memulai pemberian izin ke identitas IAM, Anda dapat menggunakan salah satu kebijakan AWS terkelola untuk Amazon Keyspaces:

- AmazonKeyspacesFullAccess— kebijakan ini memberikan izin untuk mengakses semua sumber daya di Amazon Keyspaces dengan akses penuh ke semua fitur.
- AmazonKeyspacesReadOnlyAccess_v2 — kebijakan ini memberikan izin hanya-baca ke Amazon Keyspaces.

Untuk penjelasan rinci tentang tindakan yang didefinisikan dalam kebijakan terkelola, lihatthe section called “AWS kebijakan terkelola”.

Untuk membatasi cakupan tindakan yang dapat dilakukan oleh identitas IAM atau membatasi sumber daya yang dapat diakses identitas, Anda dapat membuat kebijakan kustom yang menggunakan kebijakan `AmazonKeyspacesFullAccess` terkelola sebagai templat dan menghapus semua izin yang tidak Anda perlukan. Anda juga dapat membatasi akses ke ruang kunci atau tabel tertentu. Untuk informasi selengkapnya tentang cara membatasi tindakan atau membatasi akses ke sumber daya tertentu di Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Cara Amazon Keyspaces bekerja dengan IAM”

Untuk mengakses Amazon Keyspaces setelah Anda membuat Akun AWS dan membuat kebijakan yang memberikan akses identitas IAM ke Amazon Keyspaces, lanjutkan ke salah satu bagian berikut:

- Menggunakan konsol
- Menggunakan AWS CloudShell

Mengakses Amazon Keyspaces menggunakan konsol

Anda dapat mengakses konsol untuk Amazon Keyspaces di. https://console.aws.amazon.com/keyspaces/home Untuk informasi selengkapnya tentang AWS Management Console akses, lihat Mengontrol akses pengguna IAM ke AWS Management Console dalam Panduan Pengguna IAM.

Anda dapat menggunakan konsol untuk melakukan hal berikut di Amazon Keyspaces:

- Buat, hapus, dan kelola ruang kunci dan tabel.
- Pantau metrik tabel penting pada tab Monitor tabel:
  - Ukuran tabel yang dapat ditagih (Bytes)
  - Metrik kapasitas
- Jalankan kueri menggunakan editor CQL, misalnya menyisipkan, memperbarui, dan menghapus data.
- Ubah konfigurasi partisi akun.
- Lihat metrik kinerja dan kesalahan untuk akun di dasbor.

Untuk mempelajari cara membuat keyspace dan tabel Amazon Keyspaces dan mengaturnya dengan contoh data aplikasi, lihat. Memulai dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Menggunakan AWS CloudShell untuk mengakses Amazon Keyspaces

AWS CloudShell adalah shell pra-otentikasi berbasis browser yang dapat Anda luncurkan langsung dari file. AWS Management Console Anda dapat menjalankan AWS CLI perintah terhadap AWS layanan menggunakan shell pilihan Anda (Bash, PowerShell atau Z shell). Untuk bekerja dengan Amazon Keyspaces menggunakan`cqlsh`, Anda harus menginstal file. `cqlsh-expansion` Untuk petunjuk `cqlsh-expansion` pemasangan, lihatthe section called “Menggunakan `cqlsh-expansion`”.

Anda meluncurkan AWS CloudShell dari AWS Management Console, dan AWS kredenal yang Anda gunakan untuk masuk ke konsol secara otomatis tersedia di sesi shell baru. Pra-otentikasi AWS CloudShell pengguna ini memungkinkan Anda untuk melewati konfigurasi kredensional saat berinteraksi dengan layanan AWS seperti Amazon Keyspaces menggunakan `cqlsh` atau AWS CLI versi 2 (pra-instal pada lingkungan komputasi shell).

Memperoleh izin IAM untuk AWS CloudShell

Dengan menggunakan sumber daya manajemen akses yang disediakan oleh AWS Identity and Access Management, administrator dapat memberikan izin kepada pengguna IAM sehingga mereka dapat mengakses AWS CloudShell dan menggunakan fitur lingkungan.

Cara tercepat bagi administrator untuk memberikan akses ke pengguna adalah melalui kebijakan AWS terkelola. Kebijakan AWS terkelola adalah kebijakan mandiri yang dibuat dan dikelola oleh AWS. Kebijakan AWS terkelola berikut ini CloudShell dapat dilampirkan ke identitas IAM:

- `AWSCloudShellFullAccess`: Memberikan izin untuk menggunakan AWS CloudShell dengan akses penuh ke semua fitur.

Jika ingin membatasi cakupan tindakan yang dapat dilakukan oleh pengguna IAM AWS CloudShell, Anda dapat membuat kebijakan kustom yang menggunakan kebijakan `AWSCloudShellFullAccess` terkelola sebagai templat. Untuk informasi selengkapnya tentang membatasi tindakan yang tersedia bagi pengguna CloudShell, lihat Mengelola AWS CloudShell akses dan penggunaan dengan kebijakan IAM di Panduan AWS CloudShell Pengguna.

> **Note**
>
> Identitas IAM Anda juga memerlukan kebijakan yang memberikan izin untuk melakukan panggilan ke Amazon Keyspaces.

Anda dapat menggunakan kebijakan AWS terkelola untuk memberikan akses identitas IAM ke Amazon Keyspaces, atau mulai dengan kebijakan terkelola sebagai templat dan menghapus izin yang tidak Anda perlukan. Anda juga dapat membatasi akses ke ruang kunci dan tabel tertentu untuk membuat kebijakan khusus. Kebijakan terkelola berikut untuk Amazon Keyspaces dapat dilampirkan ke identitas IAM:

- AmazonKeyspacesFullAccess— Kebijakan ini memberikan izin untuk menggunakan Amazon Keyspaces dengan akses penuh ke semua fitur.

Untuk penjelasan rinci tentang tindakan yang didefinisikan dalam kebijakan terkelola, lihatthe section called “AWS kebijakan terkelola”.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara membatasi tindakan atau membatasi akses ke sumber daya tertentu di Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Cara Amazon Keyspaces bekerja dengan IAM”

Berinteraksi dengan Amazon Keyspaces menggunakan AWS CloudShell

Setelah Anda meluncurkan AWS CloudShell dari AWS Management Console, Anda dapat segera mulai berinteraksi dengan Amazon Keyspaces menggunakan `cqlsh` atau antarmuka baris perintah. Jika Anda belum menginstal`cqlsh-expansion`, lihat the section called “Menggunakan `cqlsh-expansion`” langkah-langkah rinci.

> **Note**
>
> Saat menggunakan `cqlsh-expansion` in AWS CloudShell, Anda tidak perlu mengonfigurasi kredensional sebelum melakukan panggilan, karena Anda sudah diautentikasi di dalam shell.

Connect ke Amazon Keyspaces dan buat keyspace baru. Kemudian baca dari tabel sistem untuk mengonfirmasi bahwa ruang kunci dibuat menggunakan AWS CloudShell

1. Dari AWS Management Console, Anda dapat meluncurkan CloudShell dengan memilih opsi berikut yang tersedia di bilah navigasi:
   - Pilih CloudShell ikon.
   - Mulai mengetik “cloudshell” di kotak Pencarian dan kemudian pilih opsi. CloudShell
2. Anda dapat membuat koneksi ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk mengganti *`cassandra.us-east-1.amazonaws.com`* dengan titik akhir yang benar untuk Wilayah Anda.

   ```
   cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
   ```

   Jika koneksi berhasil, Anda akan melihat output yang mirip dengan contoh berikut.

   ```
   Connected to Amazon Keyspaces at cassandra.us-east-1.amazonaws.com:9142
   [cqlsh 6.1.0 | Cassandra 3.11.2 | CQL spec 3.4.4 | Native protocol v4]
   Use HELP for help.
   cqlsh current consistency level is ONE.
   ```

```
cqlsh>
```

3. Buat keyspace baru dengan namamykeyspace. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk melakukan itu.

```
CREATE KEYSPACE mykeyspace WITH REPLICATION = {'class': 'SingleRegionStrategy'};
```

4. Untuk mengonfirmasi bahwa ruang kunci telah dibuat, Anda dapat membaca dari tabel sistem menggunakan perintah berikut.

```
SELECT * FROM system_schema_mcs.keyspaces WHERE keyspace_name = 'mykeyspace';
```

Jika panggilan berhasil, baris perintah menampilkan respons dari layanan yang mirip dengan output berikut:

```
 keyspace_name  | durable_writes | replication
----------------+----------------
+-------------------------------------------------------------------------------------------
 mykeyspace     |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}

(1 rows)
```

Buat kredensi untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces

Untuk memberikan kredensi kepada pengguna dan aplikasi untuk akses terprogram ke sumber daya Amazon Keyspaces, Anda dapat melakukan salah satu hal berikut:

- Buat kredensi khusus layanan yang mirip dengan nama pengguna dan kata sandi tradisional yang digunakan Cassandra untuk otentikasi dan manajemen akses. AWS Kredensi khusus layanan dikaitkan dengan pengguna tertentu AWS Identity and Access Management (IAM) dan hanya dapat digunakan untuk layanan yang mereka buat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan IAM dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) di Panduan Pengguna IAM.

> **Warning**
>
> Pengguna IAM memiliki kredensi jangka panjang, yang menghadirkan risiko keamanan. Untuk membantu mengurangi risiko ini, kami menyarankan agar Anda memberikan

pengguna ini hanya izin yang mereka perlukan untuk melakukan tugas dan menghapus pengguna ini ketika mereka tidak lagi diperlukan.

- Untuk keamanan yang ditingkatkan, kami sarankan untuk membuat identitas IAM yang digunakan di semua AWS layanan dan menggunakan kredensi sementara. Plugin otentikasi Amazon Keyspaces SigV4 untuk driver klien Cassandra memungkinkan Anda untuk mengautentikasi panggilan ke Amazon Keyspaces menggunakan kunci akses IAM alih-alih nama pengguna dan kata sandi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara plugin Amazon Keyspaces SigV4 memungkinkan pengguna IAM, peran, dan identitas gabungan untuk mengautentikasi dalam permintaan API Amazon Keyspaces, lihat Proses Sigv4 Versi Tanda Tangan 4 (SigV4).AWS

  Anda dapat mengunduh plugin SiGv4 dari lokasi berikut.

  - Jawa:https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-java-driver-plugin.
  - Node.js:https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-nodejs-driver-plugin.
  - Python: https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-python-driver-plugin.
  - Pergi:https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-gocql-driver-plugin.

  Untuk contoh kode yang menunjukkan cara membuat koneksi menggunakan plugin otentikasi SiGv4, lihat. the section called “Menggunakan driver klien Cassandra”

Topik

- Buat kredensil khusus layanan untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces
- Membuat dan mengonfigurasi AWS kredensional untuk Amazon Keyspaces

Buat kredensil khusus layanan untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces

Kredensi khusus layanan mirip dengan nama pengguna dan kata sandi tradisional yang digunakan Cassandra untuk otentikasi dan manajemen akses. Kredensi khusus layanan memungkinkan pengguna IAM untuk mengakses layanan tertentu. AWS Kredensi jangka panjang ini tidak dapat digunakan untuk mengakses layanan lain AWS . Mereka terkait dengan pengguna IAM tertentu dan tidak dapat digunakan oleh pengguna IAM lainnya.

> **Important**
>
> Kredensi khusus layanan adalah kredensil jangka panjang yang terkait dengan pengguna IAM tertentu dan hanya dapat digunakan untuk layanan yang mereka buat. Untuk memberikan peran IAM atau izin identitas gabungan untuk mengakses semua AWS sumber daya Anda menggunakan kredensi sementara, Anda harus menggunakan AWS otentikasi dengan plugin otentikasi SiGv4 untuk Amazon Keyspaces.

Gunakan salah satu prosedur berikut untuk menghasilkan kredensil khusus layanan.

Console

Buat kredensil khusus layanan menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka AWS Identity and Access Management konsol dihttps://console.aws.amazon.com/iam/home.
2. Di panel navigasi, pilih Pengguna, lalu pilih pengguna yang Anda buat sebelumnya yang memiliki izin Amazon Keyspaces (kebijakan terlampir).
3. Pilih Kredensial Keamanan. Di bawah Kredensial untuk Amazon Keyspaces, pilih Hasilkan kredensil untuk menghasilkan kredensil khusus layanan.

   Kredensial layanan khusus Anda sekarang tersedia. Ini adalah satu-satunya saat Anda dapat mengunduh atau melihat kata sandi. Anda tidak dapat memulihkannya nanti. Namun, Anda dapat mengatur ulang kata sandi Anda kapan saja. Simpan pengguna dan kata sandi di lokasi aman, karena Anda akan membutuhkannya nanti.

CLI

Buat kredensi khusus layanan menggunakan AWS CLI

Sebelum membuat kredensil khusus layanan, Anda perlu mengunduh, menginstal, dan mengonfigurasi (): AWS Command Line Interface AWS CLI

1. Unduh AWS CLI di http://aws.amazon.com/cli.

> **Note**
>
> AWS CLI Berjalan di Windows, macOS, atau Linux.

2. Ikuti petunjuk untuk Menginstal AWS CLI dan Mengkonfigurasi AWS CLI di Panduan Pengguna.AWS Command Line Interface
3. Dengan menggunakan AWS CLI, jalankan perintah berikut untuk menghasilkan kredensil khusus layanan bagi penggunaalice, sehingga dia dapat mengakses Amazon Keyspaces.

```
aws iam create-service-specific-credential \
    --user-name alice \
    --service-name cassandra.amazonaws.com
```

Output-nya akan terlihat seperti berikut.

```
{
    "ServiceSpecificCredential": {
        "CreateDate": "2019-10-09T16:12:04Z",
        "ServiceName": "cassandra.amazonaws.com",
        "ServiceUserName": "alice-at-111122223333",
        "ServicePassword": "wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY",
        "ServiceSpecificCredentialId": "ACCAYFI33SINPGJEBYESF",
        "UserName": "alice",
        "Status": "Active"
    }
}
```

Dalam output, perhatikan nilai untuk ServiceUserName danServicePassword. Simpan nilai-nilai ini di lokasi yang aman, karena Anda akan membutuhkannya nanti.

> **Important**
>
> Ini adalah satu-satunya waktu yang ServicePassword akan tersedia untuk Anda.

Membuat dan mengonfigurasi AWS kredensional untuk Amazon Keyspaces

Untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram dengan, AWS SDK AWS CLI, atau dengan driver klien Cassandra dan plugin SiGv4, Anda memerlukan pengguna IAM atau peran dengan kunci akses. Ketika Anda menggunakan AWS secara terprogram, Anda memberikan kunci AWS akses Anda sehingga AWS dapat memverifikasi identitas Anda dalam panggilan terprogram. Kunci akses Anda terdiri dari ID kunci akses (misalnya, AKIAIOSFODNN7 CONTOH) dan kunci akses rahasia (misalnya,wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY). Topik ini memandu Anda melalui langkah-langkah yang diperlukan dalam proses ini.

Praktik terbaik keamanan menyarankan Anda membuat pengguna IAM dengan izin terbatas dan sebagai gantinya mengaitkan peran IAM dengan izin yang diperlukan untuk melakukan tugas tertentu. Pengguna IAM kemudian dapat sementara mengambil peran IAM untuk melakukan tugas yang diperlukan. Misalnya, pengguna IAM di akun Anda yang menggunakan konsol Amazon Keyspaces dapat beralih ke peran untuk sementara menggunakan izin peran di konsol. Pengguna menyerahkan izin mereka dan mengambil izin yang ditetapkan untuk peran tersebut. Saat pengguna keluar dari peran, izin asli mereka dipulihkan. Kredensi yang digunakan pengguna untuk mengambil peran bersifat sementara. Sebaliknya, pengguna IAM memiliki kredensi jangka panjang, yang menghadirkan risiko keamanan jika alih-alih mengasumsikan peran, mereka memiliki izin yang langsung diberikan kepada mereka. Untuk membantu mengurangi risiko ini, kami menyarankan agar Anda memberikan pengguna ini hanya izin yang mereka perlukan untuk melakukan tugas dan menghapus pengguna ini ketika mereka tidak lagi diperlukan. Untuk informasi selengkapnya tentang peran, lihat Skenario umum untuk peran: Pengguna, aplikasi, dan layanan di Panduan Pengguna IAM.

Topik

Kredensional yang diperlukan oleh, AWS SDK AWS CLI, atau plugin Amazon Keyspaces SigV4 untuk driver klien Cassandra

Kredensi berikut diperlukan untuk mengautentikasi pengguna atau peran IAM:

`AWS_ACCESS_KEY_ID`

Menentukan kunci AWS akses yang terkait dengan pengguna IAM atau peran.

Kunci akses `aws_access_key_id` diperlukan untuk terhubung ke Amazon Keyspaces secara terprogram.

`AWS_SECRET_ACCESS_KEY`

Menentukan kunci rahasia yang terkait dengan kunci akses. Ini pada dasarnya adalah “kata sandi” untuk kunci akses.

`aws_secret_access_key`Diperlukan untuk terhubung ke Amazon Keyspaces secara terprogram.

`AWS_SESSION_TOKEN`- Opsional

Menentukan nilai token sesi yang diperlukan jika Anda menggunakan kredensil keamanan sementara yang Anda ambil langsung dari operasi. AWS Security Token Service Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi sementara untuk terhubung ke Amazon Keyspaces”.

Jika Anda terhubung dengan pengguna IAM, tidak `aws_session_token` diperlukan.

Buat kredensi sementara untuk terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan peran IAM dan plugin SiGv4

Cara yang disarankan untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram adalah dengan menggunakan kredensi sementara untuk mengautentikasi dengan plugin SiGv4. Dalam banyak skenario, Anda tidak memerlukan access key jangka panjang yang tidak pernah kedaluwarsa (seperti yang Anda lakukan dengan pengguna IAM). Sebagai gantinya, Anda dapat membuat peran IAM dan menghasilkan kredenal keamanan sementara. Kredensial keamanan sementara terdiri dari access key ID dan secret access key, tetapi mereka juga menyertakan token keamanan yang menunjukkan kapan kredensial kedaluwarsa. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara menggunakan peran IAM alih-alih kunci akses jangka panjang, lihat Beralih ke peran IAM (AWS API).

Untuk memulai dengan kredensi sementara, Anda harus terlebih dahulu membuat peran IAM.

Buat peran IAM yang memberikan akses hanya-baca ke Amazon Keyspaces

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol IAM di https://console.aws.amazon.com/iam/.
2. Di panel navigasi, pilih Peran, lalu Buat peran.
3. Pada halaman Buat peran, di bawah Pilih jenis entitas tepercaya, pilih AWS layanan. Di bawah Pilih kasus penggunaan, pilih Amazon EC2, lalu pilih Berikutnya.
4. Pada halaman Tambahkan izin, di bawah Kebijakan izin, pilih Amazon Keyspaces Baca Hanya Akses dari daftar kebijakan, lalu pilih Berikutnya.
5. Pada halaman Nama, tinjau, dan buat, masukkan nama untuk peran tersebut, dan tinjau bagian Pilih entitas tepercaya dan Tambahkan izin. Anda juga dapat menambahkan tag opsional untuk peran di halaman ini. Setelah selesai, pilih Buat peran. Ingat nama ini karena Anda akan membutuhkannya saat meluncurkan EC2 instans Amazon Anda.

Untuk menggunakan kredensil keamanan sementara dalam kode, Anda secara terprogram memanggil AWS Security Token Service API seperti `AssumeRole` dan mengekstrak kredenal dan token sesi yang dihasilkan dari peran IAM yang Anda buat pada langkah sebelumnya. Anda kemudian menggunakan nilai-nilai tersebut sebagai kredensional untuk panggilan berikutnya ke. AWS Contoh berikut menunjukkan pseudocode untuk cara menggunakan kredenal keamanan sementara:

```
assumeRoleResult = AssumeRole(role-arn);
tempCredentials = new SessionAWSCredentials(
   assumeRoleResult.AccessKeyId,
   assumeRoleResult.SecretAccessKey,
   assumeRoleResult.SessionToken);
cassandraRequest = CreateAmazoncassandraClient(tempCredentials);
```

Untuk contoh yang mengimplementasikan kredensi sementara menggunakan driver Python untuk mengakses Amazon Keyspaces, lihat. ???

Untuk detail tentang cara memanggil `AssumeRoleGetFederationToken`, dan operasi API lainnya, lihat Referensi AWS Security Token Service API. Untuk informasi tentang mendapatkan kredensial keamanan sementara dan token sesi dari hasilnya, lihat dokumentasi untuk SDK yang sedang Anda kerjakan. Anda dapat menemukan dokumentasi untuk semua AWS SDKs pada halaman AWS dokumentasi utama, di bagian SDKs dan Toolkit.

Buat pengguna IAM untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces di akun Anda AWS

Untuk mendapatkan kredensil akses terprogram ke Amazon Keyspaces dengan plugin, AWS SDK AWS CLI, atau SiGv4, Anda harus terlebih dahulu membuat pengguna atau peran IAM. Proses membuat pengguna IAM dan mengonfigurasi pengguna IAM agar memiliki akses terprogram ke Amazon Keyspaces ditampilkan dalam langkah-langkah berikut:

1. Buat pengguna di AWS Management Console AWS CLI, Alat untuk Windows PowerShell, atau menggunakan operasi AWS API. Jika Anda membuat pengguna di AWS Management Console, maka kredensialnya dibuat secara otomatis.
2. Jika Anda membuat pengguna secara terprogram, maka Anda harus membuat kunci akses (ID kunci akses dan kunci akses rahasia) untuk pengguna tersebut dalam langkah tambahan.
3. Berikan izin pengguna untuk mengakses Amazon Keyspaces.

Untuk informasi tentang izin yang Anda perlukan untuk membuat pengguna IAM, lihat Izin yang diperlukan untuk mengakses sumber daya IAM.

Console

Buat pengguna IAM dengan akses terprogram (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol IAM di https://console.aws.amazon.com/iam/.
2. Di panel navigasi, pilih Pengguna, lalu pilih Tambahkan pengguna.
3. Masukkan nama pengguna untuk pengguna baru. Ini adalah nama masuk untuk AWS.

   > **Note**
   >
   > Nama pengguna dapat berupa kombinasi hingga 64 huruf, digit, dan karakter ini: plus (+), sama dengan (=), koma (,), titik (.), pada a keong (@), garis bawah (_), dan tanda hubung (-). Nama harus unik dalam akun. Grup tidak dibedakan berdasarkan huruf besar-kecil. Misalnya, Anda tidak dapat membuat dua pengguna yang diberi nama TESTUSER dan testuser.

4. Pilih Kunci akses - Akses terprogram untuk membuat kunci akses untuk pengguna baru. Anda dapat melihat atau mengunduh tombol akses ketika Anda sampai ke halaman Final.

Pilih Berikutnya: Izin.

5. Pada halaman Setel izin, pilih Lampirkan kebijakan yang ada secara langsung untuk menetapkan izin ke pengguna baru.

   Opsi ini menampilkan daftar kebijakan AWS terkelola dan terkelola pelanggan yang tersedia di akun Anda. Anda dapat masuk `keyspaces` ke kolom pencarian untuk hanya menampilkan kebijakan yang terkait dengan Amazon Keyspaces.

   Untuk Amazon Keyspaces, kebijakan terkelola yang tersedia adalah `AmazonKeyspacesFullAccess` dan. `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess` Untuk informasi selengkapnya tentang setiap kebijakan, lihatthe section called “AWS kebijakan terkelola”.

   Untuk tujuan pengujian dan untuk mengikuti tutorial koneksi, pilih `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess` kebijakan untuk pengguna IAM baru. Catatan: Sebagai praktik terbaik, kami menyarankan Anda mengikuti prinsip hak istimewa paling sedikit dan membuat kebijakan khusus yang membatasi akses ke sumber daya tertentu dan hanya mengizinkan tindakan yang diperlukan. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan IAM dan untuk melihat contoh kebijakan untuk Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Kebijakan berbasis identitas Amazon Keyspaces” Setelah Anda membuat kebijakan izin khusus, lampirkan kebijakan Anda ke peran, lalu biarkan pengguna mengambil peran yang sesuai untuk sementara.

   Pilih Berikutnya: Tanda.

6. Pada halaman Tambahkan tag (opsional) Anda dapat menambahkan tag untuk pengguna, atau memilih Berikutnya: Tinjau.
7. Pada halaman Ulasan Anda dapat melihat semua pilihan yang Anda buat sampai saat ini. Saat Anda siap untuk melanjutkan, pilih Buat pengguna.
8. Untuk melihat kunci akses pengguna (kunci akses IDs dan kunci akses rahasia), pilih Tampilkan di sebelah kata sandi dan kunci akses. Untuk menyimpan kunci akses tersebut, pilih Download .csv (Unduh .csv) lalu simpan file ke lokasi yang aman.

   > **Important**
   >
   > Ini adalah satu-satunya kesempatan Anda untuk melihat atau mengunduh kunci akses rahasia, dan Anda memerlukan informasi ini sebelum mereka dapat menggunakan plugin SiGv4. Simpan access key ID baru pengguna dan secret

access key di tempat yang aman dan terlindungi. Anda tidak akan memiliki akses ke kunci rahasia kembali setelah langkah ini.

CLI

Buat pengguna IAM dengan akses terprogram ()AWS CLI

1. Buat pengguna dengan AWS CLI kode berikut.
   - aws iam create-user
2. Berikan akses terprogram kepada pengguna. Ini membutuhkan kunci akses, yang dapat dihasilkan dengan cara berikut.
   - AWS CLI: aws iam create-access-key
   - Tools for Windows PowerShell: New-IAMAccessKey
   - API IAM: CreateAccessKey

   Important

   Ini adalah satu-satunya kesempatan Anda untuk melihat atau mengunduh kunci akses rahasia, dan Anda memerlukan informasi ini sebelum mereka dapat menggunakan plugin SiGv4. Simpan access key ID baru pengguna dan secret access key di tempat yang aman dan terlindungi. Anda tidak akan memiliki akses ke kunci rahasia kembali setelah langkah ini.
3. Lampirkan `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess` kebijakan ke pengguna yang menentukan izin pengguna. Catatan: Sebagai praktik terbaik, sebaiknya Anda mengelola izin pengguna dengan menambahkan pengguna ke grup dan melampirkan kebijakan ke grup, bukan melampirkan langsung ke pengguna.
   - AWS CLI: aws iam attach-user-policy

Buat kunci akses baru untuk pengguna IAM

Jika Anda sudah memiliki pengguna IAM, Anda dapat membuat kunci akses baru kapan saja. Untuk informasi selengkapnya tentang manajemen kunci, misalnya cara memperbarui kunci akses, lihat Mengelola kunci akses untuk pengguna IAM.

Untuk membuat kunci akses untuk pengguna IAM (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol IAM di https://console.aws.amazon.com/iam/.
2. Di panel navigasi, pilih Users (Pengguna).
3. Pilih nama pengguna yang kunci aksesnya ingin Anda buat.
4. Pada halaman Ringkasan pengguna, pilih tab Security credentials.
5. Pada bagian Access key, pilih Buat access key.

   Untuk melihat pasangan access key baru, pilih Show (Tampilkan). Kredensial Anda akan terlihat seperti ini:

   - ID kunci akses: AKIAIOSFODNN7 CONTOH
   - Secret access key: wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY

   > **Note**
   >
   > Anda tidak akan memiliki akses ke secret access key lagi setelah menutup kotak dialog ini.

6. Untuk mengunduh pasangan kunci tersebut, pilih Unduh file .csv. Simpan kunci di lokasi yang aman.
7. Setelah mengunduh file .csv, pilih Tutup.

Saat Anda membuat access key, key pair akan aktif secara default, dan Anda dapat langsung menggunakan pasangan tersebut.

Simpan kunci akses untuk akses terprogram

Sebagai praktik terbaik, kami menyarankan Anda untuk tidak menyematkan kunci akses langsung ke kode. Alat AWS SDKs dan Baris AWS Perintah memungkinkan Anda untuk menempatkan kunci akses di lokasi yang diketahui sehingga Anda tidak harus menyimpannya dalam kode. Letakkan access key di salah satu lokasi berikut:

- Variabel lingkungan — Pada sistem multitenant, pilih variabel lingkungan pengguna, bukan variabel lingkungan sistem.

- File kredensial CLI — **`config`** File `credentials` dan diperbarui saat Anda menjalankan perintah. `aws configure credentials`File ini terletak `~/.aws/credentials` di Linux, macOS, atau Unix, atau di `C:\Users\`*`USERNAME`*`\.aws\credentials` Windows. File ini dapat berisi detail kredensi untuk `default` profil dan profil bernama apa pun.
- File konfigurasi CLI — **`config`** File `credentials` dan diperbarui saat Anda menjalankan perintah. `aws configure config`File ini terletak `~/.aws/config` di Linux, macOS, atau Unix, atau di `C:\Users\`*`USERNAME`*`\.aws\config` Windows. File ini berisi pengaturan konfigurasi untuk profil default dan profil bernama apa pun.

Menyimpan kunci akses sebagai variabel lingkungan merupakan prasyarat untuk. the section called “Plugin otentikasi untuk Java 4.x” Perhatikan bahwa ini termasuk default Wilayah AWS. Klien mencari kredensil menggunakan rantai penyedia kredensi default, dan kunci akses yang disimpan sebagai variabel lingkungan lebih diutamakan daripada semua lokasi lain, misalnya file konfigurasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pengaturan konfigurasi dan prioritas.

Contoh berikut menunjukkan bagaimana Anda dapat mengkonfigurasi variabel lingkungan untuk pengguna default.

Linux, macOS, or Unix

```
$ export AWS_ACCESS_KEY_ID=AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
$ export AWS_SECRET_ACCESS_KEY=wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
$ export AWS_SESSION_TOKEN=AQoDYXdzEJr...<remainder of security token>
$ export AWS_DEFAULT_REGION=aws-region
```

Menyetel variabel lingkungan mengubah nilai yang digunakan hingga akhir sesi shell Anda, atau sampai Anda menyetel variabel ke nilai yang berbeda. Anda dapat membuat variabel persisten di seluruh sesi masa depan dengan menyetelnya di skrip startup shell Anda.

Windows Command Prompt

```
C:\> setx AWS_ACCESS_KEY_ID AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
C:\> setx AWS_SECRET_ACCESS_KEY wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
C:\> setx AWS_SESSION_TOKEN AQoDYXdzEJr...<remainder of security token>
C:\> setx AWS_DEFAULT_REGION aws-region
```

Menggunakan `set` untuk mengatur variabel lingkungan mengubah nilai yang digunakan sampai akhir sesi prompt perintah saat ini, atau sampai Anda mengatur variabel ke nilai yang berbeda. Menggunakan `setx`untuk mengatur variabel lingkungan mengubah nilai yang digunakan

dalam sesi prompt perintah saat ini dan semua sesi prompt perintah yang Anda buat setelah menjalankan perintah. Itu tidak mempengaruhi shell perintah lain yang sudah berjalan pada saat Anda menjalankan perintah.

PowerShell

```
PS C:\> $Env:AWS_ACCESS_KEY_ID="AKIAIOSFODNN7EXAMPLE"
PS C:\> $Env:AWS_SECRET_ACCESS_KEY="wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY"
PS C:\> $Env:AWS_SESSION_TOKEN="AQoDYXdzEJr...<remainder of security token>"
PS C:\> $Env:AWS_DEFAULT_REGION="aws-region"
```

Jika Anda menetapkan variabel lingkungan pada PowerShell prompt seperti yang ditunjukkan pada contoh sebelumnya, itu menyimpan nilai hanya untuk durasi sesi saat ini. Untuk membuat pengaturan variabel lingkungan persisten di semua sesi PowerShell Command Prompt, simpan dengan menggunakan aplikasi Sistem di Control Panel. Atau, Anda dapat mengatur variabel untuk semua PowerShell sesi future dengan menambahkannya ke PowerShell profil Anda. Lihat PowerShell dokumentasi untuk informasi selengkapnya tentang menyimpan variabel lingkungan atau mempertahankannya di seluruh sesi.

Titik akhir layanan untuk Amazon Keyspaces

Topik

- Port dan protokol
- Titik akhir global
- AWS GovCloud (US) Region Titik akhir FIPS
- Titik akhir Wilayah Tiongkok

Port dan protokol

Anda dapat mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram dengan menjalankan `cqlsh` klien, dengan driver Cassandra berlisensi Apache 2.0, atau dengan menggunakan dan SDK. AWS CLI AWS

Tabel berikut menunjukkan port dan protokol untuk mekanisme akses yang berbeda.

Akses Terprogram	Port	Protokol
CQLSH	9142	TLS
Pengemudi Cassandra	9142	TLS
AWS CLI	443	HTTPS
AWS SDK	443	HTTPS

Untuk koneksi TLS, Amazon Keyspaces menggunakan Starfield CA untuk mengautentikasi terhadap server. Untuk informasi lebih lanjut, lihat the section called “Cara mengkonfigurasi `cqlsh` koneksi secara manual untuk TLS” atau bagian Sebelum Anda memulai driver Anda di bagian the section called “Menggunakan driver klien Cassandra” ini.

Titik akhir global

Amazon Keyspaces tersedia di berikut ini. Wilayah AWS Tabel ini menunjukkan titik akhir layanan yang tersedia untuk setiap Wilayah.

Nama Wilayah	Wilayah	Titik Akhir	Protokol
AS Timur (Ohio)	us-east-2	cassandra.us-east-2.amazonaws.com	HTTPS dan TLS
AS Timur (Virginia Utara)	us-east-1	cassandra.us-east-1.amazonaws.com cassandra-fips.us-east-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS TLS
US West (N. California)	us-west-1	cassandra.us-west-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS
AS Barat (Oregon)	us-west-2	cassandra.us-west-2.amazonaws.com	HTTPS dan TLS

Nama Wilayah	Wilayah	Titik Akhir	Protokol	
		cassandra-fips.us-west-2.amazonaws.com	TLS	
Afrika (Cape Town)	af-south-1	cassandra.af-south-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Asia Pasifik (Hong Kong)	ap-east-1	cassandra.ap-east-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Asia Pasifik (Mumbai)	ap-south-1	cassandra.ap-south-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Asia Pasifik (Seoul)	ap-northeast-2	cassandra.ap-northeast-2.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Asia Pasifik (Singapura)	ap-southeast-1	cassandra.ap-southeast-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Asia Pasifik (Sydney)	ap-southeast-2	cassandra.ap-southeast-2.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Asia Pacific (Tokyo)	ap-northeast-1	cassandra.ap-northeast-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Kanada (Pusat)	ca-central-1	cassandra.ca-central-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	

Nama Wilayah	Wilayah	Titik Akhir	Protokol	
Eropa (Frankfurt)	eu-central-1	cassandra.eu-central-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Eropa (Irlandia)	eu-west-1	cassandra.eu-west-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Eropa (London)	eu-west-2	cassandra.eu-west-2.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Eropa (Paris)	eu-west-3	cassandra.eu-west-3.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Eropa (Stockholm)	eu-north-1	cassandra.eu-north-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Timur Tengah (Bahrain)	me-south-1	cassandra.me-south-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
Amerika Selatan (Sao Paulo)	sa-east-1	cassandra.sa-east-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
AWS GovCloud (AS-Timur)	us-gov-east-1	cassandra.us-gov-east-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	
AWS GovCloud (AS-Barat)	us-gov-west-1	cassandra.us-gov-west-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS	

AWS GovCloud (US) Region Titik akhir FIPS

Titik akhir FIPS yang tersedia di. AWS GovCloud (US) Region Untuk informasi selengkapnya, lihat Amazon Keyspaces di AWS GovCloud (US) Panduan Pengguna.

Nama wilayah	Wilayah	Titik akhir FIPS	Protokol
AWS GovCloud (AS-Timur)	us-gov-east-1	cassandra.us-gov-east-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS
AWS GovCloud (AS-Barat)	us-gov-west-1	cassandra.us-gov-west-1.amazonaws.com	HTTPS dan TLS

Titik akhir Wilayah Tiongkok

Titik akhir Amazon Keyspaces berikut tersedia di Wilayah Tiongkok AWS .

Untuk mengakses titik akhir ini, Anda harus mendaftar untuk kumpulan kredensyal akun terpisah yang unik untuk Wilayah Tiongkok. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pendaftaran, Akun, dan Kredensyal Tiongkok.

Nama wilayah	Wilayah	Titik Akhir	Protokol
Tiongkok (Beijing)	cn-north-1	cassandra.cn-north-1.amazonaws.com.cn	HTTPS dan TLS
Tiongkok (Ningxia)	cn-northwest-1	cassandra.cn-northwest-1.amazonaws.com.cn	HTTPS dan TLS

Menggunakan `cqlsh` untuk terhubung ke Amazon Keyspaces

Untuk terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan`cqlsh`, Anda dapat menggunakan file. `cqlsh-expansion` Ini adalah toolkit yang berisi alat Apache Cassandra umum seperti `cqlsh` dan

pembantu yang telah dikonfigurasi sebelumnya untuk Amazon Keyspaces sambil mempertahankan kompatibilitas penuh dengan Apache Cassandra. `cqlsh-expansion`Ini mengintegrasikan plugin otentikasi SiGv4 dan memungkinkan Anda untuk terhubung menggunakan kunci akses IAM alih-alih nama pengguna dan kata sandi. Anda hanya perlu menginstal `cqlsh` skrip untuk membuat koneksi dan bukan distribusi Apache Cassandra penuh, karena Amazon Keyspaces tanpa server. Paket instalasi ringan ini mencakup `cqlsh-expansion` dan `cqlsh` skrip klasik yang dapat Anda instal di platform apa pun yang mendukung Python.

> **Note**
>
> `Murmur3Partitioner`adalah partisi yang direkomendasikan untuk Amazon Keyspaces dan. `cqlsh-expansion` `cqlsh-expansion`Itu tidak mendukung Amazon Keyspaces`DefaultPartitioner`. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Bekerja dengan partisi”.

Untuk informasi umum tentang`cqlsh`, lihat `cqlsh: shell CQL`.

Topik

Menggunakan untuk terhubung **`cqlsh-expansion`** ke Amazon Keyspaces

Menginstal dan mengkonfigurasi **`cqlsh-expansion`**

1. Untuk menginstal paket `cqlsh-expansion` Python, Anda dapat menjalankan perintah. `pip` Ini menginstal `cqlsh-expansion` skrip pada mesin Anda menggunakan pip install bersama dengan file yang berisi daftar dependensi. `--user flag`Memberitahu `pip` untuk menggunakan direktori instalasi pengguna Python untuk platform Anda. Pada sistem berbasis Unix, itu harus menjadi `~/.local/` direktori.

   Anda memerlukan Python 3 untuk menginstal`cqlsh-expansion`, untuk mengetahui versi Python Anda, gunakan. `Python --version` Untuk menginstal, Anda dapat menjalankan perintah berikut.

   ```
   python3 -m pip install --user cqlsh-expansion
   ```

Outputnya akan terlihat mirip dengan ini.

```
Collecting cqlsh-expansion
  Downloading cqlsh_expansion-0.9.6-py3-none-any.whl (153 kB)
     ######################################## 153.7/153.7 KB 3.3 MB/s eta 0:00:00
Collecting cassandra-driver
  Downloading cassandra_driver-3.28.0-cp310-cp310-
manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl (19.1 MB)
     ######################################## 19.1/19.1 MB 44.5 MB/s eta 0:00:00
Requirement already satisfied: six>=1.12.0 in /usr/lib/python3/dist-packages (from
 cqlsh-expansion) (1.16.0)
Collecting boto3
  Downloading boto3-1.29.2-py3-none-any.whl (135 kB)
     ######################################## 135.8/135.8 KB 17.2 MB/s eta 0:00:00
Collecting cassandra-sigv4>=4.0.2
  Downloading cassandra_sigv4-4.0.2-py2.py3-none-any.whl (9.8 kB)
Collecting botocore<1.33.0,>=1.32.2
  Downloading botocore-1.32.2-py3-none-any.whl (11.4 MB)
     ######################################## 11.4/11.4 MB 60.9 MB/s eta 0:00:00
Collecting s3transfer<0.8.0,>=0.7.0
  Downloading s3transfer-0.7.0-py3-none-any.whl (79 kB)
     ######################################## 79.8/79.8 KB 13.1 MB/s eta 0:00:00
Collecting jmespath<2.0.0,>=0.7.1
  Downloading jmespath-1.0.1-py3-none-any.whl (20 kB)
Collecting geomet<0.3,>=0.1
  Downloading geomet-0.2.1.post1-py3-none-any.whl (18 kB)
Collecting python-dateutil<3.0.0,>=2.1
  Downloading python_dateutil-2.8.2-py2.py3-none-any.whl (247 kB)
     ######################################## 247.7/247.7 KB 33.1 MB/s eta 0:00:00
Requirement already satisfied: urllib3<2.1,>=1.25.4 in /usr/lib/python3/dist-
packages (from botocore<1.33.0,>=1.32.2->boto3->cqlsh-expansion) (1.26.5)
Requirement already satisfied: click in /usr/lib/python3/dist-packages (from
 geomet<0.3,>=0.1->cassandra-driver->cqlsh-expansion) (8.0.3)
Installing collected packages: python-dateutil, jmespath, geomet, cassandra-driver,
 botocore, s3transfer, boto3, cassandra-sigv4, cqlsh-expansion
  WARNING: The script geomet is installed in '/home/ubuntu/.local/bin' which is not
 on PATH.
  Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this
 warning, use --no-warn-script-location.
  WARNING: The scripts cqlsh, cqlsh-expansion and cqlsh-expansion.init are
 installed in '/home/ubuntu/.local/bin' which is not on PATH.
  Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this
 warning, use --no-warn-script-location.
```

```
Successfully installed boto3-1.29.2 botocore-1.32.2 cassandra-driver-3.28.0
 cassandra-sigv4-4.0.2 cqlsh-expansion-0.9.6 geomet-0.2.1.post1 jmespath-1.0.1
 python-dateutil-2.8.2 s3transfer-0.7.0
```

Jika direktori install tidak ada di`PATH`, Anda perlu menambahkannya mengikuti instruksi sistem operasi Anda. Di bawah ini adalah salah satu contoh untuk Ubuntu Linux.

```
export PATH="$PATH:/home/ubuntu/.local/bin"
```

Untuk mengonfirmasi bahwa paket diinstal, Anda dapat menjalankan perintah berikut.

```
cqlsh-expansion --version
```

Outputnya akan terlihat seperti ini.

```
cqlsh 6.1.0
```

2. Untuk mengkonfigurasi`cqlsh-expansion`, Anda dapat menjalankan skrip pasca-instal untuk secara otomatis menyelesaikan langkah-langkah berikut:

   1. Buat `.cassandra` direktori di direktori home pengguna jika belum ada.
   2. Salin file konfigurasi yang telah `cqlshrc` dikonfigurasi sebelumnya ke `.cassandra` direktori.
   3. Salin sertifikat digital Starfield ke `.cassandra` direktori. Amazon Keyspaces menggunakan sertifikat ini untuk mengonfigurasi koneksi aman dengan Transport Layer Security (TLS). Enkripsi dalam perjalanan menyediakan lapisan perlindungan data tambahan dengan mengenkripsi data Anda saat melakukan perjalanan ke dan dari Amazon Keyspaces.

   Untuk meninjau skrip terlebih dahulu, Anda dapat mengaksesnya di repo Github di. [post_install.py]

   Untuk menggunakan skrip, Anda dapat menjalankan perintah berikut.

   ```
   cqlsh-expansion.init
   ```

> **Note**
>
> Direktori dan file yang dibuat oleh skrip pasca-instal tidak dihapus ketika Anda menghapus instalasi `cqlsh-expansionpip uninstall`, dan harus dihapus secara manual.

Menghubungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan **`cqlsh-expansion`**

1. Konfigurasikan Anda Wilayah AWS dan tambahkan sebagai variabel lingkungan pengguna.

   Untuk menambahkan Region default Anda sebagai variabel lingkungan pada sistem berbasis Unix, Anda dapat menjalankan perintah berikut. Untuk contoh ini, kita menggunakan US East (Virginia N.).

   ```
   export AWS_DEFAULT_REGION=us-east-1
   ```

   Untuk informasi selengkapnya tentang cara mengatur variabel lingkungan, termasuk untuk platform lain, lihat Cara mengatur variabel lingkungan.

2. Temukan titik akhir layanan Anda.

   Pilih titik akhir layanan yang sesuai untuk Wilayah Anda. Untuk meninjau titik akhir yang tersedia untuk Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Titik akhir layanan” Untuk contoh ini, kita menggunakan endpoint`cassandra.us-east-1.amazonaws.com`.

3. Konfigurasikan metode otentikasi.

   Menghubungkan dengan kunci akses IAM (pengguna IAM, peran, dan identitas federasi) adalah metode yang direkomendasikan untuk meningkatkan keamanan.

   Sebelum Anda dapat terhubung dengan kunci akses IAM, Anda harus menyelesaikan langkah-langkah berikut:

   a. Buat pengguna IAM, atau ikuti praktik terbaik dan buat peran IAM yang dapat diasumsikan oleh pengguna IAM. Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat kunci akses IAM, lihatthe section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

   b. Buat kebijakan IAM yang memberikan peran (atau pengguna IAM) setidaknya akses hanya-baca ke Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya tentang izin yang diperlukan

bagi pengguna IAM atau peran untuk terhubung ke Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Mengakses tabel Amazon Keyspaces”

c. Tambahkan kunci akses pengguna IAM ke variabel lingkungan pengguna seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
export AWS_ACCESS_KEY_ID=AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
export AWS_SECRET_ACCESS_KEY=wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
```

Untuk informasi selengkapnya tentang cara mengatur variabel lingkungan, termasuk untuk platform lain, lihat Cara mengatur variabel lingkungan.

> **Note**
>
> Jika Anda terhubung dari EC2 instans Amazon, Anda juga perlu mengonfigurasi aturan keluar di grup keamanan yang mengizinkan lalu lintas dari instans ke Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya tentang cara melihat dan mengedit aturan EC2 keluar, lihat Menambahkan aturan ke grup keamanan di Panduan EC2 Pengguna Amazon.

4. Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan autentikasi `cqlsh-expansion` dan SiGv4.

Untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dengan`cqlsh-expansion`, Anda dapat menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk mengganti titik akhir layanan dengan titik akhir yang benar untuk Wilayah Anda.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
```

Jika koneksi berhasil, Anda akan melihat output yang mirip dengan contoh berikut.

```
Connected to Amazon Keyspaces at cassandra.us-east-1.amazonaws.com:9142
[cqlsh 6.1.0 | Cassandra 3.11.2 | CQL spec 3.4.4 | Native protocol v4]
Use HELP for help.
cqlsh current consistency level is ONE.
cqlsh>
```

Jika Anda mengalami kesalahan koneksi, lihat the section called “Kesalahan koneksi Cqlsh” untuk informasi pemecahan masalah.

- Connect ke Amazon Keyspaces dengan kredensyal khusus layanan.

Untuk terhubung dengan kombinasi nama pengguna dan kata sandi tradisional yang digunakan Cassandra untuk otentikasi, Anda harus terlebih dahulu membuat kredensi khusus layanan untuk Amazon Keyspaces seperti yang dijelaskan dalam. the section called “Buat kredensil khusus layanan” Anda juga harus memberikan izin kepada pengguna tersebut untuk mengakses Amazon Keyspaces, untuk informasi selengkapnya lihat. the section called “Mengakses tabel Amazon Keyspaces”

Setelah Anda membuat kredensi dan izin khusus layanan untuk pengguna, Anda harus memperbarui `cqlshrc` file, biasanya ditemukan di jalur direktori pengguna. `~/.cassandra/` Dalam `cqlshrc` file, pergi ke `[authentication]` bagian Cassandra dan komentari modul SiGv4 dan kelas di bawah `[auth_provider]` menggunakan karakter “;” seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
[auth_provider]

; module = cassandra_sigv4.auth

; classname = SigV4AuthProvider
```

Setelah memperbarui `cqlshrc` file, Anda dapat terhubung ke Amazon Keyspaces dengan kredenal khusus layanan menggunakan perintah berikut.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 -u myUserName -
p myPassword --ssl
```

Pembersihan

- Untuk menghapus `cqlsh-expansion` paket Anda dapat menggunakan `pip uninstall` perintah.

  ```
  pip3 uninstall cqlsh-expansion
  ```

  `pip3 uninstall`Perintah tidak menghapus direktori dan file terkait yang dibuat oleh skrip pasca-instal. Untuk menghapus folder dan file yang dibuat oleh skrip pasca-instal, Anda dapat menghapus `.cassandra` direktori.

Cara mengkonfigurasi **cqlsh** koneksi secara manual untuk TLS

Amazon Keyspaces hanya menerima koneksi aman menggunakan Transport Layer Security (TLS). Anda dapat menggunakan `cqlsh-expansion` utilitas yang secara otomatis mengunduh sertifikat untuk Anda dan menginstal file konfigurasi yang telah `cqlshrc` dikonfigurasi sebelumnya. Untuk informasi lebih lanjut, lihat the section called “Menggunakan `cqlsh-expansion`” di halaman ini.

Jika Anda ingin mengunduh sertifikat dan mengonfigurasi koneksi secara manual, Anda dapat melakukannya dengan menggunakan langkah-langkah berikut.

1. Unduh sertifikat digital Starfield menggunakan perintah berikut dan simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

   ```
   curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
   ```

   > **Note**
   >
   > Anda juga dapat menggunakan sertifikat digital Amazon untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dan dapat terus melakukannya jika klien Anda berhasil terhubung ke Amazon Keyspaces. Sertifikat Starfield memberikan kompatibilitas mundur tambahan untuk klien yang menggunakan otoritas sertifikat yang lebih lama.

2. Buka file `cqlshrc` konfigurasi di direktori home Cassandra, misalnya `${HOME}/.cassandra/cqlshrc` dan tambahkan baris berikut.

   ```
   [connection]
   port = 9142
   factory = cqlshlib.ssl.ssl_transport_factory

   [ssl]
   validate = true
   certfile =  path_to_file/sf-class2-root.crt
   ```

Menggunakan untuk terhubung AWS CLI ke Amazon Keyspaces

Anda dapat menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk mengontrol beberapa AWS layanan dari baris perintah dan mengotomatiskannya melalui skrip. Dengan Amazon Keyspaces Anda dapat menggunakan operasi AWS CLI for data definition language (DDL), seperti

membuat tabel. Selain itu, Anda dapat menggunakan layanan infrastruktur sebagai kode (IAc) dan alat seperti AWS CloudFormation dan Terraform.

Sebelum Anda dapat menggunakan AWS CLI dengan Amazon Keyspaces, Anda harus mendapatkan ID kunci akses dan kunci akses rahasia. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

Untuk daftar lengkap semua perintah yang tersedia untuk Amazon Keyspaces di AWS CLI, lihat Referensi AWS CLI Perintah.

Topik

- Mengunduh dan Mengonfigurasi AWS CLI
- Menggunakan AWS CLI Keyspaces dengan Amazon

Mengunduh dan Mengonfigurasi AWS CLI

AWS CLI Tersedia dihttps://aws.amazon.com/cli. Alat ini berjalan di Windows, macOS, atau Linux. Setelah mengunduh AWS CLI, ikuti langkah-langkah ini untuk menginstal dan mengkonfigurasinya:

1. Pergi ke Panduan AWS Command Line Interface Pengguna
2. Ikuti petunjuk untuk Menginstal AWS CLI dan Mengkonfigurasi AWS CLI

Menggunakan AWS CLI Keyspaces dengan Amazon

Format baris perintah terdiri dari nama operasi Amazon Keyspaces diikuti oleh parameter untuk operasi itu. AWS CLI Mendukung sintaks singkatan untuk nilai parameter, serta JSON. Contoh Amazon Keyspaces berikut menggunakan sintaks AWS CLI singkatan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan sintaks singkatan dengan CLI. AWS

Perintah berikut membuat keyspace dengan katalog nama.

```
aws keyspaces create-keyspace --keyspace-name 'catalog'
```

Perintah mengembalikan sumber daya Amazon Resource Name (ARN) dalam output.

```
{
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111222333444:/keyspace/catalog/"
}
```

Untuk mengonfirmasi bahwa katalog keyspace ada, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
aws keyspaces get-keyspace --keyspace-name 'catalog'
```

Output dari perintah mengembalikan nilai-nilai berikut.

```
{
    "keyspaceName": "catalog",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111222333444:/keyspace/catalog/"
}
```

Perintah berikut membuat tabel dengan nama book_awards. Kunci partisi tabel terdiri dari kolom `year` dan `award` dan kunci pengelompokan terdiri dari kolom `category` dan`rank`, kedua kolom pengelompokan menggunakan urutan urutan menaik. (Agar mudah dibaca, perintah panjang di bagian ini dipecah menjadi baris terpisah.)

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name 'catalog' --table-name 'book_awards'
            --schema-definition 'allColumns=[{name=year,type=int},
{name=award,type=text},{name=rank,type=int},
            {name=category,type=text}, {name=author,type=text},
{name=book_title,type=text},{name=publisher,type=text}],
            partitionKeys=[{name=year},
{name=award}],clusteringKeys=[{name=category,orderBy=ASC},{name=rank,orderBy=ASC}]'
```

Perintah ini menghasilkan output berikut.

```
{
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111222333444:/keyspace/catalog/table/
book_awards"
}
```

Untuk mengonfirmasi metadata dan properti tabel, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name 'catalog' --table-name 'book_awards'
```

Perintah ini mengembalikan output berikut.

```
{
    "keyspaceName": "catalog",
    "tableName": "book_awards",
```

```
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111222333444:/keyspace/catalog/table/
book_awards",
    "creationTimestamp": 1645564368.628,
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
            {
                "name": "year",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "award",
                "type": "text"
            },
            {
                "name": "category",
                "type": "text"
            },
            {
                "name": "rank",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "author",
                "type": "text"
            },
            {
                "name": "book_title",
                "type": "text"
            },
            {
                "name": "publisher",
                "type": "text"
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "year"
            },
            {
                "name": "award"
            }
        ],
        "clusteringKeys": [
```

```
            {
                "name": "category",
                "orderBy": "ASC"
            },
            {
                "name": "rank",
                "orderBy": "ASC"
            }
        ],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": 1645564368.628
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
        "status": "DISABLED"
    },
    "ttl": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "defaultTimeToLive": 0,
    "comment": {
        "message": ""
    }
}
```

Saat membuat tabel dengan skema kompleks, akan sangat membantu untuk memuat definisi skema tabel dari file JSON. Berikut ini adalah contohnya. Unduh contoh definisi skema file JSON dari schema_definition.zip dan ekstrak`schema_definition.json`, perhatikan jalur ke file. Dalam contoh ini, file JSON definisi skema terletak di direktori saat ini. Untuk opsi jalur file yang berbeda, lihat Cara memuat parameter dari file.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name 'catalog'
            --table-name 'book_awards' --schema-definition 'file://
schema_definition.json'
```

Contoh berikut menunjukkan cara membuat tabel sederhana dengan nama MyTable dengan opsi tambahan. Perhatikan bahwa perintah dipecah menjadi baris terpisah untuk meningkatkan keterbacaan. Perintah ini menunjukkan cara membuat tabel dan:

- mengatur mode kapasitas tabel
- aktifkan Point-in-time pemulihan untuk tabel
- mengatur nilai Time to Live (TTL) default untuk tabel menjadi satu tahun
- tambahkan dua tag untuk tabel

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name 'catalog' --table-name 'myTable'
            --schema-definition 'allColumns=[{name=id,type=int},{name=name,type=text},
{name=date,type=timestamp}],partitionKeys=[{name=id}]'
            --capacity-specification
 'throughputMode=PROVISIONED,readCapacityUnits=5,writeCapacityUnits=5'
            --point-in-time-recovery 'status=ENABLED'
            --default-time-to-live '31536000'
            --tags 'key=env,value=test' 'key=dpt,value=sec'
```

Contoh ini menunjukkan cara membuat tabel baru yang menggunakan kunci terkelola pelanggan untuk enkripsi dan mengaktifkan TTL untuk memungkinkan Anda mengatur tanggal kedaluwarsa kolom dan baris. Untuk menjalankan sampel ini, Anda harus mengganti ARN sumber daya untuk kunci yang dikelola pelanggan dengan AWS KMS kunci Anda sendiri dan memastikan Amazon Keyspaces memiliki akses ke sana.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name 'catalog' --table-name 'myTable'
            --schema-definition 'allColumns=[{name=id,type=int},{name=name,type=text},
{name=date,type=timestamp}],partitionKeys=[{name=id}]'
            --encryption-specification
 'type=CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY,kmsKeyIdentifier=arn:aws:kms:us-
east-1:111222333444:key/11111111-2222-3333-4444-555555555555'
            --ttl 'status=ENABLED'
```

Menggunakan API untuk terhubung ke Amazon Keyspaces

Anda dapat menggunakan AWS SDK dan AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk bekerja secara interaktif dengan Amazon Keyspaces. Anda dapat menggunakan API untuk operasi definisi bahasa data (DDL), seperti membuat keyspace atau tabel. Selain itu, Anda dapat menggunakan layanan infrastruktur sebagai kode (IAc) dan alat seperti AWS CloudFormation dan Terraform.

Sebelum Anda dapat menggunakan AWS CLI dengan Amazon Keyspaces, Anda harus mendapatkan ID kunci akses dan kunci akses rahasia. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

Untuk daftar lengkap semua operasi yang tersedia untuk Amazon Keyspaces di API, lihat Referensi API Amazon Keyspaces.

Menggunakan driver klien Cassandra untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram

Anda dapat menggunakan banyak driver Cassandra sumber terbuka pihak ketiga untuk terhubung ke Amazon Keyspaces. Amazon Keyspaces kompatibel dengan driver Cassandra yang mendukung Apache Cassandra versi 3.11.2. Ini adalah driver dan versi terbaru yang telah kami uji dan rekomendasikan untuk digunakan dengan Amazon Keyspaces:

- `Java v3.3`
- `Java v4.17`
- `Python Cassandra-driver 3.29.1`
- `Node.js cassandra driver -v 4.7.2`
- `GO using GOCQL v1.6`
- `.NET CassandraCSharpDriver -v 3.20.1`

Untuk informasi lebih lanjut tentang driver Cassandra, lihat driver Apache Cassandra Client.

> **Note**
>
> Untuk membantu Anda memulai, Anda dapat melihat dan mengunduh contoh end-to-end kode yang membuat koneksi ke Amazon Keyspaces dengan driver populer. Lihat contoh Amazon Keyspaces di. GitHub

Tutorial dalam Bab ini mencakup kueri CQL sederhana untuk mengonfirmasi bahwa koneksi ke Amazon Keyspaces telah berhasil dibuat. Untuk mempelajari cara bekerja dengan ruang kunci dan tabel setelah Anda terhubung ke titik akhir Amazon Keyspaces, lihat. Referensi bahasa CQL Untuk step-by-step tutorial yang menunjukkan cara menyambung ke Amazon Keyspaces dari titik akhir Amazon VPC, lihat. the section called “Menghubungkan dengan titik akhir VPC”

Topik

Menggunakan driver klien Cassandra Java untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram

Bagian ini menunjukkan kepada Anda cara terhubung ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan driver klien Java.

> **Note**
>
> Java 17 dan DataStax Java Driver 4.17 saat ini hanya dalam dukungan Beta. Untuk informasi selengkapnya, lihat https://docs.datastax.com/en/developer/java-driver/4.17/upgrade_guide/.

Untuk memberikan kredensyal kepada pengguna dan aplikasi untuk akses terprogram ke sumber daya Amazon Keyspaces, Anda dapat melakukan salah satu hal berikut:

- Buat kredensyal khusus layanan yang terkait dengan pengguna AWS Identity and Access Management (IAM) tertentu.
- Untuk keamanan yang ditingkatkan, kami sarankan untuk membuat kunci akses IAM untuk identitas IAM yang digunakan di semua layanan. AWS Plugin otentikasi Amazon Keyspaces SigV4 untuk driver klien Cassandra memungkinkan Anda untuk mengautentikasi panggilan ke Amazon Keyspaces menggunakan kunci akses IAM alih-alih nama pengguna dan kata sandi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

> **Note**
>
> Untuk contoh cara menggunakan Amazon Keyspaces dengan Spring Boot, lihat. https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-examples/tree/main/java/datastax-v4/spring

Topik

Sebelum Anda mulai

Untuk terhubung ke Amazon Keyspaces, Anda harus menyelesaikan tugas-tugas berikut sebelum dapat memulai.

1. Amazon Keyspaces memerlukan penggunaan Transport Layer Security (TLS) untuk membantu mengamankan koneksi dengan klien.

   a. Unduh sertifikat digital Starfield menggunakan perintah berikut dan simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

   ```
   curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
   ```

   > **Note**
   >
   > Anda juga dapat menggunakan sertifikat digital Amazon untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dan dapat terus melakukannya jika klien Anda berhasil terhubung ke Amazon Keyspaces. Sertifikat Starfield memberikan kompatibilitas mundur tambahan untuk klien yang menggunakan otoritas sertifikat yang lebih lama.

   b. Ubah sertifikat digital Starfield menjadi file TrustStore.

```
openssl x509 -outform der -in sf-class2-root.crt -out temp_file.der
keytool -import -alias cassandra -keystore cassandra_truststore.jks -file
 temp_file.der
```

Pada langkah ini, Anda perlu membuat kata sandi untuk keystore dan mempercayai sertifikat ini. Perintah interaktif terlihat seperti ini.

```
Enter keystore password:
Re-enter new password:
Owner: OU=Starfield Class 2 Certification Authority, O="Starfield Technologies,
 Inc.", C=US
Issuer: OU=Starfield Class 2 Certification Authority, O="Starfield
 Technologies, Inc.", C=US
Serial number: 0
Valid from: Tue Jun 29 17:39:16 UTC 2004 until: Thu Jun 29 17:39:16 UTC 2034
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
Signature algorithm name: SHA1withRSA
Subject Public Key Algorithm: 2048-bit RSA key
Version: 3
Extensions:
#1: ObjectId: 2.5.29.35 Criticality=false
AuthorityKeyIdentifier [
KeyIdentifier [
0000: BF 5F B7 D1 CE DD 1F 86   F4 5B 55 AC DC D7 10 C2  ._.......[U.....
0010: 0E A9 88 E7                                        ....
]
[OU=Starfield Class 2 Certification Authority, O="Starfield Technologies,
 Inc.", C=US]
SerialNumber: [    00]
]
#2: ObjectId: 2.5.29.19 Criticality=false
BasicConstraints:[
  CA:true
  PathLen:2147483647
]
#3: ObjectId: 2.5.29.14 Criticality=false
SubjectKeyIdentifier [
KeyIdentifier [
```

```
0000: BF 5F B7 D1 CE DD 1F 86   F4 5B 55 AC DC D7 10 C2  ._.......[U.....
0010: 0E A9 88 E7                                        ....
]
]
Trust this certificate? [no]:  y
```

2. Lampirkan file TrustStore dalam argumen JVM:

```
-Djavax.net.ssl.trustStore=path_to_file/cassandra_truststore.jks
-Djavax.net.ssl.trustStorePassword=my_password
```

Step-by-step tutorial untuk terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan driver DataStax Java untuk Apache Cassandra menggunakan kredensyal khusus layanan

step-by-stepTutorial berikut memandu Anda melalui koneksi ke Amazon Keyspaces menggunakan driver Java untuk Cassandra menggunakan kredensyal khusus layanan. Secara khusus, Anda akan menggunakan versi 4.0 dari driver DataStax Java untuk Apache Cassandra.

Topik

Langkah 1: Prasyarat

Untuk mengikuti tutorial ini, Anda perlu menghasilkan kredensyal khusus layanan dan menambahkan driver DataStax Java untuk Apache Cassandra ke proyek Java Anda.

- Hasilkan kredensyal khusus layanan untuk pengguna IAM Amazon Keyspaces Anda dengan menyelesaikan langkah-langkahnya. the section called “Buat kredensil khusus layanan” Jika Anda lebih suka menggunakan kunci akses IAM untuk otentikasi, lihat. the section called “Plugin otentikasi untuk Java 4.x”
- Tambahkan driver DataStax Java untuk Apache Cassandra ke proyek Java Anda. Pastikan Anda menggunakan versi driver yang mendukung Apache Cassandra 3.11.2. Untuk informasi lebih lanjut, lihat driver DataStax Java untuk dokumentasi Apache Cassandra.

Langkah 2: Konfigurasikan driver

Anda dapat menentukan pengaturan untuk driver DataStax Java Cassandra dengan membuat file konfigurasi untuk aplikasi Anda. File konfigurasi ini mengganti pengaturan default dan memberi tahu driver untuk terhubung ke titik akhir layanan Amazon Keyspaces menggunakan port 9142. Untuk daftar titik akhir layanan yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

Buat file konfigurasi dan simpan file di folder sumber daya aplikasi—misalnya,. `src/main/resources/application.conf` Buka `application.conf` dan tambahkan pengaturan konfigurasi berikut.

1. Penyedia otentikasi — Buat penyedia otentikasi dengan kelas. `PlainTextAuthProvider` *`ServiceUserName`*dan *`ServicePassword`* harus cocok dengan nama pengguna dan kata sandi yang Anda peroleh saat Anda membuat kredensyal khusus layanan dengan mengikuti langkah-langkah di. Buat kredensil khusus layanan untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces

   > **Note**
   >
   > Anda dapat menggunakan kredensyal jangka pendek dengan menggunakan plugin otentikasi untuk driver DataStax Java untuk Apache Cassandra alih-alih kredensyal hardcoding di file konfigurasi driver Anda. Untuk mempelajari lebih lanjut, ikuti instruksi untukthe section called “Plugin otentikasi untuk Java 4.x”.

2. Pusat data lokal — Tetapkan nilai `local-datacenter` untuk Wilayah yang Anda sambungkan. Misalnya, jika aplikasi terhubung ke`cassandra.us-east-2.amazonaws.com`, maka atur pusat data lokal ke`us-east-2`. Untuk semua yang tersedia Wilayah AWS, lihat???. Atur `slow-replica-avoidance = false` untuk memuat keseimbangan terhadap lebih sedikit node.
3. SSL/TLS — Inisialisasi SSLEngine Pabrik dengan menambahkan bagian dalam file konfigurasi dengan satu baris yang menentukan kelas dengan. `class = DefaultSslEngineFactory` Berikan jalur ke file TrustStore dan kata sandi yang Anda buat sebelumnya. Amazon Keyspaces tidak mendukung `hostname-validation` peer, jadi setel opsi ini ke false.

```
datastax-java-driver {

    basic.contact-points = [ "cassandra.us-east-2.amazonaws.com:9142"]
    advanced.auth-provider{
        class = PlainTextAuthProvider
```

```
        username = "ServiceUserName"
        password = "ServicePassword"
    }
    basic.load-balancing-policy {
        local-datacenter = "us-east-2"
        slow-replica-avoidance = false
    }

    advanced.ssl-engine-factory {
        class = DefaultSslEngineFactory
        truststore-path = "./src/main/resources/cassandra_truststore.jks"
        truststore-password = "my_password"
        hostname-validation = false
      }
}
```

> **Note**
>
> Alih-alih menambahkan jalur ke TrustStore di file konfigurasi, Anda juga dapat menambahkan jalur TrustStore langsung di kode aplikasi atau Anda dapat menambahkan jalur ke TrustStore ke argumen JVM Anda.

Langkah 3: Jalankan aplikasi sampel

Contoh kode ini menunjukkan aplikasi baris perintah sederhana yang membuat kumpulan koneksi ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan file konfigurasi yang kita buat sebelumnya. Ini menegaskan bahwa koneksi dibuat dengan menjalankan kueri sederhana.

```
package <your package>;
// add the following imports to your project
import com.datastax.oss.driver.api.core.CqlSession;
import com.datastax.oss.driver.api.core.config.DriverConfigLoader;
import com.datastax.oss.driver.api.core.cql.ResultSet;
import com.datastax.oss.driver.api.core.cql.Row;

public class App
{

    public static void main( String[] args )
    {
        //Use DriverConfigLoader to load your configuration file
```

```
        DriverConfigLoader loader =
 DriverConfigLoader.fromClasspath("application.conf");
        try (CqlSession session = CqlSession.builder()
                .withConfigLoader(loader)
                .build()) {

            ResultSet rs = session.execute("select * from system_schema.keyspaces");
            Row row = rs.one();
            System.out.println(row.getString("keyspace_name"));
        }
    }
}
```

> **Note**
>
> Gunakan `try` blok untuk membuat koneksi untuk memastikan bahwa itu selalu tertutup. Jika Anda tidak menggunakan `try` blok, ingatlah untuk menutup koneksi Anda untuk menghindari kebocoran sumber daya.

Step-by-step tutorial untuk terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan driver DataStax Java 4.x untuk Apache Cassandra dan plugin otentikasi SiGv4

Bagian berikut menjelaskan cara menggunakan plugin otentikasi SiGv4 untuk driver DataStax Java 4.x open-source untuk Apache Cassandra untuk mengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). Plugin tersedia dari GitHubrepositori.

Plugin otentikasi SiGv4 memungkinkan Anda menggunakan kredensyal IAM untuk pengguna atau peran saat menghubungkan ke Amazon Keyspaces. Alih-alih memerlukan nama pengguna dan kata sandi, plugin ini menandatangani permintaan API menggunakan kunci akses. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

Langkah 1: Prasyarat

Untuk mengikuti tutorial ini, Anda harus menyelesaikan tugas-tugas berikut.

- Jika Anda belum melakukannya, buat kredensyal untuk pengguna IAM Anda atau peran mengikuti langkah-langkah di. the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ” Tutorial ini mengasumsikan bahwa kunci akses disimpan sebagai variabel lingkungan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Kelola kunci akses”.

- Tambahkan driver DataStax Java untuk Apache Cassandra ke proyek Java Anda. Pastikan Anda menggunakan versi driver yang mendukung Apache Cassandra 3.11.2. Untuk informasi selengkapnya, lihat Driver DataStax Java untuk dokumentasi Apache Cassandra.
- Tambahkan plugin otentikasi ke aplikasi Anda. Plugin otentikasi mendukung versi 4.x dari driver DataStax Java untuk Apache Cassandra. Jika Anda menggunakan Apache Maven, atau sistem build yang dapat menggunakan dependensi Maven, tambahkan dependensi berikut ke file Anda. `pom.xml`

> **Important**
>
> Ganti versi plugin dengan versi terbaru seperti yang ditunjukkan di GitHub repositori.

```
<dependency>
        <groupId>software.aws.mcs</groupId>
        <artifactId>aws-sigv4-auth-cassandra-java-driver-plugin</artifactId>
        <version>4.0.9</version>
</dependency>
```

Langkah 2: Konfigurasikan driver

Anda dapat menentukan pengaturan untuk driver DataStax Java Cassandra dengan membuat file konfigurasi untuk aplikasi Anda. File konfigurasi ini mengganti pengaturan default dan memberi tahu driver untuk terhubung ke titik akhir layanan Amazon Keyspaces menggunakan port 9142. Untuk daftar titik akhir layanan yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

Buat file konfigurasi dan simpan file di folder sumber daya aplikasi—misalnya,. `src/main/resources/application.conf` Buka `application.conf` dan tambahkan pengaturan konfigurasi berikut.

1. Penyedia otentikasi - Atur `advanced.auth-provider.class` ke instance baru. `software.aws.mcs.auth.SigV4AuthProvider` SiGv4 AuthProvider adalah penangan otentikasi yang disediakan oleh plugin untuk melakukan otentikasi SiGv4.
2. Pusat data lokal — Tetapkan nilai `local-datacenter` untuk Wilayah yang Anda sambungkan. Misalnya, jika aplikasi terhubung ke`cassandra.us-east-2.amazonaws.com`, maka atur pusat data lokal ke`us-east-2`. Untuk semua yang tersedia Wilayah AWS, lihat???. Atur `slow-`

`replica-avoidance = false` untuk memuat keseimbangan terhadap semua node yang tersedia.

3. Idempotence - Mengatur default `idempotence` untuk aplikasi untuk mengkonfigurasi driver `true` untuk selalu mencoba kembali permintaan gagal. read/write/prepare/execute Ini adalah praktik terbaik untuk aplikasi terdistribusi yang membantu menangani kegagalan sementara dengan mencoba kembali permintaan yang gagal.
4. SSL/TLS — Inisialisasi SSLEngine Pabrik dengan menambahkan bagian dalam file konfigurasi dengan satu baris yang menentukan kelas dengan. `class = DefaultSslEngineFactory` Berikan jalur ke file TrustStore dan kata sandi yang Anda buat sebelumnya. Amazon Keyspaces tidak mendukung `hostname-validation` peer, jadi setel opsi ini ke false.
5. Koneksi — Buat setidaknya 3 koneksi lokal per titik akhir dengan pengaturan`local.size = 3`. Ini adalah praktik terbaik yang membantu aplikasi Anda menangani ledakan overhead dan lalu lintas. Untuk informasi selengkapnya tentang cara menghitung berapa banyak koneksi lokal per titik akhir yang dibutuhkan aplikasi Anda berdasarkan pola lalu lintas yang diharapkan, lihatthe section called “Cara mengkonfigurasi koneksi”.
6. Kebijakan coba lagi — Terapkan `AmazonKeyspacesExponentialRetryPolicy` kebijakan coba ulang Amazon Keyspaces alih-alih yang disertakan dengan driver `DefaultRetryPolicy` Cassandra. Ini memungkinkan Anda untuk mengonfigurasi jumlah upaya coba lagi untuk `AmazonKeyspacesExponentialRetryPolicy` yang memenuhi kebutuhan Anda. Secara default, jumlah percobaan ulang untuk `AmazonKeyspacesExponentialRetryPolicy` diatur ke 3. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Cara mengonfigurasi kebijakan coba lagi”.
7. Pernyataan yang disiapkan - Setel `prepare-on-all-nodes` ke false untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan.

```
datastax-java-driver {
    basic {
        contact-points = [ "cassandra.us-east-2.amazonaws.com:9142"]
        request {
            timeout = 2 seconds
            consistency = LOCAL_QUORUM
            page-size = 1024
            default-idempotence = true
        }
        load-balancing-policy {
            local-datacenter = "us-east-2"
            class = DefaultLoadBalancingPolicy
```

```
            slow-replica-avoidance = false
        }
    }
    advanced {
        auth-provider {
            class = software.aws.mcs.auth.SigV4AuthProvider
            aws-region = us-east-2
        }
        ssl-engine-factory {
            class = DefaultSslEngineFactory
            truststore-path = "./src/main/resources/cassandra_truststore.jks"
            truststore-password = "my_password"
            hostname-validation = false
        }
        connection {
      connect-timeout = 5 seconds
      max-requests-per-connection = 512
      pool {
                local.size = 3
      }
        }
       retry-policy {
           class =  com.aws.ssa.keyspaces.retry.AmazonKeyspacesExponentialRetryPolicy
     max-attempts = 3
     min-wait = 10 mills
     max-wait = 100 mills
        }
        prepared-statements {
     prepare-on-all-nodes = false
        }
    }
}
```

> **Note**
>
> Alih-alih menambahkan jalur ke TrustStore di file konfigurasi, Anda juga dapat menambahkan jalur TrustStore langsung di kode aplikasi atau Anda dapat menambahkan jalur ke TrustStore ke argumen JVM Anda.

Langkah 3: Jalankan aplikasi

Contoh kode ini menunjukkan aplikasi baris perintah sederhana yang membuat kumpulan koneksi ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan file konfigurasi yang kita buat sebelumnya. Ini menegaskan bahwa koneksi dibuat dengan menjalankan kueri sederhana.

```
package <your package>;
// add the following imports to your project
import com.datastax.oss.driver.api.core.CqlSession;
import com.datastax.oss.driver.api.core.config.DriverConfigLoader;
import com.datastax.oss.driver.api.core.cql.ResultSet;
import com.datastax.oss.driver.api.core.cql.Row;

public class App
{

    public static void main( String[] args )
    {
        //Use DriverConfigLoader to load your configuration file
        DriverConfigLoader loader =
 DriverConfigLoader.fromClasspath("application.conf");
        try (CqlSession session = CqlSession.builder()
                .withConfigLoader(loader)
                .build()) {

            ResultSet rs = session.execute("select * from system_schema.keyspaces");
            Row row = rs.one();
            System.out.println(row.getString("keyspace_name"));
        }
    }
}
```

> **Note**
>
> Gunakan `try` blok untuk membuat koneksi untuk memastikan bahwa itu selalu tertutup. Jika Anda tidak menggunakan `try` blok, ingatlah untuk menutup koneksi Anda untuk menghindari kebocoran sumber daya.

Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan driver DataStax Java 3.x untuk Apache Cassandra dan plugin otentikasi SiGv4

Bagian berikut menjelaskan cara menggunakan plugin otentikasi SiGv4 untuk driver DataStax Java sumber terbuka 3.x untuk Apache Cassandra untuk mengakses Amazon Keyspaces. Plugin tersedia dari GitHub repositori.

Plugin otentikasi SiGv4 memungkinkan Anda menggunakan kredensyal IAM untuk pengguna dan peran saat menghubungkan ke Amazon Keyspaces. Alih-alih memerlukan nama pengguna dan kata sandi, plugin ini menandatangani permintaan API menggunakan kunci akses. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

Langkah 1: Prasyarat

Untuk menjalankan contoh kode ini, pertama-tama Anda harus menyelesaikan tugas-tugas berikut.

- Buat kredensi untuk pengguna atau peran IAM Anda mengikuti langkah-langkah di. the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ” Tutorial ini mengasumsikan bahwa kunci akses disimpan sebagai variabel lingkungan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Kelola kunci akses”.
- Ikuti langkah-langkah di the section called “Sebelum Anda mulai” untuk mengunduh sertifikat digital Starfield, mengubahnya menjadi file TrustStore, dan lampirkan file TrustStore dalam argumen JVM ke aplikasi Anda.
- Tambahkan driver DataStax Java untuk Apache Cassandra ke proyek Java Anda. Pastikan Anda menggunakan versi driver yang mendukung Apache Cassandra 3.11.2. Untuk informasi selengkapnya, lihat Driver DataStax Java untuk dokumentasi Apache Cassandra.
- Tambahkan plugin otentikasi ke aplikasi Anda. Plugin otentikasi mendukung versi 3.x dari driver DataStax Java untuk Apache Cassandra. Jika Anda menggunakan Apache Maven, atau sistem build yang dapat menggunakan dependensi Maven, tambahkan dependensi berikut ke file Anda. `pom.xml` Ganti versi plugin dengan versi terbaru seperti yang ditunjukkan di GitHub repositori.

```
<dependency>
        <groupId>software.aws.mcs</groupId>
        <artifactId>aws-sigv4-auth-cassandra-java-driver-plugin_3</artifactId>
        <version>3.0.3</version>
</dependency>
```

Langkah 2: Jalankan aplikasi

Contoh kode ini menunjukkan aplikasi baris perintah sederhana yang membuat kumpulan koneksi ke Amazon Keyspaces. Ini menegaskan bahwa koneksi dibuat dengan menjalankan kueri sederhana.

```
package <your package>;
// add the following imports to your project

import software.aws.mcs.auth.SigV4AuthProvider;
import com.datastax.driver.core.Cluster;
import com.datastax.driver.core.ResultSet;
import com.datastax.driver.core.Row;
import com.datastax.driver.core.Session;

public class App
{

    public static void main( String[] args )
    {
        String endPoint = "cassandra.us-east-2.amazonaws.com";
        int portNumber = 9142;
        Session session = Cluster.builder()
                                 .addContactPoint(endPoint)
                                 .withPort(portNumber)
                                 .withAuthProvider(new SigV4AuthProvider("us-east-2"))

                                 .withSSL()
                                 .build()
                                 .connect();

        ResultSet rs = session.execute("select * from system_schema.keyspaces");
        Row row = rs.one();
        System.out.println(row.getString("keyspace_name"));
    }
}
```

Catatan penggunaan:

Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

Lihat repositori berikut untuk kebijakan driver Java yang bermanfaat, contoh, dan praktik terbaik saat menggunakan Driver Java dengan Amazon Keyspaces:. https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-java-driver-helpers

Menggunakan driver klien Cassandra Python untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram

Di bagian ini, kami menunjukkan cara terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan driver klien Python. Untuk memberikan kredensyal kepada pengguna dan aplikasi untuk akses terprogram ke sumber daya Amazon Keyspaces, Anda dapat melakukan salah satu hal berikut:

- Buat kredensyal khusus layanan yang terkait dengan pengguna AWS Identity and Access Management (IAM) tertentu.
- Untuk keamanan yang ditingkatkan, kami sarankan untuk membuat kunci akses IAM untuk pengguna IAM atau peran yang digunakan di semua AWS layanan. Plugin otentikasi Amazon Keyspaces SigV4 untuk driver klien Cassandra memungkinkan Anda untuk mengautentikasi panggilan ke Amazon Keyspaces menggunakan kunci akses IAM alih-alih nama pengguna dan kata sandi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

Topik

Sebelum kamu memulai

Anda harus menyelesaikan tugas berikut sebelum Anda dapat memulai.

Amazon Keyspaces memerlukan penggunaan Transport Layer Security (TLS) untuk membantu mengamankan koneksi dengan klien. Untuk terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan TLS, Anda perlu mengunduh sertifikat digital Amazon dan mengonfigurasi driver Python untuk menggunakan TLS.

Unduh sertifikat digital Starfield menggunakan perintah berikut dan simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -0
```

> **Note**
>
> Anda juga dapat menggunakan sertifikat digital Amazon untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dan dapat terus melakukannya jika klien Anda berhasil terhubung ke Amazon Keyspaces. Sertifikat Starfield memberikan kompatibilitas mundur tambahan untuk klien yang menggunakan otoritas sertifikat yang lebih lama.

```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
```

Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan driver Python untuk Apache Cassandra dan kredensyal khusus layanan

Contoh kode berikut menunjukkan cara menyambung ke Amazon Keyspaces dengan driver klien Python dan kredensyal khusus layanan.

```
from cassandra.cluster import Cluster
from ssl import SSLContext, PROTOCOL_TLSv1_2 , CERT_REQUIRED
from cassandra.auth import PlainTextAuthProvider

ssl_context = SSLContext(PROTOCOL_TLSv1_2 )
ssl_context.load_verify_locations('path_to_file/sf-class2-root.crt')
ssl_context.verify_mode = CERT_REQUIRED
auth_provider = PlainTextAuthProvider(username='ServiceUserName',
 password='ServicePassword')
cluster = Cluster(['cassandra.us-east-2.amazonaws.com'], ssl_context=ssl_context,
 auth_provider=auth_provider, port=9142)
session = cluster.connect()
r = session.execute('select * from system_schema.keyspaces')
print(r.current_rows)
```

Catatan penggunaan:

1. Ganti "*path_to_file*/sf-class2-root.crt" dengan jalur ke sertifikat yang disimpan di langkah pertama.
2. Pastikan bahwa *ServiceUserName* dan *ServicePassword* mencocokkan nama pengguna dan kata sandi yang Anda peroleh saat Anda membuat kredensyal khusus layanan dengan mengikuti langkah-langkahnya. Buat kredensil khusus layanan untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces

3. Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan driver DataStax Python untuk Apache Cassandra dan plugin otentikasi SiGv4

Bagian berikut menunjukkan cara menggunakan plugin otentikasi SiGv4 untuk driver DataStax Python open-source untuk Apache Cassandra untuk mengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Jika Anda belum melakukannya, mulailah dengan membuat kredensyal untuk peran IAM Anda mengikuti langkah-langkah di. the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ” Tutorial ini menggunakan kredensil sementara, yang membutuhkan peran IAM. Untuk informasi selengkapnya tentang kredenal sementara, lihat. the section called “Buat kredensi sementara untuk terhubung ke Amazon Keyspaces”

Kemudian, tambahkan plugin otentikasi Python SiGv4 ke lingkungan Anda dari repositori. GitHub

```
pip install cassandra-sigv4
```

Contoh kode berikut menunjukkan cara terhubung ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan driver DataStax Python open-source untuk Cassandra dan plugin otentikasi SiGv4. Plugin tergantung pada AWS SDK untuk Python (Boto3). Ini digunakan `boto3.session` untuk mendapatkan kredensil sementara.

```
from cassandra.cluster import Cluster
from ssl import SSLContext, PROTOCOL_TLSv1_2 , CERT_REQUIRED
from cassandra.auth import PlainTextAuthProvider
import boto3
from cassandra_sigv4.auth import SigV4AuthProvider

ssl_context = SSLContext(PROTOCOL_TLSv1_2)
ssl_context.load_verify_locations('path_to_file/sf-class2-root.crt')
ssl_context.verify_mode = CERT_REQUIRED

# use this if you want to use Boto to set the session parameters.
boto_session = boto3.Session(aws_access_key_id="AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
                             aws_secret_access_key="wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/
bPxRfiCYEXAMPLEKEY",
                             aws_session_token="AQoDYXdzEJr...<remainder of token>",
                             region_name="us-east-2")
```

```
auth_provider = SigV4AuthProvider(boto_session)

# Use this instead of the above line if you want to use the Default Credentials and not
 bother with a session.
# auth_provider = SigV4AuthProvider()

cluster = Cluster(['cassandra.us-east-2.amazonaws.com'], ssl_context=ssl_context,
 auth_provider=auth_provider,
                  port=9142)
session = cluster.connect()
r = session.execute('select * from system_schema.keyspaces')
print(r.current_rows)
```

Catatan penggunaan:

1. Ganti "*path_to_file*/sf-class2-root.crt" dengan jalur ke sertifikat yang disimpan di langkah pertama.
2. Pastikan bahwa*aws_access_key_id*,*aws_secret_access_key*, dan *aws_session_token* cocok`Access Key`,`Secret Access Key`, dan `Session Token` Anda dapatkan menggunakan`boto3.session`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kredensyal di. AWS SDK untuk Python (Boto3)
3. Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

Menggunakan driver klien Cassandra Node.js untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram

Bagian ini menunjukkan kepada Anda cara terhubung ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan driver klien Node.js. Untuk memberikan kredensyal kepada pengguna dan aplikasi untuk akses terprogram ke sumber daya Amazon Keyspaces, Anda dapat melakukan salah satu hal berikut:

- Buat kredensyal khusus layanan yang terkait dengan pengguna AWS Identity and Access Management (IAM) tertentu.
- Untuk keamanan yang ditingkatkan, kami sarankan untuk membuat kunci akses IAM untuk pengguna IAM atau peran yang digunakan di semua AWS layanan. Plugin otentikasi Amazon Keyspaces SigV4 untuk driver klien Cassandra memungkinkan Anda untuk mengautentikasi panggilan ke Amazon Keyspaces menggunakan kunci akses IAM alih-alih nama pengguna dan kata sandi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

Topik

Sebelum kamu memulai

Anda harus menyelesaikan tugas berikut sebelum Anda dapat memulai.

Amazon Keyspaces memerlukan penggunaan Transport Layer Security (TLS) untuk membantu mengamankan koneksi dengan klien. Untuk terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan TLS, Anda perlu mengunduh sertifikat digital Amazon dan mengonfigurasi driver Python untuk menggunakan TLS.

Unduh sertifikat digital Starfield menggunakan perintah berikut dan simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -0
```

> **Note**
>
> Anda juga dapat menggunakan sertifikat digital Amazon untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dan dapat terus melakukannya jika klien Anda berhasil terhubung ke Amazon Keyspaces. Sertifikat Starfield memberikan kompatibilitas mundur tambahan untuk klien yang menggunakan otoritas sertifikat yang lebih lama.


```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -0
```


Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan DataStax driver Node.js untuk Apache Cassandra dan kredensyal khusus layanan

Konfigurasikan driver Anda untuk menggunakan sertifikat digital Starfield untuk TLS dan autentikasi menggunakan kredensyal khusus layanan. Sebagai contoh:

```
const cassandra = require('cassandra-driver');
const fs = require('fs');
const auth = new cassandra.auth.PlainTextAuthProvider('ServiceUserName',
 'ServicePassword');
const sslOptions1 = {
         ca: [
                    fs.readFileSync('path_to_file/sf-class2-root.crt', 'utf-8')],
                    host: 'cassandra.us-west-2.amazonaws.com',
                    rejectUnauthorized: true
        };
const client = new cassandra.Client({
                   contactPoints: ['cassandra.us-west-2.amazonaws.com'],
                   localDataCenter: 'us-west-2',
                   authProvider: auth,
                   sslOptions: sslOptions1,
                   protocolOptions: { port: 9142 }
        });
const query = 'SELECT * FROM system_schema.keyspaces';

client.execute(query)
                    .then( result => console.log('Row from Keyspaces %s',
 result.rows[0]))
                    .catch( e=> console.log(`${e}`));
```

Catatan penggunaan:

1. Ganti "*path_to_file*/sf-class2-root.crt" dengan jalur ke sertifikat yang disimpan di langkah pertama.
2. Pastikan bahwa *ServiceUserName* dan *ServicePassword* mencocokkan nama pengguna dan kata sandi yang Anda peroleh saat Anda membuat kredensyal khusus layanan dengan mengikuti langkah-langkahnya. Buat kredensil khusus layanan untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces
3. Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan driver DataStax Node.js untuk Apache Cassandra dan plugin otentikasi SiGv4

Bagian berikut menunjukkan cara menggunakan plugin otentikasi SiGv4 untuk driver DataStax Node.js open-source untuk Apache Cassandra untuk mengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Jika Anda belum melakukannya, buat kredensyal untuk pengguna IAM Anda atau peran mengikuti langkah-langkah di. the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”

Tambahkan plugin otentikasi SiGv4 Node.js ke aplikasi Anda dari repositori. GitHub Plugin mendukung versi 4.x dari driver DataStax Node.js untuk Cassandra dan tergantung pada AWS SDK untuk Node.js. Ini digunakan `AWSCredentialsProvider` untuk mendapatkan kredensil.

```
$ npm install aws-sigv4-auth-cassandra-plugin --save
```

Contoh kode ini menunjukkan cara mengatur instance khusus Wilayah `SigV4AuthProvider` sebagai penyedia otentikasi.

```
const cassandra = require('cassandra-driver');
const fs = require('fs');
const sigV4 = require('aws-sigv4-auth-cassandra-plugin');

const auth = new sigV4.SigV4AuthProvider({
    region: 'us-west-2',
    accessKeyId:'AKIAIOSFODNN7EXAMPLE',
    secretAccessKey: 'wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY'});

const sslOptions1 = {
  ca: [
      fs.readFileSync('path_to_filecassandra/sf-class2-root.crt', 'utf-8')],
  host: 'cassandra.us-west-2.amazonaws.com',
  rejectUnauthorized: true
};


const client = new cassandra.Client({
  contactPoints: ['cassandra.us-west-2.amazonaws.com'],
  localDataCenter: 'us-west-2',
  authProvider: auth,
  sslOptions: sslOptions1,
  protocolOptions: { port: 9142 }
});


const query = 'SELECT * FROM system_schema.keyspaces';

client.execute(query).then(
    result => console.log('Row from Keyspaces %s', result.rows[0]))
```

```
    .catch( e=> console.log(`${e}`));
```

Catatan penggunaan:

1. Ganti "*path_to_file*/sf-class2-root.crt" dengan jalur ke sertifikat yang disimpan di langkah pertama.
2. Pastikan bahwa *accessKeyId* dan *secretAccessKey* cocok dengan Kunci Akses dan Kunci Akses Rahasia yang Anda peroleh menggunakan`AWSCredentialsProvider`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menyetel Kredensyal di Node.js di AWS SDK untuk JavaScript di Node.js.
3. Untuk menyimpan kunci akses di luar kode, lihat praktik terbaik dithe section called “Kelola kunci akses”.
4. Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

Menggunakan driver klien Cassandra .NET Core untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram

Bagian ini menunjukkan kepada Anda cara terhubung ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan driver klien.NET Core. Langkah-langkah pengaturan akan bervariasi tergantung pada lingkungan dan sistem operasi Anda, Anda mungkin harus memodifikasinya sesuai. Amazon Keyspaces memerlukan penggunaan Transport Layer Security (TLS) untuk membantu mengamankan koneksi dengan klien. Untuk terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan TLS, Anda perlu mengunduh sertifikat digital Starfield dan mengonfigurasi driver Anda untuk menggunakan TLS.

1. Unduh sertifikat Starfield dan simpan ke direktori lokal, perhatikan jalurnya. Berikut ini adalah contoh menggunakan PowerShell.

   ```
   $client = new-object System.Net.WebClient
   $client.DownloadFile("https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-
   root.crt","path_to_file\sf-class2-root.crt")
   ```

2. Instal CSharp Driver Cassandra melalui nuget, menggunakan konsol nuget.

   ```
   PM> Install-Package CassandraCSharpDriver
   ```

3. Contoh berikut menggunakan proyek konsol .NET Core C # untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dan menjalankan kueri.

   ```
   using Cassandra;
   ```

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Net.Security;
using System.Runtime.ConstrainedExecution;
using System.Security.Cryptography.X509Certificates;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace CSharpKeyspacesExample
{
    class Program
    {
        public Program(){}

        static void Main(string[] args)
        {
            X509Certificate2Collection certCollection = new
 X509Certificate2Collection();
            X509Certificate2 amazoncert = new X509Certificate2(@"path_to_file\sf-
class2-root.crt");
            var userName = "ServiceUserName";
            var pwd = "ServicePassword";
            certCollection.Add(amazoncert);

            var awsEndpoint =  "cassandra.us-east-2.amazonaws.com" ;

            var cluster = Cluster.Builder()
                     .AddContactPoints(awsEndpoint)
                     .WithPort(9142)
                     .WithAuthProvider(new PlainTextAuthProvider(userName, pwd))
                     .WithSSL(new
 SSLOptions().SetCertificateCollection(certCollection))
                     .Build();

            var session = cluster.Connect();
            var rs = session.Execute("SELECT * FROM system_schema.tables;");
            foreach (var row in rs)
            {
                var name = row.GetValue<String>("keyspace_name");
                Console.WriteLine(name);
            }
        }
    }
```

```
}
```

Catatan penggunaan:

a. Ganti "*path_to_file*/sf-class2-root.crt" dengan jalur ke sertifikat yang disimpan di langkah pertama.

b. Pastikan bahwa *ServiceUserName* dan *ServicePassword* mencocokkan nama pengguna dan kata sandi yang Anda peroleh saat Anda membuat kredensyal khusus layanan dengan mengikuti langkah-langkahnya. Buat kredensil khusus layanan untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces

c. Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

Menggunakan driver klien Cassandra Go untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram

Bagian ini menunjukkan kepada Anda cara terhubung ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan driver klien Go Cassandra. Untuk memberikan kredensyal kepada pengguna dan aplikasi untuk akses terprogram ke sumber daya Amazon Keyspaces, Anda dapat melakukan salah satu hal berikut:

- Buat kredensyal khusus layanan yang terkait dengan pengguna AWS Identity and Access Management (IAM) tertentu.
- Untuk keamanan yang ditingkatkan, kami sarankan untuk membuat kunci akses IAM untuk prinsipal IAM yang digunakan di semua layanan. AWS Plugin otentikasi Amazon Keyspaces SigV4 untuk driver klien Cassandra memungkinkan Anda untuk mengautentikasi panggilan ke Amazon Keyspaces menggunakan kunci akses IAM alih-alih nama pengguna dan kata sandi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

Topik

- Sebelum kamu memulai
- Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan driver Gocql untuk Apache Cassandra dan kredensyal khusus layanan
- Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan driver Go untuk Apache Cassandra dan plugin otentikasi SiGv4

Sebelum kamu memulai

Anda harus menyelesaikan tugas berikut sebelum Anda dapat memulai.

Amazon Keyspaces memerlukan penggunaan Transport Layer Security (TLS) untuk membantu mengamankan koneksi dengan klien. Untuk terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan TLS, Anda perlu mengunduh sertifikat digital Amazon dan mengonfigurasi driver Go untuk menggunakan TLS.

Unduh sertifikat digital Starfield menggunakan perintah berikut dan simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
```

> **Note**
>
> Anda juga dapat menggunakan sertifikat digital Amazon untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dan dapat terus melakukannya jika klien Anda berhasil terhubung ke Amazon Keyspaces. Sertifikat Starfield memberikan kompatibilitas mundur tambahan untuk klien yang menggunakan otoritas sertifikat yang lebih lama.


```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
```


Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan driver Gocql untuk Apache Cassandra dan kredensyal khusus layanan

1. Buat direktori untuk aplikasi Anda.

   ```
   mkdir ./gocqlexample
   ```

2. Arahkan ke direktori baru.

   ```
   cd gocqlexample
   ```

3. Buat file untuk aplikasi Anda.

   ```
   touch cqlapp.go
   ```

4. Unduh driver Go.

```
go get github.com/gocql/gocql
```

5. Tambahkan kode contoh berikut ke file cqlapp.go.

```
package main

import (
     "fmt"
     "github.com/gocql/gocql"
     "log"
)

func main() {

    // add the Amazon Keyspaces service endpoint
    cluster := gocql.NewCluster("cassandra.us-east-2.amazonaws.com")
    cluster.Port=9142
    // add your service specific credentials
    cluster.Authenticator = gocql.PasswordAuthenticator{
            Username: "ServiceUserName",
            Password: "ServicePassword"}
    // provide the path to the sf-class2-root.crt
    cluster.SslOpts = &gocql.SslOptions{
            CaPath: "path_to_file/sf-class2-root.crt",
            EnableHostVerification: false,
     }

     // Override default Consistency to LocalQuorum
     cluster.Consistency = gocql.LocalQuorum
     cluster.DisableInitialHostLookup = false

     session, err := cluster.CreateSession()
     if err != nil {
            fmt.Println("err>", err)
     }
     defer session.Close()

     // run a sample query from the system keyspace
     var text string
     iter := session.Query("SELECT keyspace_name FROM system_schema.tables;").Iter()
     for iter.Scan(&text) {
```

```
            fmt.Println("keyspace_name:", text)
      }
      if err := iter.Close(); err != nil {
            log.Fatal(err)
      }
      session.Close()
}
```

Catatan penggunaan:

a. Ganti "*path_to_file*/sf-class2-root.crt" dengan jalur ke sertifikat yang disimpan di langkah pertama.

b. Pastikan bahwa *ServiceUserName* dan *ServicePassword* mencocokkan nama pengguna dan kata sandi yang Anda peroleh saat Anda membuat kredensyal khusus layanan dengan mengikuti langkah-langkahnya. Buat kredensil khusus layanan untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces

c. Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

6. Bangun programnya.

```
go build cqlapp.go
```

7. Jalankan program.

```
./cqlapp
```

Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan driver Go untuk Apache Cassandra dan plugin otentikasi SiGv4

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan plugin otentikasi SiGv4 untuk driver Go open-source untuk mengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Jika Anda belum melakukannya, buat kredensyal untuk prinsipal IAM Anda mengikuti langkah-langkah di. the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ” Jika aplikasi berjalan di Lambda atau EC2 instans Amazon, aplikasi Anda secara otomatis menggunakan kredensyal instance. Untuk menjalankan tutorial ini secara lokal, Anda dapat menyimpan kredensialnya sebagai variabel lingkungan lokal.

Tambahkan plugin otentikasi Go SiGv4 ke aplikasi Anda dari repositori. GitHub Plugin ini mendukung versi 1.2.x dari driver Go open-source untuk Cassandra dan bergantung pada SDK for Go. AWS

```
$ go mod init
$ go get github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-gocql-driver-plugin
```

Dalam contoh kode ini, titik akhir Amazon Keyspaces diwakili oleh kelas. `Cluster` Ini menggunakan properti `AwsAuthenticator` for authenticator cluster untuk mendapatkan kredensyal.

```
package main

import (
        "fmt"
        "github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-gocql-driver-plugin/sigv4"
        "github.com/gocql/gocql"
        "log"
)

func main() {
    // configuring the cluster options
    cluster := gocql.NewCluster("cassandra.us-west-2.amazonaws.com")
    cluster.Port=9142

    // the authenticator uses the default credential chain to find AWS credentials
    cluster.Authenticator = sigv4.NewAwsAuthenticator()

    cluster.SslOpts = &gocql.SslOptions{
            CaPath: "path_to_file/sf-class2-root.crt",
            EnableHostVerification: false,
    }
    cluster.Consistency = gocql.LocalQuorum
    cluster.DisableInitialHostLookup = false

    session, err := cluster.CreateSession()
    if err != nil {
     fmt.Println("err>", err)
     return
    }
    defer session.Close()

    // doing the query
    var text string
    iter := session.Query("SELECT keyspace_name FROM system_schema.tables;").Iter()
    for iter.Scan(&text) {
     fmt.Println("keyspace_name:", text)
    }
```

```
    if err := iter.Close(); err != nil {
     log.Fatal(err)
    }
}
```

Catatan penggunaan:

1. Ganti "*path_to_file*/sf-class2-root.crt" dengan jalur ke sertifikat yang disimpan di langkah pertama.
2. Untuk contoh ini berjalan secara lokal, Anda perlu mendefinisikan variabel berikut sebagai variabel lingkungan:
   - AWS_ACCESS_KEY_ID
   - AWS_SECRET_ACCESS_KEY
   - AWS_DEFAULT_REGION
3. Untuk menyimpan kunci akses di luar kode, lihat praktik terbaik dithe section called “Kelola kunci akses”.
4. Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

Menggunakan driver klien Cassandra Perl untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram

Bagian ini menunjukkan kepada Anda cara terhubung ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan driver klien Perl. Untuk contoh kode ini, kami menggunakan Perl 5. Amazon Keyspaces memerlukan penggunaan Transport Layer Security (TLS) untuk membantu mengamankan koneksi dengan klien.

> **Important**
>
> Untuk membuat koneksi yang aman, contoh kode kami menggunakan sertifikat digital Starfield untuk mengautentikasi server sebelum membuat koneksi TLS. Driver Perl tidak memvalidasi sertifikat SSL Amazon server, yang berarti Anda tidak dapat mengonfirmasi bahwa Anda terhubung ke Amazon Keyspaces. Langkah kedua, untuk mengkonfigurasi driver untuk menggunakan TLS saat menghubungkan ke Amazon Keyspaces masih diperlukan, dan memastikan bahwa data yang ditransfer antara klien dan server dienkripsi.

1. Unduh driver Cassandra DBI dari https://metacpan.org/pod/DBD::Cassandra dan instal driver ke lingkungan Perl Anda. Langkah-langkah yang tepat tergantung pada lingkungan. Berikut ini adalah contoh umum.

```
cpanm DBD::Cassandra
```

2. Buat file untuk aplikasi Anda.

```
touch cqlapp.pl
```

3. Tambahkan kode contoh berikut ke file cqlapp.pl.

```
use DBI;
my $user = "ServiceUserName";
my $password = "ServicePassword";
my $db = DBI->connect("dbi:Cassandra:host=cassandra.us-
east-2.amazonaws.com;port=9142;tls=1;",
$user, $password);

my $rows = $db->selectall_arrayref("select * from system_schema.keyspaces");
print "Found the following Keyspaces...\n";
for my $row (@$rows) {
      print join(" ",@$row['keyspace_name']),"\n";
}

$db->disconnect;
```

> **Important**
>
> Pastikan bahwa *ServiceUserName* dan *ServicePassword* mencocokkan nama pengguna dan kata sandi yang Anda peroleh saat Anda membuat kredensyal khusus layanan dengan mengikuti langkah-langkahnya. Buat kredensil khusus layanan untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces

> **Note**
>
> Untuk daftar titik akhir yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.

4. Jalankan aplikasi.

```
perl cqlapp.pl
```

Konfigurasikan akses lintas akun ke Amazon Keyspaces dengan titik akhir VPC

Anda dapat membuat dan menggunakan terpisah Akun AWS untuk mengisolasi sumber daya dan untuk digunakan di lingkungan yang berbeda, misalnya pengembangan dan produksi. Topik ini memandu Anda melalui akses lintas akun untuk Amazon Keyspaces menggunakan titik akhir VPC antarmuka dalam file. Amazon Virtual Private Cloud Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi akses lintas akun IAM, lihat Contoh skenario menggunakan akun pengembangan dan produksi terpisah di Panduan Pengguna IAM.

Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon Keyspaces dan titik akhir VPC pribadi, lihat. the section called “Menggunakan VPC endpoint antarmuka ”

Topik

- Konfigurasikan akses lintas akun ke Amazon Keyspaces menggunakan titik akhir VPC di VPC bersama
- Mengonfigurasi akses lintas akun ke Amazon Keyspaces tanpa VPC bersama

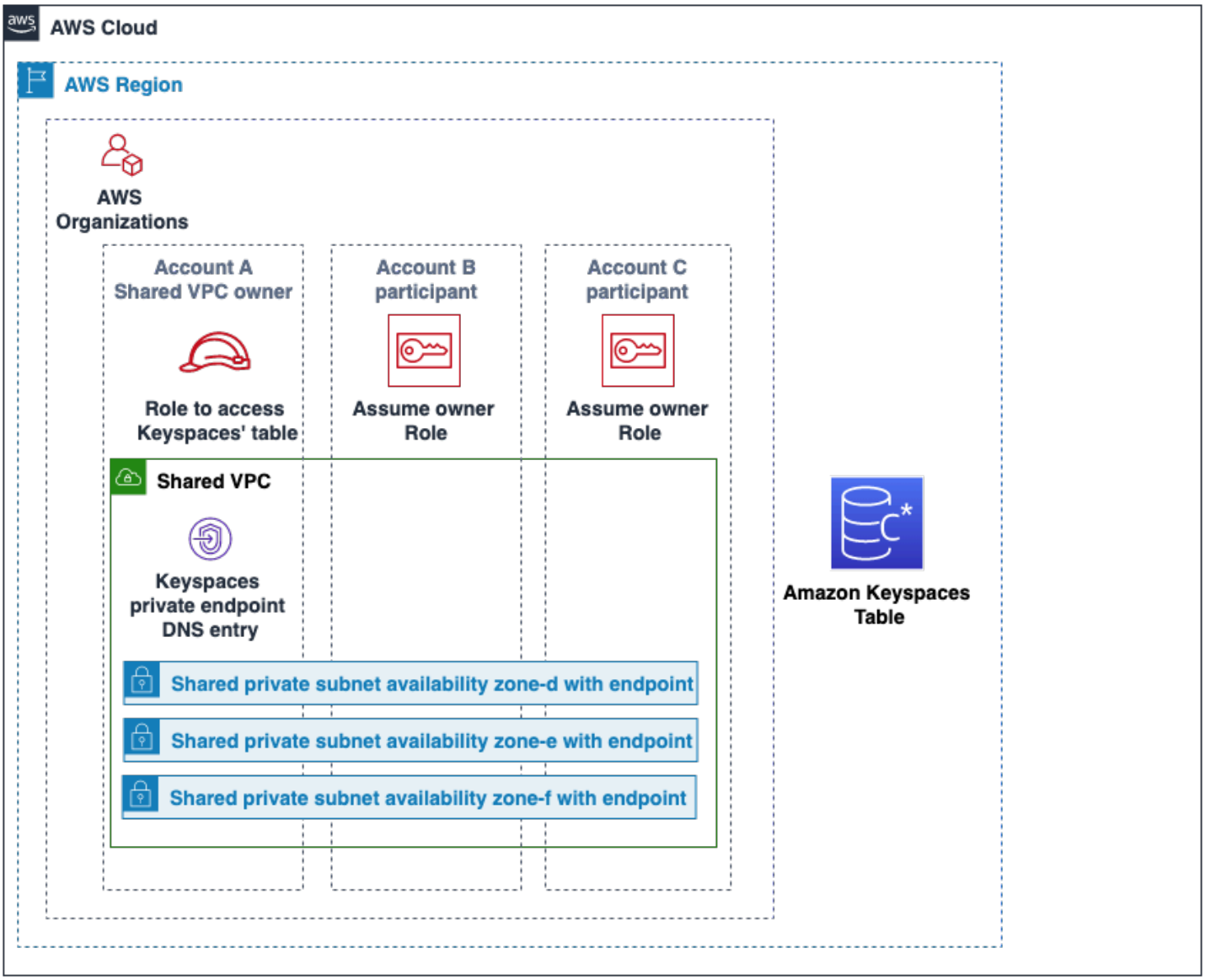
Konfigurasikan akses lintas akun ke Amazon Keyspaces menggunakan titik akhir VPC di VPC bersama

Anda dapat membuat sumber daya yang berbeda Akun AWS untuk memisahkan dari aplikasi. Misalnya, Anda dapat membuat satu akun untuk tabel Amazon Keyspaces, akun berbeda untuk aplikasi di lingkungan pengembangan, dan akun lain untuk aplikasi di lingkungan produksi. Topik ini memandu Anda melalui langkah-langkah konfigurasi yang diperlukan untuk menyiapkan akses lintas akun untuk Amazon Keyspaces menggunakan titik akhir VPC antarmuka dalam VPC bersama.

Untuk langkah-langkah mendetail cara mengonfigurasi titik akhir VPC untuk Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Langkah 3: Buat titik akhir VPC untuk Amazon Keyspaces”

Dalam contoh ini kami menggunakan tiga akun berikut dalam VPC bersama:

- `Account A`— Akun ini berisi infrastruktur, termasuk titik akhir VPC, subnet VPC, dan tabel Amazon Keyspaces.
- `Account B`— Akun ini berisi aplikasi di lingkungan pengembangan yang perlu terhubung ke tabel Amazon Keyspaces di. `Account A`
- `Account C`— Akun ini berisi aplikasi di lingkungan produksi yang perlu terhubung ke tabel Amazon Keyspaces di. `Account A`



`Account A`adalah akun yang berisi sumber daya yang `Account B` dan `Account C` perlu diakses, `Account A` begitu juga akun kepercayaan. `Account B`dan *`Account C`* merupakan akun dengan kepala sekolah yang membutuhkan akses ke sumber daya di*`Account A`*, jadi *`Account B`* dan

`Account C` merupakan akun tepercaya. Akun tepercaya memberikan izin ke akun tepercaya dengan membagikan peran IAM. Prosedur berikut menguraikan langkah-langkah konfigurasi yang diperlukan dalam`Account A`.

Konfigurasi untuk **`Account A`**

1. Gunakan AWS Resource Access Manager untuk membuat berbagi sumber daya untuk subnet dan berbagi subnet pribadi dengan `Account B` dan. `Account C`

   `Account B`dan sekarang `Account C` dapat melihat dan membuat sumber daya di subnet yang telah dibagikan dengan mereka.

2. Buat titik akhir VPC pribadi Amazon Keyspaces yang didukung oleh. AWS PrivateLink Ini membuat beberapa titik akhir di seluruh subnet bersama dan entri DNS untuk titik akhir layanan Amazon Keyspaces.
3. Buat ruang kunci dan tabel Amazon Keyspaces.
4. Buat peran IAM yang memiliki akses penuh ke tabel Amazon Keyspaces, baca akses ke tabel sistem Amazon Keyspaces, dan mampu mendeskripsikan resource Amazon EC2 VPC seperti yang ditunjukkan pada contoh kebijakan berikut.

   ```
   {
       "Version": "2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Sid": "CrossAccountAccess",
               "Effect": "Allow",
               "Action": [
                   "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                   "ec2:DescribeVpcEndpoints",
                   "cassandra:*"
               ],
               "Resource": "*"
           }
       ]
   }
   ```

5. Konfigurasikan kebijakan kepercayaan peran IAM yang `Account B` dan `Account C` dapat dianggap sebagai akun tepercaya seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

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

```
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::111111111111:root"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Condition": {}
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan IAM lintas akun, lihat Kebijakan lintas akun di Panduan Pengguna IAM.

Konfigurasi di **`Account B`** dan **`Account C`**

1. Di `Account B` dan`Account C`, buat peran baru dan lampirkan kebijakan berikut yang memungkinkan prinsipal untuk mengambil peran bersama yang dibuat`Account A`.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "ec2.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

   Mengizinkan prinsipal untuk mengambil peran bersama diimplementasikan menggunakan `AssumeRole` API dari AWS Security Token Service (AWS STS). Untuk informasi selengkapnya, lihat Menyediakan akses ke pengguna IAM di pengguna lain Akun AWS yang Anda miliki di Panduan Pengguna IAM.

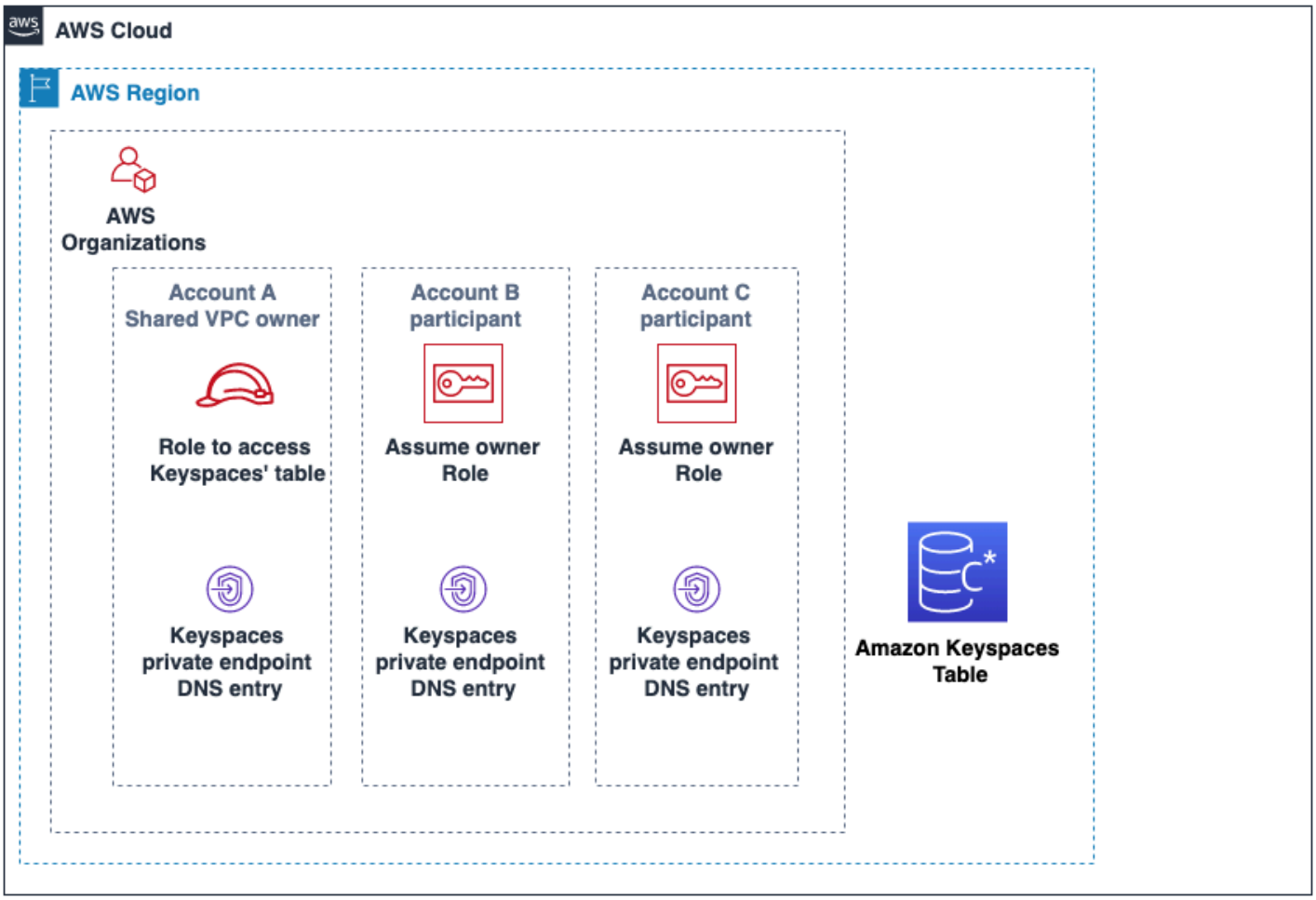
2. Di `Account B` dan`Account C`, Anda dapat membuat aplikasi yang menggunakan plugin SIGV4 otentikasi, yang memungkinkan aplikasi untuk mengambil peran bersama untuk terhubung ke tabel Amazon Keyspaces yang terletak di melalui titik akhir VPC `Account A` di VPC bersama.

Untuk informasi selengkapnya tentang plugin SIGV4 otentikasi, lihatthe section called “Buat kredenal akses terprogram”.

Mengonfigurasi akses lintas akun ke Amazon Keyspaces tanpa VPC bersama

Jika tabel Amazon Keyspaces dan titik akhir VPC pribadi dimiliki oleh akun yang berbeda tetapi tidak berbagi VPC, aplikasi masih dapat menghubungkan lintas akun menggunakan titik akhir VPC. Karena akun tidak berbagi titik akhir VPC,, `Account A`Account B, dan `Account C` memerlukan titik akhir VPC mereka sendiri. Untuk driver klien Cassandra, Amazon Keyspaces muncul seperti satu node, bukan cluster multi-node. Setelah koneksi, driver klien mencapai server DNS yang mengembalikan salah satu titik akhir yang tersedia di VPC akun.

Anda juga dapat mengakses tabel Amazon Keyspaces di berbagai akun tanpa titik akhir VPC bersama dengan menggunakan titik akhir publik atau menerapkan titik akhir VPC pribadi di setiap akun. Saat tidak menggunakan VPC bersama, setiap akun memerlukan titik akhir VPC-nya sendiri. Dalam contoh ini`Account A`,`Account B`, dan `Account C` memerlukan titik akhir VPC mereka sendiri untuk mengakses tabel di. `Account A` Saat menggunakan titik akhir VPC dalam konfigurasi ini, Amazon Keyspaces muncul sebagai cluster node tunggal ke driver klien Cassandra, bukan cluster multi-node. Setelah koneksi, driver klien mencapai server DNS yang mengembalikan salah satu titik akhir yang tersedia di VPC akun. Tetapi driver klien tidak dapat mengakses `system.peers` tabel untuk menemukan titik akhir tambahan. Karena ada lebih sedikit host yang tersedia, pengemudi membuat lebih sedikit koneksi. Untuk menyesuaikan ini, tingkatkan pengaturan kumpulan koneksi driver dengan faktor tiga.


AWS Cloud
AWS Region
AWS Organizations
Account A
Shared VPC owner
Role to access Keyspaces' table
Keyspaces private endpoint DNS entry
Account B
participant
Assume owner Role
Keyspaces private endpoint DNS entry
Account C
participant
Assume owner Role
Keyspaces private endpoint DNS entry
Amazon Keyspaces Table

Memulai dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Jika Anda baru mengenal Apache Cassandra dan Amazon Keyspaces, tutorial ini memandu Anda untuk menginstal program dan alat yang diperlukan untuk menggunakan Amazon Keyspaces dengan sukses. Anda akan belajar cara membuat keyspace dan tabel menggunakan Cassandra Query Language (CQL), the AWS Management Console, atau the (). AWS Command Line Interface AWS CLI Anda kemudian menggunakan Cassandra Query Language (CQL) untuk melakukan operasi membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus (CRUD) pada data di tabel Amazon Keyspaces Anda.

Tutorial ini mencakup langkah-langkah berikut.

- Prasyarat - Sebelum memulai tutorial, ikuti petunjuk AWS penyiapan untuk mendaftar AWS dan membuat pengguna IAM dengan akses ke Amazon Keyspaces. Kemudian Anda mengatur `cqhsh-expansion` dan AWS CloudShell. Atau Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk membuat sumber daya di Amazon Keyspaces.
- Langkah 1: Buat keyspace dan table - Di bagian ini, Anda akan membuat keyspace bernama “catalog” dan tabel bernama “book_awards” di dalamnya. Anda akan menentukan kolom tabel, tipe data, kunci partisi, dan kolom pengelompokan menggunakan AWS Management Console, CQL, atau kolom. AWS CLI
- Langkah 2: Lakukan operasi CRUD - Di sini, Anda akan menggunakan `cqlsh-expansion` in CloudShell untuk menyisipkan, membaca, memperbarui, dan menghapus data di tabel “book_awards”. Anda akan belajar cara menggunakan berbagai pernyataan CQL seperti SELECT, INSERT, UPDATE, dan DELETE, dan berlatih memfilter dan memodifikasi data.
- Langkah 3: Bersihkan sumber daya — Untuk menghindari biaya untuk sumber daya yang tidak digunakan, bagian ini memandu Anda dengan menghapus tabel “book_awards” dan keyspace “katalog” menggunakan konsol, CQL, atau. AWS CLI

Untuk tutorial untuk terhubung secara terprogram ke Amazon Keyspaces menggunakan driver klien Apache Cassandra yang berbeda, lihat. the section called “Menggunakan driver klien Cassandra” Untuk contoh kode yang menggunakan berbeda AWS SDKs, lihat Contoh kode untuk Amazon Keyspaces menggunakan. AWS SDKs

Topik

- Prasyarat dan pertimbangan tutorial
- Buat ruang kunci di Amazon Keyspaces
- Periksa status pembuatan keyspace di Amazon Keyspaces
- Buat tabel di Amazon Keyspaces
- Periksa status pembuatan tabel di Amazon Keyspaces
- Membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus data (CRUD) menggunakan CQL di Amazon Keyspaces
- Hapus tabel di Amazon Keyspaces
- Hapus ruang kunci di Amazon Keyspaces

Prasyarat dan pertimbangan tutorial

Sebelum Anda dapat memulai dengan Amazon Keyspaces, ikuti petunjuk AWS penyiapan di. Mengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) Langkah-langkah ini termasuk mendaftar AWS dan membuat pengguna AWS Identity and Access Management (IAM) dengan akses ke Amazon Keyspaces.

Untuk menyelesaikan semua langkah tutorial, Anda perlu menginstal`cqlsh`. Anda dapat mengikuti instruksi pengaturan diMenggunakan `cqlsh` untuk terhubung ke Amazon Keyspaces.

Untuk mengakses Amazon Keyspaces menggunakan `cqlsh` atau AWS CLI, sebaiknya gunakan. AWS CloudShell CloudShelladalah shell pra-otentikasi berbasis browser yang dapat Anda luncurkan langsung dari file. AWS Management Console Anda dapat menjalankan perintah AWS Command Line Interface (AWS CLI) terhadap Amazon Keyspaces menggunakan shell pilihan Anda (Bash, PowerShell atau Z shell). Untuk menggunakannya`cqlsh`, Anda harus menginstal`cqlsh-expansion`. Untuk petunjuk `cqlsh-expansion` pemasangan, lihatthe section called “Menggunakan `cqlsh-expansion`”. Untuk informasi lebih lanjut tentang CloudShell lihatthe section called “Menggunakan AWS CloudShell”.

Untuk menggunakan AWS CLI cara membuat, melihat, dan menghapus sumber daya di Amazon Keyspaces, ikuti petunjuk penyiapan di. the section called “Mengunduh dan Mengonfigurasi AWS CLI”

Setelah menyelesaikan langkah-langkah prasyarat, lanjutkan ke. Buat ruang kunci di Amazon Keyspaces

Buat ruang kunci di Amazon Keyspaces

Di bagian ini, Anda membuat ruang kunci menggunakan konsol,`cqlsh`, atau. AWS CLI

> **Note**
>
> Sebelum Anda mulai, pastikan bahwa Anda telah mengkonfigurasi semua prasyarat tutorial.

Sebuah keyspace mengelompokkan tabel terkait yang relevan untuk satu atau beberapa aplikasi. Sebuah keyspace berisi satu atau lebih tabel dan mendefinisikan strategi replikasi untuk semua tabel yang dikandungnya. Untuk informasi selengkapnya tentang ruang kunci, lihat topik berikut:

- Pernyataan bahasa definisi data (DDL) dalam referensi bahasa CQL: Keyspaces
- Kuota untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Dalam tutorial ini kita membuat ruang kunci Single-region, dan strategi replikasi keyspace adalah. `SingleRegionStrategy` MenggunakanSingleRegionStrategy, Amazon Keyspaces mereplikasi data di tiga Availability Zone menjadi satu. Wilayah AWS Untuk mempelajari cara membuat ruang kunci Multi-wilayah, lihat. the section called “Buat ruang kunci Multi-wilayah”

Menggunakan konsol

Untuk membuat ruang kunci menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces.
3. Pilih Buat ruang kunci.
4. Di kotak nama Keyspace, masukkan **`catalog`** sebagai nama untuk ruang kunci Anda.

   Kendala nama:

   - Nama tidak bisa kosong.
   - Karakter yang diizinkan: karakter alfanumerik dan garis bawah (). _
   - Panjang maksimum adalah 48 karakter.

5. Di bawah Wilayah AWS, konfirmasikan bahwa replikasi Wilayah Tunggal adalah strategi replikasi untuk ruang kunci.
6. Untuk membuat keyspace, pilih Create keyspace.
7. Verifikasi bahwa ruang kunci `catalog` dibuat dengan melakukan hal berikut:
   a. Di panel navigasi, pilih Keyspaces.
   b. Temukan ruang kunci Anda `catalog` dalam daftar ruang kunci.

Menggunakan CQL

Prosedur berikut membuat keyspace menggunakan CQL.

Untuk membuat keyspace menggunakan CQL

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *`us-east-1`* dengan Wilayah Anda sendiri.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
```

   Output dari perintah itu akan terlihat seperti ini.

```
Connected to Amazon Keyspaces at cassandra.us-east-1.amazonaws.com:9142
[cqlsh 6.1.0 | Cassandra 3.11.2 | CQL spec 3.4.4 | Native protocol v4]
Use HELP for help.
cqlsh current consistency level is ONE.
```

2. Buat keyspace Anda menggunakan perintah CQL berikut.

```
CREATE KEYSPACE catalog WITH REPLICATION = {'class': 'SingleRegionStrategy'};
```

   `SingleRegionStrategy`menggunakan faktor replikasi tiga dan mereplikasi data di tiga AWS Availability Zone di Wilayahnya.

> **Note**
>
> Amazon Keyspaces default semua input ke huruf kecil kecuali Anda melampirkannya dalam tanda kutip.

3. Verifikasi bahwa ruang kunci Anda telah dibuat.

```
SELECT * from system_schema.keyspaces;
```

Output dari perintah ini akan terlihat mirip dengan ini.

```
cqlsh> SELECT * from system_schema.keyspaces;

 keyspace_name           | durable_writes | replication
-------------------------+----------------
+-------------------------------------------------------------------------------------------
           system_schema |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}
      system_schema_mcs |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}
                 system |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}
 system_multiregion_info |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}
                catalog |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}

(5 rows)
```

Menggunakan AWS CLI

Prosedur berikut membuat keyspace menggunakan file. AWS CLI

Untuk membuat keyspace menggunakan AWS CLI

1. Untuk mengonfirmasi bahwa lingkungan Anda sudah diatur, Anda dapat menjalankan perintah berikut di CloudShell.

```
aws keyspaces help
```

2. Buat ruang kunci Anda menggunakan AWS CLI pernyataan berikut.

```
aws keyspaces create-keyspace --keyspace-name 'catalog'
```

3. Verifikasi bahwa ruang kunci Anda dibuat dengan pernyataan berikut AWS CLI

```
aws keyspaces get-keyspace --keyspace-name 'catalog'
```

Output dari perintah ini akan terlihat mirip dengan contoh ini.

```
{
    "keyspaceName": "catalog",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/catalog/",
    "replicationStrategy": "SINGLE_REGION"
}
```

Periksa status pembuatan keyspace di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces melakukan operasi data definition language (DDL), seperti membuat dan menghapus keyspaces, secara asinkron.

Anda dapat memantau status pembuatan ruang kunci baru di AWS Management Console, yang menunjukkan kapan ruang kunci tertunda atau aktif. Anda juga dapat memantau status pembuatan keyspace baru secara terprogram dengan menggunakan keyspace. `system_schema_mcs` Sebuah keyspace menjadi terlihat dalam `system_schema_mcs` `keyspaces` tabel ketika sudah siap untuk digunakan.

Pola desain yang disarankan untuk memeriksa kapan ruang kunci baru siap digunakan adalah dengan melakukan polling tabel Amazon `system_schema_mcs` `keyspaces` Keyspaces (system_schema_mcs.*). Untuk daftar pernyataan DDL untuk ruang kunci, lihat the section called “Keyspaces” bagian dalam referensi bahasa CQL.

Kueri berikut menunjukkan apakah keyspace telah berhasil dibuat.

```
SELECT * FROM system_schema_mcs.keyspaces WHERE keyspace_name = 'mykeyspace';
```

Untuk keyspace yang telah berhasil dibuat, output dari query terlihat seperti berikut.

```
keyspace_name | durable_writes  | replication
--------------+-----------------+--------------
   mykeyspace | true            |{...} 1 item
```

Buat tabel di Amazon Keyspaces

Di bagian ini, Anda membuat tabel menggunakan konsol,`cqlsh`, atau AWS CLI.

Tabel adalah tempat data Anda diatur dan disimpan. Kunci utama tabel Anda menentukan bagaimana data dipartisi dalam tabel Anda. Kunci utama terdiri dari kunci partisi yang diperlukan dan satu atau lebih kolom pengelompokan opsional. Nilai gabungan yang menyusun kunci utama harus unik di semua data tabel. Untuk informasi selengkapnya tentang tabel, lihat topik berikut:

- Desain kunci partisi: the section called “Desain kunci partisi”
- Bekerja dengan tabel: the section called “Periksa status pembuatan tabel”
- Pernyataan DDL dalam referensi bahasa CQL: Tabel
- Manajemen sumber daya tabel: Mengelola sumber daya tanpa server
- Pemantauan pemanfaatan sumber daya tabel: the section called “Pemantauan CloudWatch dengan”
- Kuota untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Saat Anda membuat tabel, Anda menentukan yang berikut:

- Nama tabel.
- Nama dan tipe data dari setiap kolom dalam tabel.
- Kunci utama untuk tabel.
  - Kunci partisi - Diperlukan
  - Kolom pengelompokan - Opsional

Gunakan prosedur berikut untuk membuat tabel dengan kolom tertentu, tipe data, kunci partisi, dan kolom pengelompokan.

Menggunakan konsol

Prosedur berikut membuat tabel `book_awards` dengan kolom dan tipe data ini.

```
year           int
award          text
rank           int
category       text
book_title     text
```

```
author          text
publisher       text
```

Untuk membuat tabel menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces.
3. Pilih `catalog` sebagai ruang kunci tempat Anda ingin membuat tabel ini.
4. Pilih Buat tabel.
5. Di kotak Nama tabel, masukkan **`book_awards`** sebagai nama untuk tabel Anda.

   Kendala nama:

   - Nama tidak bisa kosong.
   - Karakter yang diizinkan: karakter alfanumerik dan garis bawah (). _
   - Panjang maksimum adalah 48 karakter.
6. Di bagian Kolom, ulangi langkah-langkah berikut untuk setiap kolom yang ingin Anda tambahkan ke tabel ini.

   Tambahkan kolom dan tipe data berikut.

   ```
   year            int
   award           text
   rank            int
   category        text
   book_title      text
   author          text
   publisher       text
   ```

   a. Nama — Masukkan nama untuk kolom.

      Kendala nama:

      - Nama tidak bisa kosong.
      - Karakter yang diizinkan: karakter alfanumerik dan garis bawah (). _
      - Panjang maksimum adalah 48 karakter.

   b. Jenis - Dalam daftar tipe data, pilih tipe data untuk kolom ini.

c. Untuk menambahkan kolom lain, pilih Tambahkan kolom.

7. Pilih `award` dan `year` sebagai tombol partisi di bawah Partition Key. Kunci partisi diperlukan untuk setiap tabel. Kunci partisi dapat dibuat dari satu atau lebih kolom.
8. Tambahkan `category` dan `rank` sebagai kolom Clustering. Kolom pengelompokan bersifat opsional dan menentukan urutan pengurutan dalam setiap partisi.

   a. Untuk menambahkan kolom pengelompokan, pilih Tambahkan kolom pengelompokan.

   b. Dalam daftar Kolom, pilih kategori. Dalam daftar Urutan, pilih ASC untuk mengurutkan dalam urutan menaik pada nilai di kolom ini. (Pilih DESC untuk urutan menurun.)

   c. Kemudian pilih Tambahkan kolom pengelompokan dan pilih peringkat.
9. Di bagian Pengaturan tabel, pilih Pengaturan default.
10. Pilih Buat tabel.
11. Verifikasi bahwa tabel Anda telah dibuat.

    a. Di panel navigasi, pilih Tabel.

    b. Konfirmasikan bahwa tabel Anda ada dalam daftar tabel.

    c. Pilih nama meja Anda.

    d. Konfirmasikan bahwa semua kolom dan tipe data Anda sudah benar.

> **Note**
>
> Kolom mungkin tidak tercantum dalam urutan yang sama dengan yang Anda tambahkan ke tabel.

Menggunakan CQL

Prosedur ini membuat tabel dengan kolom dan tipe data berikut menggunakan CQL. `award`Kolom `year` dan adalah kunci partisi dengan `category` dan `rank` sebagai kolom pengelompokan, bersama-sama mereka membentuk kunci utama tabel.

```
year           int
award          text
rank           int
category       text
book_title     text
```

```
author         text
publisher      text
```

Untuk membuat tabel menggunakan CQL

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *us-east-1* dengan Wilayah Anda sendiri.

   ```
   cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
   ```

   Output dari perintah itu akan terlihat seperti ini.

   ```
   Connected to Amazon Keyspaces at cassandra.us-east-1.amazonaws.com:9142
   [cqlsh 6.1.0 | Cassandra 3.11.2 | CQL spec 3.4.4 | Native protocol v4]
   Use HELP for help.
   cqlsh current consistency level is ONE.
   ```

2. Pada prompt keyspace (`cqlsh:keyspace_name>`), buat tabel Anda dengan memasukkan kode berikut ke jendela perintah Anda.

   ```
   CREATE TABLE catalog.book_awards (
      year int,
      award text,
      rank int,
      category text,
      book_title text,
      author text,
      publisher text,
      PRIMARY KEY ((year, award), category, rank)
      );
   ```

   > **Note**
   >
   > `ASC`adalah urutan pengelompokan default. Anda juga dapat menentukan `DESC` urutan menurun.

   Perhatikan bahwa `year` dan `award` adalah kolom kunci partisi. Kemudian, `category` dan `rank` adalah kolom pengelompokan yang diurutkan berdasarkan urutan naik ()`ASC`. Bersama-sama, kolom-kolom ini membentuk kunci utama tabel.

3. Verifikasi bahwa tabel Anda telah dibuat.

```
SELECT * from system_schema.tables WHERE keyspace_name='catalog.book_awards' ;
```

Outputnya akan terlihat mirip dengan ini.

```
 keyspace_name | table_name | bloom_filter_fp_chance | caching | cdc | comment
 | compaction | compression | crc_check_chance | dclocal_read_repair_chance
 | default_time_to_live | extensions | flags | gc_grace_seconds | id |
 max_index_interval | memtable_flush_period_in_ms | min_index_interval |
 read_repair_chance | speculative_retry
---------------+------------+-------------------------+---------+-----+---------
+------------+-------------+-----------------+--------------------------
+----------------------+------------+-------+------------------+----
+--------------------+----------------------------+-------------------
+--------------------+------------------

(0 rows)>
```

4. Verifikasi struktur tabel Anda.

```
SELECT * FROM system_schema.columns WHERE keyspace_name = 'catalog' AND table_name
 = 'book_awards';
```

Output dari pernyataan ini akan terlihat mirip dengan contoh ini.

```
 keyspace_name | table_name  | column_name | clustering_order | column_name_bytes
    | kind          | position | type
---------------+-------------+-------------+------------------
+------------------------+---------------+----------+------
       catalog | book_awards |        year |             none |
 0x79656172 | partition_key |        0 |  int
       catalog | book_awards |       award |             none |
 0x6177617264 | partition_key |        1 | text
       catalog | book_awards |    category |              asc |
 0x63617465676f7279 |    clustering |        0 | text
       catalog | book_awards |        rank |              asc |
 0x72616e6b |    clustering |        1 |  int
       catalog | book_awards |      author |             none |
 0x617574686f72 |       regular |       -1 | text
       catalog | book_awards |  book_title |             none |
 0x626f6f6b5f7469746c65 |       regular |       -1 | text
```

```
       catalog | book_awards |   publisher |             none |
 0x7075626c6973686572 |       regular |       -1 | text

(7 rows)
```

Konfirmasikan bahwa semua kolom dan tipe data seperti yang Anda harapkan. Urutan kolom mungkin berbeda dari pada `CREATE` pernyataan.

Menggunakan AWS CLI

Prosedur ini membuat tabel dengan kolom dan tipe data berikut menggunakan AWS CLI. `award`Kolom `year` dan membentuk kunci partisi dengan `category` dan `rank` sebagai kolom pengelompokan.

```
year           int
award          text
rank           int
category       text
book_title     text
author         text
publisher      text
```

Untuk membuat tabel menggunakan AWS CLI

Perintah berikut membuat tabel dengan nama book_awards. Kunci partisi tabel terdiri dari kolom `year` dan `award` dan kunci pengelompokan terdiri dari kolom `category` dan`rank`, kedua kolom pengelompokan menggunakan urutan urutan menaik. (Agar mudah dibaca, perintah `schema-definition` tabel buat di bagian ini dipecah menjadi baris terpisah.)

1. Anda dapat membuat tabel menggunakan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name 'catalog' \
                      --table-name 'book_awards' \
                      --schema-definition 'allColumns=[{name=year,type=int},
{name=award,type=text},{name=rank,type=int},
            {name=category,type=text}, {name=author,type=text},
{name=book_title,type=text},{name=publisher,type=text}],
            partitionKeys=[{name=year},
{name=award}],clusteringKeys=[{name=category,orderBy=ASC},{name=rank,orderBy=ASC}]'
```

Perintah ini menghasilkan output berikut.

```
{
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111222333444:/keyspace/catalog/
table/book_awards"
}
```

2. Untuk mengonfirmasi metadata dan properti tabel, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name 'catalog' --table-name 'book_awards'
```

Perintah ini mengembalikan output berikut.

```
{
    "keyspaceName": "catalog",
    "tableName": "book_awards",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/catalog/
table/book_awards",
    "creationTimestamp": "2024-07-11T15:12:55.571000+00:00",
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
            {
                "name": "year",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "award",
                "type": "text"
            },
            {
                "name": "category",
                "type": "text"
            },
            {
                "name": "rank",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "author",
                "type": "text"
            },
```

```
            {
                "name": "book_title",
                "type": "text"
            },
            {
                "name": "publisher",
                "type": "text"
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "year"
            },
            {
                "name": "award"
            }
        ],
        "clusteringKeys": [
            {
                "name": "category",
                "orderBy": "ASC"
            },
            {
                "name": "rank",
                "orderBy": "ASC"
            }
        ],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": "2024-07-11T15:12:55.571000+00:00"
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
        "status": "DISABLED"
    },
    "defaultTimeToLive": 0,
    "comment": {
        "message": ""
    },
    "replicaSpecifications": []
```

```
}
```

Untuk melakukan operasi CRUD (membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus) pada data dalam tabel Anda, lanjutkan kethe section called “Operasi CRUD”.

Periksa status pembuatan tabel di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces melakukan operasi data definition language (DDL), seperti membuat dan menghapus tabel, secara asinkron. Anda dapat memantau status pembuatan tabel baru di AWS Management Console, yang menunjukkan kapan tabel tertunda atau aktif. Anda juga dapat memantau status pembuatan tabel baru secara terprogram dengan menggunakan tabel skema sistem.

Sebuah tabel menunjukkan sebagai aktif dalam skema sistem ketika siap untuk digunakan. Pola desain yang disarankan untuk memeriksa kapan tabel baru siap digunakan adalah dengan melakukan polling tabel skema sistem Amazon Keyspaces (). `system_schema_mcs.*` Untuk daftar pernyataan DDL untuk tabel, lihat the section called “Tabel” bagian dalam referensi bahasa CQL.

Query berikut menunjukkan status tabel.

```
SELECT keyspace_name, table_name, status FROM system_schema_mcs.tables WHERE
 keyspace_name = 'mykeyspace' AND table_name = 'mytable';
```

Untuk tabel yang masih dibuat dan tertunda, output kueri terlihat seperti ini.

```
keyspace_name | table_name | status
--------------+------------+--------
   mykeyspace |    mytable | CREATING
```

Untuk tabel yang telah berhasil dibuat dan aktif, output dari query terlihat seperti berikut.

```
keyspace_name | table_name | status
--------------+------------+--------
   mykeyspace |    mytable | ACTIVE
```

Membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus data (CRUD) menggunakan CQL di Amazon Keyspaces

Pada langkah tutorial ini, Anda akan belajar cara menyisipkan, membaca, memperbarui, dan menghapus data dalam tabel Amazon Keyspaces menggunakan pernyataan CQL data manipulation language (DHTML). Di Amazon Keyspaces, Anda hanya dapat membuat pernyataan DHTML dalam bahasa CQL. Dalam tutorial ini, Anda akan berlatih menjalankan pernyataan DHTML menggunakan `cqlsh-expansion` with AWS CloudShelldi. AWS Management Console

- Menyisipkan data - Bagian ini mencakup penyisipan catatan tunggal dan beberapa ke dalam tabel menggunakan pernyataan. `INSERT` Anda akan mempelajari cara mengunggah data dari file CSV dan memverifikasi sisipan yang berhasil menggunakan `SELECT` kueri.
- Membaca data — Di sini, Anda akan menjelajahi berbagai variasi `SELECT` pernyataan untuk mengambil data dari tabel. Topik termasuk memilih semua data, memilih kolom tertentu, memfilter baris berdasarkan kondisi menggunakan `WHERE` klausa, dan memahami kondisi sederhana dan gabungan.
- Memperbarui data — Di bagian ini, Anda akan mempelajari cara memodifikasi data yang ada dalam tabel menggunakan `UPDATE` pernyataan. Anda akan berlatih memperbarui kolom tunggal dan beberapa sambil memahami batasan seputar memperbarui kolom kunci utama.
- Menghapus data — Bagian terakhir mencakup penghapusan data dari tabel menggunakan pernyataan. `DELETE` Anda akan belajar cara menghapus sel tertentu, seluruh baris, dan implikasi menghapus data versus menghapus seluruh tabel atau ruang kunci.

Sepanjang tutorial, Anda akan menemukan contoh, tips, dan kesempatan untuk berlatih menulis kueri CQL Anda sendiri untuk berbagai skenario.

Topik

Memasukkan dan memuat data ke dalam tabel Amazon Keyspaces

Untuk membuat data dalam `book_awards` tabel Anda, gunakan `INSERT` pernyataan untuk menambahkan satu baris.

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *`us-east-1`* dengan Wilayah Anda sendiri.

   ```
   cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
   ```

   Output dari perintah itu akan terlihat seperti ini.

   ```
   Connected to Amazon Keyspaces at cassandra.us-east-1.amazonaws.com:9142
   [cqlsh 6.1.0 | Cassandra 3.11.2 | CQL spec 3.4.4 | Native protocol v4]
   Use HELP for help.
   cqlsh current consistency level is ONE.
   ```

2. Sebelum Anda dapat menulis data ke tabel Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, Anda harus mengatur konsistensi tulis untuk sesi cqlsh saat ini. `LOCAL_QUORUM` Untuk informasi selengkapnya tentang tingkat konsistensi yang didukung, lihatthe section called “Tulis tingkat konsistensi”. Perhatikan bahwa langkah ini tidak diperlukan jika Anda menggunakan editor CQL di. AWS Management Console

   ```
   CONSISTENCY LOCAL_QUORUM;
   ```

3. Untuk menyisipkan satu catatan, jalankan perintah berikut di editor CQL.

   ```
   INSERT INTO catalog.book_awards (award, year, category, rank, author, book_title,
    publisher)
   VALUES ('Wolf', 2023, 'Fiction',3,'Shirley Rodriguez','Mountain', 'AnyPublisher') ;
   ```

4. Verifikasi bahwa data telah ditambahkan dengan benar ke tabel Anda dengan menjalankan perintah berikut.

   ```
   SELECT * FROM catalog.book_awards ;
   ```

   Output dari pernyataan akan terlihat seperti ini.

   ```
    year | award | category | rank | author            | book_title | publisher
   ------+-------+----------+------+-------------------+------------+-------------
   ```

```
 2023 |  Wolf |  Fiction |    3 | Shirley Rodriguez |   Mountain | AnyPublisher

(1 rows)
```

Untuk menyisipkan beberapa catatan dari file menggunakan cqlsh

1. Unduh contoh file CSV (`keyspaces_sample_table.csv`) yang terkandung dalam file arsip samplemigration.zip. Buka zip arsip dan catat jalur ke`keyspaces_sample_table.csv`.

award	year	category	rank	author	book_title	publisher
Kwesi Manu Prize	2020	Fiction	1	Akua Mansa	Where did you go?	SomePublisher
Kwesi Manu Prize	2020	Fiction	2	John Stiles	Yesterday	Example Books
Kwesi Manu Prize	2020	Fiction	3	Nikki Wolf	Moving to the Chateau	AnyPublisher
Wolf	2020	Non-Fiction	1	Wang Xiulan	History of Ideas	Example Books
Wolf	2020	Non-Fiction	2	Ana Carolina Silva	Science Today	SomePublisher
Wolf	2020	Non-Fiction	3	Shirley Rodriguez	The Future of Sea Ice	AnyPublisher
Richard Roe	2020	Fiction	1	Alejandro Rosalez	Long Summer	SomePublisher
Richard Roe	2020	Fiction	2	Arnav Desai	The Key	Example Books
Richard Roe	2020	Fiction	3	Mateo Jackson	Inside the Whale	AnyPublisher

2. Buka AWS CloudShell di AWS Management Console dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *`us-east-1`* dengan Wilayah Anda sendiri.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
```

3. Pada `cqlsh` prompt (`cqlsh>`), tentukan ruang kunci.

```
USE catalog ;
```

4. Tetapkan konsistensi tulis ke`LOCAL_QUORUM`. Untuk informasi selengkapnya tentang tingkat konsistensi yang didukung, lihatthe section called “Tulis tingkat konsistensi”.

```
CONSISTENCY LOCAL_QUORUM;
```

5. Dalam AWS CloudShell pilih Tindakan di sisi kanan atas layar dan kemudian pilih Unggah file untuk mengunggah file csv yang diunduh sebelumnya. Catat jalur ke file.
6. Pada prompt keyspace (`cqlsh:catalog>`), jalankan pernyataan berikut.

```
COPY book_awards (award, year, category, rank, author, book_title, publisher) FROM
 '/home/cloudshell-user/keyspaces_sample_table.csv' WITH header=TRUE ;
```

Output dari pernyataan harus terlihat mirip dengan ini.

```
cqlsh:catalog> COPY book_awards (award, year, category, rank, author,
 book_title, publisher)                     FROM '/home/cloudshell-user/
keyspaces_sample_table.csv' WITH delimiter=',' AND header=TRUE ;
cqlsh current consistency level is LOCAL_QUORUM.
Reading options from /home/cloudshell-user/.cassandra/cqlshrc:[copy]:
 {'numprocesses': '16', 'maxattempts': '1000'}
Reading options from /home/cloudshell-user/.cassandra/cqlshrc:[copy-from]:
 {'ingestrate': '1500', 'maxparseerrors': '1000', 'maxinserterrors': '-1',
 'maxbatchsize': '10', 'minbatchsize': '1', 'chunksize': '30'}
Reading options from the command line: {'delimiter': ',', 'header': 'TRUE'}
Using 16 child processes

Starting copy of catalog.book_awards with columns [award, year, category, rank,
 author, book_title, publisher].
OSError: handle is closed      0 rows/s; Avg. rate:       0 rows/s
Processed: 9 rows; Rate:       0 rows/s; Avg. rate:       0 rows/s
9 rows imported from 1 files in 0 day, 0 hour, 0 minute, and 26.706 seconds (0
 skipped).
```

7. Verifikasi bahwa data telah ditambahkan dengan benar ke tabel Anda dengan menjalankan kueri berikut.

```
SELECT * FROM book_awards ;
```

Anda akan melihat output berikut.

```
 year | award            | category    | rank | author             | book_title
       | publisher
------+------------------+-------------+------+--------------------
+----------------------+--------------
 2020 |             Wolf | Non-Fiction |    1 |        Wang Xiulan |      History
 of Ideas | Example Books
 2020 |             Wolf | Non-Fiction |    2 | Ana Carolina Silva |
 Science Today | SomePublisher
 2020 |             Wolf | Non-Fiction |    3 |  Shirley Rodriguez | The Future of
 Sea Ice |  AnyPublisher
 2020 | Kwesi Manu Prize |     Fiction |    1 |         Akua Mansa |     Where did
 you go? | SomePublisher
```

```
 2020 | Kwesi Manu Prize |     Fiction |    2 |        John Stiles |
 Yesterday | Example Books
 2020 | Kwesi Manu Prize |     Fiction |    3 |         Nikki Wolf | Moving to the
 Chateau |  AnyPublisher
 2020 |      Richard Roe |     Fiction |    1 |  Alejandro Rosalez |           Long
 Summer | SomePublisher
 2020 |      Richard Roe |     Fiction |    2 |        Arnav Desai |
 The Key | Example Books
 2020 |      Richard Roe |     Fiction |    3 |      Mateo Jackson |      Inside
 the Whale |  AnyPublisher

(9 rows)
```

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara `cqlsh COPY` mengunggah data dari file csv ke tabel Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Memuat data menggunakan cqlsh”

Membaca data dari tabel menggunakan **SELECT** pernyataan CQL di Amazon Keyspaces

Di Memasukkan dan memuat data ke dalam tabel Amazon Keyspaces bagian ini, Anda menggunakan `SELECT` pernyataan untuk memverifikasi bahwa Anda telah berhasil menambahkan data ke tabel Anda. Di bagian ini, Anda menyempurnakan penggunaan `SELECT` untuk menampilkan kolom tertentu, dan hanya baris yang memenuhi kriteria tertentu.

Bentuk umum `SELECT` pernyataan tersebut adalah sebagai berikut.

```
SELECT column_list FROM table_name [WHERE condition [ALLOW FILTERING]] ;
```

Topik

- Pilih semua data di tabel Anda
- Pilih subset kolom
- Pilih subset baris

Pilih semua data di tabel Anda

Bentuk paling sederhana dari `SELECT` pernyataan mengembalikan semua data dalam tabel Anda.

> **Important**
>
> Dalam lingkungan produksi, biasanya bukan praktik terbaik untuk menjalankan perintah ini, karena ia mengembalikan semua data dalam tabel Anda.

Untuk memilih semua data tabel Anda

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *us-east-1* dengan Wilayah Anda sendiri.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
```

2. Jalankan query berikut.

```
SELECT * FROM catalog.book_awards ;
```

Menggunakan karakter wild-card (*) untuk `column_list` memilih semua kolom. Output dari pernyataan terlihat seperti contoh berikut.

```
 year | award            | category    | rank | author             | book_title
       | publisher
------+------------------+-------------+------+--------------------
+----------------------+---------------
 2020 |             Wolf | Non-Fiction |    1 |        Wang Xiulan |      History
 of Ideas |  AnyPublisher
 2020 |             Wolf | Non-Fiction |    2 | Ana Carolina Silva |
 Science Today | SomePublisher
 2020 |             Wolf | Non-Fiction |    3 |  Shirley Rodriguez | The Future of
 Sea Ice |  AnyPublisher
 2020 | Kwesi Manu Prize |     Fiction |    1 |         Akua Mansa |     Where did
 you go? | SomePublisher
 2020 | Kwesi Manu Prize |     Fiction |    2 |        John Stiles |
 Yesterday | Example Books
 2020 | Kwesi Manu Prize |     Fiction |    3 |         Nikki Wolf | Moving to the
 Chateau |  AnyPublisher
 2020 |      Richard Roe |     Fiction |    1 |  Alejandro Rosalez |           Long
 Summer | SomePublisher
 2020 |      Richard Roe |     Fiction |    2 |        Arnav Desai |
 The Key | Example Books
```

```
 2020 |      Richard Roe |     Fiction |    3 |      Mateo Jackson |      Inside
the Whale |  AnyPublisher
```

Pilih subset kolom

Untuk menanyakan subset kolom

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *us-east-1* dengan Wilayah Anda sendiri.

   ```
   cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
   ```

2. Untuk mengambil hanya`award`,`category`, dan `year` kolom, jalankan query berikut.

   ```
   SELECT award, category, year FROM catalog.book_awards ;
   ```

   Output hanya berisi kolom yang ditentukan dalam urutan yang tercantum dalam `SELECT` pernyataan.

   ```
    award            | category    | year
   ------------------+-------------+------
               Wolf | Non-Fiction | 2020
               Wolf | Non-Fiction | 2020
               Wolf | Non-Fiction | 2020
    Kwesi Manu Prize |     Fiction | 2020
    Kwesi Manu Prize |     Fiction | 2020
    Kwesi Manu Prize |     Fiction | 2020
         Richard Roe |     Fiction | 2020
         Richard Roe |     Fiction | 2020
         Richard Roe |     Fiction | 2020
   ```

Pilih subset baris

Saat menanyakan kumpulan data besar, Anda mungkin hanya menginginkan catatan yang memenuhi kriteria tertentu. Untuk melakukan ini, Anda dapat menambahkan `WHERE` klausa ke akhir pernyataan kami`SELECT`.

Untuk menanyakan subset baris

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *us-east-1* dengan Wilayah Anda sendiri.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
```

2. Untuk mengambil hanya catatan untuk penghargaan tahun tertentu, jalankan kueri berikut.

```
SELECT * FROM catalog.book_awards WHERE year=2020 AND award='Wolf' ;
```

   SELECTPernyataan sebelumnya mengembalikan output berikut.

```
 year | award | category    | rank | author             | book_title            |
 publisher
------+-------+-------------+------+--------------------+-----------------------
+---------------
 2020 |  Wolf | Non-Fiction |    1 |        Wang Xiulan |      History of Ideas |
 AnyPublisher
 2020 |  Wolf | Non-Fiction |    2 | Ana Carolina Silva |         Science Today |
 SomePublisher
 2020 |  Wolf | Non-Fiction |    3 |  Shirley Rodriguez | The Future of Sea Ice |
 AnyPublisher
```

Memahami **WHERE** klausa

WHEREKlausul ini digunakan untuk memfilter data dan hanya mengembalikan data yang memenuhi kriteria yang ditentukan. Kriteria yang ditentukan dapat berupa kondisi sederhana atau kondisi majemuk.

Cara menggunakan kondisi dalam **WHERE** klausa

- Kondisi sederhana - Satu kolom.

```
WHERE column_name=value
```

  Anda dapat menggunakan kondisi sederhana dalam WHERE klausa jika salah satu dari kondisi berikut terpenuhi:

  - Kolom adalah satu-satunya kolom kunci partisi dari tabel.

- Anda menambahkan `ALLOW FILTERING` setelah kondisi dalam `WHERE` klausa.

  Ketahuilah bahwa penggunaan `ALLOW FILTERING` dapat menghasilkan kinerja yang tidak konsisten, terutama dengan tabel besar dan multi-partisi.

- Kondisi majemuk — Beberapa kondisi sederhana yang dihubungkan oleh`AND`.

```
WHERE column_name1=value1 AND column_name2=value2 AND column_name3=value3...
```

  Anda dapat menggunakan kondisi majemuk dalam `WHERE` klausa jika salah satu dari kondisi berikut terpenuhi:

  - Kolom yang dapat Anda gunakan dalam `WHERE` klausa harus menyertakan semua atau subset kolom dalam kunci partisi tabel. Jika Anda ingin menggunakan hanya subset kolom dalam `WHERE` klausa, Anda harus menyertakan satu set kolom kunci partisi yang berdekatan dari kiri ke kanan, dimulai dengan kolom utama kunci partisi. Misalnya, jika kolom kunci partisi adalah`year`,`month`, dan `award` kemudian Anda dapat menggunakan kolom berikut dalam `WHERE` klausa:
    - `year`
    - `year`DAN `month`
    - `yearmonth`DAN `award`
  - Anda menambahkan `ALLOW FILTERING` setelah kondisi majemuk dalam `WHERE` klausa, seperti pada contoh berikut.

```
SELECT * FROM my_table WHERE col1=5 AND col2='Bob' ALLOW FILTERING ;
```

    Ketahuilah bahwa penggunaan `ALLOW FILTERING` dapat menghasilkan kinerja yang tidak konsisten, terutama dengan tabel besar dan multi-partisi.

Cobalah

Buat kueri CQL Anda sendiri untuk menemukan yang berikut dari tabel Anda: `book_awards`

- Temukan pemenang penghargaan Wolf 2020 dan tampilkan judul buku dan penulis, diurutkan berdasarkan peringkat.
- Tunjukkan pemenang hadiah pertama untuk semua penghargaan pada tahun 2020 dan tampilkan judul buku dan nama penghargaan.

Perbarui data dalam tabel Amazon Keyspaces menggunakan CQL

Untuk memperbarui data dalam `book_awards` tabel Anda, gunakan `UPDATE` pernyataan.

Bentuk umum `UPDATE` pernyataan tersebut adalah sebagai berikut.

```
UPDATE table_name SET column_name=new_value WHERE primary_key=value ;
```

Tip

- Anda dapat memperbarui beberapa kolom dengan menggunakan daftar `column_names` dan nilai yang dipisahkan koma, seperti pada contoh berikut.

  ```
  UPDATE my_table SET col1='new_value_1', col2='new_value2' WHERE col3='1' ;
  ```

- Jika kunci primer terdiri dari beberapa kolom, semua kolom kunci primer dan nilainya harus disertakan dalam `WHERE` klausa.
- Anda tidak dapat memperbarui kolom apa pun di kunci utama karena itu akan mengubah kunci utama untuk catatan.

Untuk memperbarui satu sel

Menggunakan `book_awards` meja Anda, ubah nama penerbit untuk pemenang penghargaan Wolf non-fiksi pada tahun 2020.

```
UPDATE book_awards SET publisher='new Books' WHERE year = 2020 AND award='Wolf' AND
 category='Non-Fiction' AND rank=1;
```

Verifikasi bahwa penerbit sekarang`new Books`.

```
SELECT * FROM book_awards WHERE year = 2020 AND award='Wolf' AND category='Non-Fiction'
 AND rank=1;
```

Pernyataan tersebut harus mengembalikan output berikut.

```
 year | award | category    | rank | author      | book_title       | publisher
------+-------+-------------+------+-------------+------------------+-----------
 2020 |  Wolf | Non-Fiction |    1 | Wang Xiulan | History of Ideas | new Books
```

Cobalah

Lanjutan: Pemenang fiksi 2020 “Kwezi Manu Prize” telah mengubah nama mereka. Perbarui catatan ini untuk mengubah nama menjadi`'Akua Mansa-House'`.

Hapus data dari tabel menggunakan pernyataan **DELETE** CQL

Untuk menghapus data dalam `book_awards` tabel Anda, gunakan `DELETE` pernyataan.

Anda dapat menghapus data dari baris atau dari partisi. Hati-hati saat menghapus data, karena penghapusan tidak dapat diubah.

Menghapus satu atau semua baris dari tabel tidak menghapus tabel. Dengan demikian Anda dapat mengisinya kembali dengan data. Menghapus tabel menghapus tabel dan semua data di dalamnya. Untuk menggunakan tabel lagi, Anda harus membuatnya kembali dan menambahkan data ke dalamnya. Menghapus keyspace menghapus keyspace dan semua tabel di dalamnya. Untuk menggunakan keyspace dan tabel, Anda harus membuatnya kembali, dan kemudian mengisinya dengan data. Anda dapat menggunakan pemulihan Amazon Keyspaces Point-in-time (PITR) untuk membantu memulihkan tabel yang dihapus, untuk mempelajari selengkapnya lihat. the section called “Backup dan restore dengan point-in-time pemulihan” Untuk mempelajari cara mengembalikan tabel yang dihapus dengan PITR diaktifkan, lihatthe section called “Kembalikan tabel yang dihapus”.

Hapus sel

Menghapus kolom dari baris menghapus data dari sel yang ditentukan. Saat Anda menampilkan kolom itu menggunakan `SELECT` pernyataan, data ditampilkan sebagai*`null`*, meskipun nilai null tidak disimpan di lokasi tersebut.

Sintaks umum untuk menghapus satu atau lebih kolom spesifik adalah sebagai berikut.

```
DELETE column_name1[, column_name2...] FROM table_name WHERE condition ;
```

Di `book_awards` tabel Anda, Anda dapat melihat bahwa judul buku yang memenangkan harga pertama dari harga “Richard Roe” 2020 adalah “Long Summer”. Bayangkan judul ini telah ditarik kembali, dan Anda perlu menghapus data dari sel ini.

Untuk menghapus sel tertentu

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *`us-east-1`* dengan Wilayah Anda sendiri.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
```

2. Jalankan DELETE query berikut.

```
DELETE book_title FROM catalog.book_awards WHERE year=2020 AND award='Richard Roe'
 AND category='Fiction' AND rank=1;
```

3. Verifikasi bahwa permintaan penghapusan dibuat seperti yang diharapkan.

```
SELECT * FROM catalog.book_awards WHERE year=2020 AND award='Richard Roe' AND
 category='Fiction' AND rank=1;
```

Output dari pernyataan ini terlihat seperti ini.

```
 year | award       | category | rank | author            | book_title | publisher
------+-------------+----------+------+-------------------+------------
+---------------
 2020 | Richard Roe |  Fiction |    1 | Alejandro Rosalez |       null |
 SomePublisher
```

Hapus baris

Mungkin ada saat ketika Anda perlu menghapus seluruh baris, misalnya untuk memenuhi permintaan penghapusan data. Sintaks umum untuk menghapus baris adalah sebagai berikut.

```
DELETE FROM table_name WHERE condition ;
```

Untuk menghapus baris

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *us-east-1* dengan Wilayah Anda sendiri.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
```

2. Jalankan DELETE query berikut.

```
DELETE FROM catalog.book_awards WHERE year=2020 AND award='Richard Roe' AND
 category='Fiction' AND rank=1;
```

3. Verifikasi bahwa penghapusan dilakukan seperti yang diharapkan.

```
SELECT * FROM catalog.book_awards WHERE year=2020 AND award='Richard Roe' AND
 category='Fiction' AND rank=1;
```

Output dari pernyataan ini terlihat seperti ini setelah baris telah dihapus.

```
 year | award | category | rank | author | book_title | publisher
------+-------+----------+------+--------+------------+-----------

(0 rows)
```

Anda dapat menghapus data kedaluwarsa secara otomatis dari tabel menggunakan Amazon Keyspaces Time to Live, untuk informasi selengkapnya, lihat. the section called “Data kedaluwarsa dengan Time to Live”

Hapus tabel di Amazon Keyspaces

Untuk menghindari biaya untuk tabel dan data yang tidak Anda butuhkan, hapus semua tabel yang tidak Anda gunakan. Saat Anda menghapus tabel, tabel dan datanya akan dihapus dan Anda berhenti mengeluarkan biaya untuk mereka. Namun, ruang kunci tetap ada. Saat Anda menghapus ruang kunci, ruang kunci dan semua tabelnya dihapus dan Anda berhenti menambah biaya untuk mereka.

Anda dapat menghapus tabel menggunakan konsol, CQL, atau. AWS CLI Saat Anda menghapus tabel, tabel dan semua datanya akan dihapus.

Menggunakan konsol

Prosedur berikut menghapus tabel dan semua datanya menggunakan file. AWS Management Console

Untuk menghapus tabel menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel.
3. Pilih kotak di sebelah kiri nama setiap tabel yang ingin Anda hapus.

4. Pilih Hapus.
5. Pada layar Hapus tabel, masukkan **`Delete`** di dalam kotak. Kemudian, pilih Hapus tabel.
6. Untuk memverifikasi bahwa tabel telah dihapus, pilih Tabel di panel navigasi, dan konfirmasikan bahwa `book_awards` tabel tidak lagi terdaftar.

Menggunakan CQL

Prosedur berikut menghapus tabel dan semua datanya menggunakan CQL.

Untuk menghapus tabel menggunakan CQL

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *`us-east-1`* dengan Wilayah Anda sendiri.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
```

2. Hapus tabel Anda dengan memasukkan pernyataan berikut.

```
DROP TABLE IF EXISTS catalog.book_awards ;
```

3. Verifikasi bahwa tabel Anda telah dihapus.

```
SELECT * FROM system_schema.tables WHERE keyspace_name = 'catalog' ;
```

   Outputnya akan terlihat seperti ini. Perhatikan bahwa ini mungkin memakan waktu, jadi jalankan kembali pernyataan setelah satu menit jika Anda tidak melihat hasil ini.

```
keyspace_name | table_name | bloom_filter_fp_chance | caching | cdc | comment
 | compaction | compression | crc_check_chance | dclocal_read_repair_chance
 | default_time_to_live | extensions | flags | gc_grace_seconds | id |
 max_index_interval | memtable_flush_period_in_ms | min_index_interval |
 read_repair_chance | speculative_retry
---------------+------------+------------------------+---------+-----+---------
+------------+-------------+------------------+--------------------------
+----------------------+------------+-------+------------------+----
+--------------------+------------------------------+--------------------
+--------------------+------------------

(0 rows)
```

Menggunakan AWS CLI

Prosedur berikut menghapus tabel dan semua datanya menggunakan file. AWS CLI

Untuk menghapus tabel menggunakan AWS CLI

1. Buka CloudShell
2. Hapus tabel Anda dengan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces delete-table --keyspace-name 'catalog' --table-name 'book_awards'
```

3. Untuk memverifikasi bahwa tabel Anda telah dihapus, Anda dapat mencantumkan semua tabel di ruang kunci.

```
aws keyspaces list-tables --keyspace-name 'catalog'
```

Anda akan melihat output berikut. Perhatikan bahwa operasi asinkron ini dapat memakan waktu. Jalankan kembali perintah lagi setelah beberapa saat untuk mengonfirmasi bahwa tabel telah dihapus.

```
{
    "tables": []
}
```

Hapus ruang kunci di Amazon Keyspaces

Agar tidak dikenakan biaya untuk ruang kunci, hapus semua ruang kunci yang tidak Anda gunakan. Saat Anda menghapus ruang kunci, ruang kunci dan semua tabelnya dihapus dan Anda berhenti menambah biaya untuk mereka.

Anda dapat menghapus ruang kunci menggunakan konsol, CQL, atau. AWS CLI

Menggunakan konsol

Prosedur berikut menghapus keyspace dan semua tabel dan datanya menggunakan konsol.

Untuk menghapus ruang kunci menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces.
3. Pilih kotak di sebelah kiri nama setiap ruang tombol yang ingin Anda hapus.
4. Pilih Hapus.
5. Pada layar Delete keyspace, masukkan **`Delete`** di dalam kotak. Kemudian, pilih Hapus ruang kunci.
6. Untuk memverifikasi bahwa ruang kunci `catalog` telah dihapus, pilih Keyspaces di panel navigasi dan konfirmasikan bahwa itu tidak lagi terdaftar. Karena Anda menghapus ruang kuncinya, `book_awards` tabel di bawah Tabel juga tidak boleh terdaftar.

Menggunakan CQL

Prosedur berikut menghapus keyspace dan semua tabel dan data menggunakan CQL.

Untuk menghapus keyspace menggunakan CQL

1. Buka AWS CloudShell dan sambungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui *`us-east-1`* dengan Wilayah Anda sendiri.

```
cqlsh-expansion cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 --ssl
```

2. Hapus ruang kunci Anda dengan memasukkan pernyataan berikut.

```
DROP KEYSPACE IF EXISTS catalog ;
```

3. Verifikasi bahwa ruang kunci Anda telah dihapus.

```
SELECT * from system_schema.keyspaces ;
```

   Ruang kunci Anda tidak boleh terdaftar. Perhatikan bahwa karena ini adalah operasi asinkron, mungkin ada penundaan hingga ruang kunci dihapus. Setelah keyspace dihapus, output dari pernyataan akan terlihat seperti ini.

```
keyspace_name           | durable_writes | replication
```

```
-------------------------+---------------
+-------------------------------------------------------------------------------------
           system_schema |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}
      system_schema_mcs |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}
                 system |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}
 system_multiregion_info |           True | {'class':
 'org.apache.cassandra.locator.SimpleStrategy', 'replication_factor': '3'}

(4 rows)
```

Menggunakan AWS CLI

Prosedur berikut menghapus keyspace dan semua tabel dan datanya menggunakan file. AWS CLI

Untuk menghapus ruang kunci menggunakan AWS CLI

1. Buka AWS CloudShell
2. Hapus ruang kunci Anda dengan memasukkan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces delete-keyspace --keyspace-name 'catalog'
```

3. Verifikasi bahwa ruang kunci Anda telah dihapus.

```
aws keyspaces list-keyspaces
```

Output dari pernyataan ini akan terlihat mirip dengan ini. Perhatikan bahwa karena ini adalah operasi asinkron, mungkin ada penundaan hingga ruang kunci dihapus.

```
{
    "keyspaces": [
        {
            "keyspaceName": "system_schema",
            "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/
system_schema/",
            "replicationStrategy": "SINGLE_REGION"
        },
        {
            "keyspaceName": "system_schema_mcs",
```

```
            "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/
system_schema_mcs/",
            "replicationStrategy": "SINGLE_REGION"
        },
        {
            "keyspaceName": "system",
            "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/
system/",
            "replicationStrategy": "SINGLE_REGION"
        },
        {
            "keyspaceName": "system_multiregion_info",
            "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/
system_multiregion_info/",
            "replicationStrategy": "SINGLE_REGION"
        }
    ]
}
```

Tutorial dan solusi untuk Amazon Keyspaces

Topik ini mencakup berbagai tutorial yang berjalan melalui langkah-langkah terperinci yang diperlukan untuk terhubung ke Amazon Keyspaces secara terprogram, atau menggunakan Amazon Keyspaces dengan layanan lain untuk membuat solusi. AWS Tutorial yang tersedia mencakup berbagai skenario akses lintas layanan populer dan menunjukkan cara mengintegrasikan Amazon Keyspaces dengan Amazon Virtual Private Cloud, Amazon Elastic Kubernetes Service, Amazon Simple AWS Glue Storage Service, dan, atau dengan teknologi open source seperti Apache Spark.

Untuk step-by-step tutorial yang menunjukkan cara terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan driver Apache Cassandra, lihat. the section called “Menggunakan driver klien Cassandra”

Topik

Tutorial: Connect ke Amazon Keyspaces menggunakan antarmuka VPC endpoint

Tutorial ini memandu Anda melalui pengaturan dan menggunakan antarmuka VPC endpoint untuk Amazon Keyspaces.

Endpoint VPC antarmuka memungkinkan komunikasi pribadi antara virtual private cloud (VPC) Anda yang berjalan di Amazon VPC dan Amazon Keyspaces. Endpoint VPC antarmuka didukung oleh AWS PrivateLink, yang merupakan AWS layanan yang memungkinkan komunikasi pribadi antara VPCs dan layanan. AWS Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menggunakan VPC endpoint antarmuka ”.

Topik

- Langkah 4: Konfigurasikan izin untuk koneksi titik akhir VPC
- Langkah 5: Konfigurasikan pemantauan dengan CloudWatch
- Langkah 6: (Opsional) Praktik terbaik untuk mengonfigurasi ukuran kolam koneksi untuk aplikasi Anda
- Langkah 7: (Opsional) Bersihkan

Prasyarat dan pertimbangan tutorial

Sebelum Anda memulai tutorial ini, ikuti instruksi AWS pengaturan diMengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). Langkah-langkah ini termasuk mendaftar AWS dan membuat prinsipal AWS Identity and Access Management (IAM) dengan akses ke Amazon Keyspaces. Perhatikan nama pengguna IAM dan kunci akses karena Anda akan membutuhkannya nanti dalam tutorial ini.

Buat keyspace dengan nama `myKeyspace` dan setidaknya satu tabel untuk menguji koneksi menggunakan titik akhir VPC nanti dalam tutorial ini. Anda dapat menemukan instruksi terperinci diMemulai.

Setelah menyelesaikan langkah-langkah prasyarat, lanjutkan ke. Langkah 1: Luncurkan EC2 instans Amazon

Langkah 1: Luncurkan EC2 instans Amazon

Pada langkah ini, Anda meluncurkan EC2 instans Amazon di VPC Amazon default Anda. Anda kemudian dapat membuat dan menggunakan titik akhir VPC untuk Amazon Keyspaces.

Untuk meluncurkan EC2 instans Amazon

1. Buka EC2 konsol Amazon di https://console.aws.amazon.com/ec2/.
2. Pilih Luncurkan Instans, dan lakukan hal berikut:

   Dari dasbor EC2 konsol, di kotak Launch instance, pilih Launch instance, lalu pilih Launch instance dari opsi yang muncul.

   Di bawah Nama dan tag, untuk Nama, masukkan nama deskriptif untuk instance Anda.

   Di bawah Gambar Aplikasi dan OS (Gambar Mesin Amazon):

   - Pilih Quick Start, lalu pilih Ubuntu. Ini adalah sistem operasi (OS) untuk instans Anda.

- Di bawah Amazon Machine Image (AMI), Anda dapat menggunakan gambar default yang ditandai sebagai Tingkat gratis yang memenuhi syarat. Amazon Machine Image (AMI) adalah konfigurasi dasar yang berfungsi sebagai templat untuk instans Anda.

Di bawah Jenis Instance:

- Dari daftar tipe Instance, pilih tipe instans t2.micro, yang dipilih secara default.

Di bawah Pasangan kunci (login), untuk nama pasangan Kunci, pilih salah satu opsi berikut untuk tutorial ini:

- Jika Anda tidak memiliki EC2 key pair Amazon, pilih Create a new key pair dan ikuti petunjuknya. Anda akan diminta untuk mengunduh file kunci pribadi (file.pem). Anda akan memerlukan file ini nanti ketika Anda masuk ke EC2 instance Amazon Anda, jadi perhatikan jalur file.
- Jika Anda sudah memiliki EC2 key pair Amazon yang sudah ada, buka Select a key pair dan pilih key pair Anda dari daftar. Anda harus sudah memiliki file kunci pribadi (file.pem) yang tersedia untuk masuk ke instance Amazon EC2 Anda.

Di bawah Pengaturan Jaringan:

- Pilih Edit.
- Pilih Pilih grup keamanan yang ada.
- Dalam daftar grup keamanan, pilih default. Ini adalah grup keamanan default untuk VPC Anda.

Lanjutkan ke Ringkasan.

- Tinjau ringkasan konfigurasi instans Anda di panel Summary. Saat Anda siap, pilih Launch instance.

3. Pada layar penyelesaian untuk EC2 instans Amazon baru, pilih ubin Connect to instance. Layar berikutnya menampilkan informasi yang diperlukan dan langkah-langkah yang diperlukan untuk terhubung ke instans baru Anda. Perhatikan informasi berikut:

   - Perintah sampel untuk melindungi file kunci
   - String koneksi

- Nama IPv4 DNS Publik

Setelah mencatat informasi di halaman ini, Anda dapat melanjutkan ke langkah berikutnya dalam tutorial ini (Langkah 2: Konfigurasikan EC2 instans Amazon Anda).

> **Note**
>
> Dibutuhkan beberapa menit agar EC2 instans Amazon Anda tersedia. Sebelum Anda melanjutkan ke langkah berikutnya, pastikan Status Instans dalam kondisi `running` dan semua Pemeriksaan Status telah lulus.

Langkah 2: Konfigurasikan EC2 instans Amazon Anda

Ketika EC2 instans Amazon Anda tersedia, Anda dapat masuk ke dalamnya dan menyiapkannya untuk penggunaan pertama.

> **Note**
>
> Langkah-langkah berikut mengasumsikan bahwa Anda terhubung ke EC2 instans Amazon Anda dari komputer yang menjalankan Linux. Untuk cara lain untuk terhubung, lihat Connect to Linux Anda di Panduan EC2 Pengguna Amazon.

Untuk mengonfigurasi EC2 instans Amazon Anda

1. Anda perlu mengotorisasi lalu lintas SSH masuk ke instans Amazon Anda. EC2 Untuk melakukan ini, buat grup EC2 keamanan baru, lalu tetapkan grup keamanan ke EC2 instans Anda.

   a. Di panel navigasi, pilih Security Groups (Grup Keamanan).
   b. Pilih Buat Grup Keamanan. Di jendela Buat Grup Keamanan, lakukan hal berikut:

      - Nama grup keamanan — Masukkan nama untuk grup keamanan Anda. Misalnya: `my-ssh-access`
      - Deskripsi — Masukkan deskripsi singkat untuk grup keamanan.
      - VPC — Pilih VPC default Anda.

- Di bagian Aturan masuk, pilih Tambahkan Aturan dan lakukan hal berikut:
  - Jenis - Pilih SSH.
  - Sumber - Pilih IP Saya.
  - Pilih Tambahkan aturan.

  Di bagian bawah halaman, konfirmasikan pengaturan konfigurasi dan pilih Buat Grup Keamanan.

c. Di panel navigasi, pilih Instans.

d. Pilih EC2 instans Amazon yang Anda luncurkanLangkah 1: Luncurkan EC2 instans Amazon.

e. Pilih Tindakan, pilih Keamanan, lalu pilih Ubah Grup Keamanan.

f. Di Ubah Grup Keamanan, pilih grup keamanan yang Anda buat sebelumnya dalam prosedur ini (misalnya,`my-ssh-access`). Saat ini grup keamanan `default` juga harus dipilih. Konfirmasikan pengaturan konfigurasi dan pilih Tetapkan Grup Keamanan.

2. Gunakan perintah berikut untuk melindungi file kunci pribadi Anda dari akses. Jika Anda melewati langkah ini, koneksi gagal.

```
chmod 400 path_to_file/my-keypair.pem
```

3. Gunakan `ssh` perintah untuk masuk ke EC2 instance Amazon Anda, seperti pada contoh berikut.

```
ssh -i path_to_file/my-keypair.pem ubuntu@public-dns-name
```

Anda perlu menentukan file kunci pribadi Anda (file.pem) dan nama DNS publik instance Anda. (Lihat Langkah 1: Luncurkan EC2 instans Amazon).

ID login adalah `ubuntu`. Tidak diperlukan kata sandi.

Untuk informasi selengkapnya tentang mengizinkan koneksi ke EC2 instans Amazon Anda dan untuk AWS CLI instruksinya, lihat Mengotorisasi lalu lintas masuk untuk instans Linux Anda di Panduan Pengguna Amazon EC2 .

4. Unduh dan instal versi terbaru dari file AWS Command Line Interface.

a. Instal `unzip`.

```
sudo apt install unzip
```

b. Unduh `zip` file dengan file AWS CLI.

```
curl "https://awscli.amazonaws.com/awscli-exe-linux-x86_64.zip" -o
 "awscliv2.zip"
```

c. Buka filenya.

```
unzip awscliv2.zip
```

d. Instal AWS CLI.

```
sudo ./aws/install
```

e. Konfirmasikan versi AWS CLI instalasi.

```
aws --version
```

Outputnya akan terlihat seperti ini:

```
aws-cli/2.9.19 Python/3.9.11 Linux/5.15.0-1028-aws exe/x86_64.ubuntu.22 prompt/
off
```

5. Konfigurasikan AWS kredensil Anda, seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut. Masukkan ID kunci AWS akses, kunci rahasia, dan nama Wilayah default Anda saat diminta.

```
aws configure

AWS Access Key ID [None]: AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
AWS Secret Access Key [None]: wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
Default region name [None]: us-east-1
Default output format [None]:
```

6. Anda harus menggunakan `cqlsh` koneksi ke Amazon Keyspaces untuk mengonfirmasi bahwa titik akhir VPC Anda telah dikonfigurasi dengan benar. Jika Anda menggunakan lingkungan lokal atau editor CQL Amazon Keyspaces di, koneksi secara otomatis melewati titik akhir publik AWS Management Console, bukan titik akhir VPC Anda. Untuk digunakan `cqlsh` untuk menguji koneksi titik akhir VPC Anda dalam tutorial ini, selesaikan instruksi penyiapan di. [Menggunakan `cqlsh` untuk terhubung ke Amazon Keyspaces]

Anda sekarang siap untuk membuat titik akhir VPC untuk Amazon Keyspaces.

Langkah 3: Buat titik akhir VPC untuk Amazon Keyspaces

Pada langkah ini, Anda membuat titik akhir VPC untuk Amazon Keyspaces menggunakan. AWS CLIUntuk membuat titik akhir VPC menggunakan konsol VPC, Anda dapat mengikuti instruksi Buat titik akhir VPC di Panduan.AWS PrivateLink Saat memfilter nama Layanan, masukkan**`Cassandra`**.

Untuk membuat titik akhir VPC menggunakan AWS CLI

1. Sebelum memulai, verifikasi bahwa Anda dapat berkomunikasi dengan Amazon Keyspaces menggunakan titik akhir publiknya.

   ```
   aws keyspaces list-tables --keyspace-name 'myKeyspace'
   ```

   Output menampilkan daftar tabel Amazon Keyspaces yang terdapat dalam keyspace yang ditentukan. Jika Anda tidak memiliki tabel apa pun, daftarnya kosong.

   ```
   {
       "tables": [
           {
               "keyspaceName": "myKeyspace",
               "tableName": "myTable1",
               "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
   catalog/table/myTable1"
           },
           {
               "keyspaceName": "myKeyspace",
               "tableName": "myTable2",
               "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
   catalog/table/myTable2"
           }
       ]
   }
   ```

2. Verifikasi bahwa Amazon Keyspaces adalah layanan yang tersedia untuk membuat titik akhir VPC di Wilayah saat ini. AWS (Perintah ditampilkan dalam teks tebal, diikuti dengan contoh output.)

   ```
   aws ec2 describe-vpc-endpoint-services

   {
       "ServiceNames": [
   ```

```
        "com.amazonaws.us-east-1.cassandra",
        "com.amazonaws.us-east-1.cassandra-fips"
    ]
}
```

Dalam contoh keluaran, Amazon Keyspaces adalah salah satu layanan yang tersedia, sehingga Anda dapat melanjutkan dengan membuat titik akhir VPC untuknya.

3. Tentukan pengidentifikasi VPC Anda.

```
aws ec2 describe-vpcs

{
    "Vpcs": [
        {
            "VpcId": "vpc-a1234bcd",
            "InstanceTenancy": "default",
            "State": "available",
            "DhcpOptionsId": "dopt-8454b7e1",
            "CidrBlock": "111.31.0.0/16",
            "IsDefault": true
        }
    ]
}
```

Dalam contoh output, ID VPC adalah `vpc-a1234bcd`.

4. Gunakan filter untuk mengumpulkan detail tentang subnet VPC.

```
aws ec2 describe-subnets --filters "Name=vpc-id,Values=vpc-a1234bcd"

{
     {
    "Subnets":[
       {
          "AvailabilityZone":"us-east-1a",
          "AvailabilityZoneId":"use2-az1",
          "AvailableIpAddressCount":4085,
          "CidrBlock":"111.31.0.0/20",
          "DefaultForAz":true,
          "MapPublicIpOnLaunch":true,
          "MapCustomerOwnedIpOnLaunch":false,
          "State":"available",
```

```
            "SubnetId":"subnet-920aacf9",
            "VpcId":"vpc-a1234bcd",
            "OwnerId":"111122223333",
            "AssignIpv6AddressOnCreation":false,
            "Ipv6CidrBlockAssociationSet":[

            ],
            "SubnetArn":"arn:aws:ec2:us-east-1:111122223333:subnet/subnet-920aacf9",
            "EnableDns64":false,
            "Ipv6Native":false,
            "PrivateDnsNameOptionsOnLaunch":{
               "HostnameType":"ip-name",
               "EnableResourceNameDnsARecord":false,
               "EnableResourceNameDnsAAAARecord":false
            }
         },
         {
            "AvailabilityZone":"us-east-1c",
            "AvailabilityZoneId":"use2-az3",
            "AvailableIpAddressCount":4085,
            "CidrBlock":"111.31.32.0/20",
            "DefaultForAz":true,
            "MapPublicIpOnLaunch":true,
            "MapCustomerOwnedIpOnLaunch":false,
            "State":"available",
            "SubnetId":"subnet-4c713600",
            "VpcId":"vpc-a1234bcd",
            "OwnerId":"111122223333",
            "AssignIpv6AddressOnCreation":false,
            "Ipv6CidrBlockAssociationSet":[

            ],
            "SubnetArn":"arn:aws:ec2:us-east-1:111122223333:subnet/subnet-4c713600",
            "EnableDns64":false,
            "Ipv6Native":false,
            "PrivateDnsNameOptionsOnLaunch":{
               "HostnameType":"ip-name",
               "EnableResourceNameDnsARecord":false,
               "EnableResourceNameDnsAAAARecord":false
            }
         },
         {
            "AvailabilityZone":"us-east-1b",
            "AvailabilityZoneId":"use2-az2",
```

```
            "AvailableIpAddressCount":4086,
            "CidrBlock":"111.31.16.0/20",
            "DefaultForAz":true,
            "MapPublicIpOnLaunch":true,


        }
    ]
}
```

Dalam contoh output, ada dua subnet yang tersedia IDs: `subnet-920aacf9` dan`subnet-4c713600`.

5. Buat titik akhir VPC. Untuk parameter `--vpc-id`, tentukan ID VPC dari langkah sebelumnya. Untuk `--subnet-id` parameter, tentukan subnet IDs dari langkah sebelumnya. Gunakan `--vpc-endpoint-type` parameter untuk mendefinisikan titik akhir sebagai antarmuka. Untuk informasi selengkapnya tentang perintah, lihat `create-vpc-endpoint`di Referensi AWS CLI Perintah.

```
aws ec2 create-vpc-endpoint --vpc-endpoint-type Interface --vpc-id vpc-a1234bcd
 --service-name com.amazonaws.us-east-1.cassandra --subnet-id subnet-920aacf9
 subnet-4c713600

{
    "VpcEndpoint": {
        "VpcEndpointId": "vpce-000ab1cdef23456789",
        "VpcEndpointType": "Interface",
        "VpcId": "vpc-a1234bcd",
        "ServiceName": "com.amazonaws.us-east-1.cassandra",
        "State": "pending",
        "RouteTableIds": [],
        "SubnetIds": [
            "subnet-920aacf9",
            "subnet-4c713600"
        ],
        "Groups": [
            {
                "GroupId": "sg-ac1b0e8d",
                "GroupName": "default"
            }
        ],
        "IpAddressType": "ipv4",
        "DnsOptions": {
```

```
            "DnsRecordIpType": "ipv4"
        },
        "PrivateDnsEnabled": true,
        "RequesterManaged": false,
        "NetworkInterfaceIds": [
            "eni-043c30c78196ad82e",
            "eni-06ce37e3fd878d9fa"
        ],
        "DnsEntries": [
            {
                "DnsName": "vpce-000ab1cdef23456789-m2b22rtz.cassandra.us-
east-1.vpce.amazonaws.com",
                "HostedZoneId": "Z7HUB22UULQXV"
            },
            {
                "DnsName": "vpce-000ab1cdef23456789-m2b22rtz-us-
east-1a.cassandra.us-east-1.vpce.amazonaws.com",
                "HostedZoneId": "Z7HUB22UULQXV"
            },
            {
                "DnsName": "vpce-000ab1cdef23456789-m2b22rtz-us-
east-1c.cassandra.us-east-1.vpce.amazonaws.com",
                "HostedZoneId": "Z7HUB22UULQXV"
            },
            {
                "DnsName": "vpce-000ab1cdef23456789-m2b22rtz-us-
east-1b.cassandra.us-east-1.vpce.amazonaws.com",
                "HostedZoneId": "Z7HUB22UULQXV"
            },
            {
                "DnsName": "vpce-000ab1cdef23456789-m2b22rtz-us-
east-1d.cassandra.us-east-1.vpce.amazonaws.com",
                "HostedZoneId": "Z7HUB22UULQXV"
            },
            {
                "DnsName": "cassandra.us-east-1.amazonaws.com",
                "HostedZoneId": "ZONEIDPENDING"
            }
        ],
        "CreationTimestamp": "2023-01-27T16:12:36.834000+00:00",
        "OwnerId": "111122223333"
    }
}
```

```
}
```

Langkah 4: Konfigurasikan izin untuk koneksi titik akhir VPC

Prosedur dalam langkah ini menunjukkan cara mengonfigurasi aturan dan izin untuk menggunakan titik akhir VPC dengan Amazon Keyspaces.

Untuk mengonfigurasi aturan masuk untuk titik akhir baru untuk mengizinkan lalu lintas masuk TCP

1. Di konsol VPC Amazon, di panel sisi kiri, pilih Endpoints dan pilih endpoint yang Anda buat di langkah sebelumnya.
2. Pilih Grup keamanan dan kemudian pilih grup keamanan yang terkait dengan titik akhir ini.
3. Pilih Aturan masuk dan kemudian pilih Edit aturan masuk.
4. Tambahkan aturan masuk dengan Type as CQLSH/CASSANDRA. Ini mengatur rentang Port, secara otomatis ke 9142.
5. Untuk menyimpan aturan masuk baru, pilih Simpan aturan.

Untuk mengonfigurasi izin pengguna IAM

1. Konfirmasikan bahwa pengguna IAM yang digunakan untuk terhubung ke Amazon Keyspaces memiliki izin yang sesuai. Di AWS Identity and Access Management (IAM), Anda dapat menggunakan kebijakan AWS terkelola `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess` untuk memberikan akses baca pengguna IAM ke Amazon Keyspaces.
   a. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol IAM di https://console.aws.amazon.com/iam/.
   b. Pada dasbor konsol IAM, pilih Pengguna, lalu pilih pengguna IAM Anda dari daftar.
   c. Di halaman Ringkasan, pilih Tambahkan izin.
   d. Pilih Lampirkan kebijakan yang sudah ada secara langsung.
   e. Dari daftar kebijakan, pilih AmazonKeyspacesReadOnlyAccess, lalu pilih Berikutnya: Tinjau.
   f. Pilih Tambahkan izin.
2. Verifikasi bahwa Anda dapat mengakses Amazon Keyspaces melalui titik akhir VPC.

```
aws keyspaces list-tables --keyspace-name 'my_Keyspace'
```

Jika mau, Anda dapat mencoba beberapa AWS CLI perintah lain untuk Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya, lihat Referensi Perintah AWS AWS CLI.

> **Note**
>
> Izin minimum yang diperlukan untuk pengguna IAM atau peran untuk mengakses Amazon Keyspaces adalah izin baca ke tabel sistem, seperti yang ditunjukkan dalam kebijakan berikut. Untuk informasi selengkapnya tentang izin berbasis kebijakan, lihat. the section called “Contoh kebijakan berbasis identitas”

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "cassandra:Select"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:555555555555:/keyspace/system*"
         ]
      }
   ]
}
```

3. Berikan akses baca pengguna IAM ke EC2 instans Amazon dengan VPC.

   Saat Anda menggunakan Amazon Keyspaces dengan titik akhir VPC, Anda harus memberikan pengguna IAM atau peran yang mengakses izin hanya-baca Amazon Keyspaces ke instans EC2 Amazon Anda dan VPC untuk mengumpulkan data endpoint dan antarmuka jaringan. Amazon Keyspaces menyimpan informasi ini dalam `system.peers` tabel dan menggunakannya untuk mengelola koneksi.

   > **Note**
   >
   > Kebijakan terkelola `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess_v2` dan `AmazonKeyspacesFullAccess` menyertakan izin yang diperlukan agar Amazon

Keyspaces mengakses instans EC2 Amazon untuk membaca informasi tentang titik akhir VPC antarmuka yang tersedia.

a. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol IAM di https://console.aws.amazon.com/iam/.

b. Di dasbor konsol IAM, pilih Kebijakan.

c. Pilih Buat kebijakan, lalu pilih tab JSON.

d. Salin kebijakan berikut dan pilih Berikutnya: Tag.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Sid":"ListVPCEndpoints",
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
            "ec2:DescribeVpcEndpoints"
         ],
         "Resource": "*"
      }
   ]
}
```

e. Pilih Berikutnya: Tinjau, masukkan nama `keyspacesVPCendpoint` kebijakan, dan pilih Buat kebijakan.

f. Pada dasbor konsol IAM, pilih Pengguna, lalu pilih pengguna IAM Anda dari daftar.

g. Di halaman Ringkasan, pilih Tambahkan izin.

h. Pilih Lampirkan kebijakan yang sudah ada secara langsung.

i. Dari daftar kebijakan, pilih ruang kunci VPCendpoint, lalu pilih Berikutnya: Tinjau.

j. Pilih Tambahkan izin.

4. Untuk memverifikasi bahwa `system.peers` tabel Amazon Keyspaces diperbarui dengan informasi VPC, jalankan kueri berikut dari instans Amazon Anda menggunakan. EC2 `cqlsh` Jika Anda belum menginstal EC2 instans `cqlsh` Amazon Anda di langkah 2, ikuti petunjuk dithe section called “Menggunakan `cqlsh-expansion`”.

```
SELECT peer FROM system.peers;
```

Output mengembalikan node dengan alamat IP pribadi, tergantung pada VPC dan pengaturan subnet Anda di Wilayah Anda. AWS

```
peer
---------------
112.11.22.123
112.11.22.124
112.11.22.125
```

> **Note**
>
> Anda harus menggunakan `cqlsh` koneksi ke Amazon Keyspaces untuk mengonfirmasi bahwa titik akhir VPC Anda telah dikonfigurasi dengan benar. Jika Anda menggunakan lingkungan lokal atau editor CQL Amazon Keyspaces di, koneksi secara otomatis melewati titik akhir publik AWS Management Console, bukan titik akhir VPC Anda. Jika Anda melihat sembilan alamat IP, ini adalah entri Amazon Keyspaces yang secara otomatis menulis ke tabel untuk koneksi `system.peers` titik akhir publik.

Langkah 5: Konfigurasikan pemantauan dengan CloudWatch

Langkah ini menunjukkan cara menggunakan Amazon CloudWatch untuk memantau koneksi titik akhir VPC ke Amazon Keyspaces.

AWS PrivateLink menerbitkan titik data CloudWatch tentang titik akhir antarmuka Anda. Anda dapat menggunakan metrik untuk memverifikasi bahwa sistem Anda bekerja sesuai harapan. `AWS/PrivateLinkEndpoints`Namespace CloudWatch termasuk metrik untuk titik akhir antarmuka. Untuk informasi selengkapnya, lihat CloudWatch metrik AWS PrivateLink di AWS PrivateLink Panduan.

Untuk membuat CloudWatch dasbor dengan metrik titik akhir VPC

1. Buka CloudWatch konsol dihttps://console.aws.amazon.com/cloudwatch/.
2. Pada panel navigasi, silakan pilih Dasbor. Kemudian pilih Buat dasbor. Masukkan nama untuk dasbor dan pilih Buat.

3. Di bawah Tambah widget, pilih Nomor.
4. Di bawah Metrik, pilih PrivateLinkEndpointsAWS/.
5. Pilih Jenis Titik Akhir, Nama Layanan, ID Titik Akhir VPC, ID VPC.
6. Pilih metrik `ActiveConnections` dan`NewConnections`, dan pilih Buat Widget.
7. Simpan dasbor.

`ActiveConnections`Metrik didefinisikan sebagai jumlah koneksi aktif bersamaan yang diterima titik akhir selama periode satu menit terakhir. `NewConnections`Metrik didefinisikan sebagai jumlah koneksi baru yang dibuat melalui titik akhir selama periode satu menit terakhir.

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat dasbor, lihat Membuat dasbor di Panduan CloudWatch Pengguna.

Langkah 6: (Opsional) Praktik terbaik untuk mengonfigurasi ukuran kolam koneksi untuk aplikasi Anda

Pada bagian ini, kami menguraikan cara menentukan ukuran kumpulan koneksi yang ideal berdasarkan persyaratan throughput kueri aplikasi Anda.

Amazon Keyspaces memungkinkan maksimum 3.000 kueri CQL per detik per koneksi TCP. Jadi hampir tidak ada batasan jumlah koneksi yang dapat dibuat driver dengan Amazon Keyspaces. Namun, kami menyarankan agar Anda mencocokkan ukuran kumpulan koneksi dengan persyaratan aplikasi Anda dan mempertimbangkan titik akhir yang tersedia saat Anda menggunakan Amazon Keyspaces dengan koneksi titik akhir VPC.

Anda mengonfigurasi ukuran kolam koneksi di driver klien. Misalnya, berdasarkan ukuran kolam lokal 2 dan titik akhir antarmuka VPC yang dibuat di 3 Availability Zones, driver membuat 6 koneksi untuk kueri (total 7, yang mencakup koneksi kontrol). Dengan menggunakan 6 koneksi ini, Anda dapat mendukung maksimal 18.000 kueri CQL per detik.

Jika aplikasi Anda perlu mendukung 40.000 kueri CQL per detik, kerjakan mundur dari jumlah kueri yang diperlukan untuk menentukan ukuran kumpulan koneksi yang diperlukan. Untuk mendukung 40.000 kueri CQL per detik, Anda perlu mengonfigurasi ukuran kolam lokal menjadi minimal 5, yang mendukung minimal 45.000 kueri CQL per detik.

Anda dapat memantau jika Anda melebihi kuota untuk jumlah maksimum operasi per detik, per koneksi dengan menggunakan `PerConnectionRequestRateExceeded` CloudWatch metrik di

`AWS/Cassandra` namespace. `PerConnectionRequestRateExceeded`Metrik menunjukkan jumlah permintaan ke Amazon Keyspaces yang melebihi kuota untuk tingkat permintaan per koneksi.

Contoh kode dalam langkah ini menunjukkan cara memperkirakan dan mengonfigurasi penyatuan koneksi saat Anda menggunakan titik akhir VPC antarmuka.

Java

Anda dapat mengonfigurasi jumlah koneksi per kumpulan di driver Java. Untuk contoh lengkap koneksi driver klien Java, lihatthe section called “Menggunakan driver klien Cassandra Java”.

Ketika driver klien dimulai, pertama koneksi kontrol dibuat untuk tugas-tugas administratif, seperti untuk skema dan perubahan topologi. Kemudian koneksi tambahan dibuat.

Dalam contoh berikut, konfigurasi driver ukuran kolam lokal ditentukan sebagai 2. Jika titik akhir VPC dibuat di 3 subnet dalam VPC, ini menghasilkan 7 in CloudWatch untuk titik akhir antarmuka, seperti yang ditunjukkan `NewConnections` pada rumus berikut.

```
NewConnections = 3 (VPC subnet endpoints created across) * 2 (pool size) + 1
 ( control connection)
```

```
datastax-java-driver {

    basic.contact-points = [ "cassandra.us-east-1.amazonaws.com:9142"]
    advanced.auth-provider{
        class = PlainTextAuthProvider
           username = "ServiceUserName"
           password = "ServicePassword"
    }
    basic.load-balancing-policy {
        local-datacenter = "us-east-1"
        slow-replica-avoidance = false
    }

    advanced.ssl-engine-factory {
        class = DefaultSslEngineFactory
        truststore-path = "./src/main/resources/cassandra_truststore.jks"
        truststore-password = "my_password"
        hostname-validation = false
      }
    advanced.connection {
        pool.local.size = 2
```

```
          }
}
```

Jika jumlah koneksi aktif tidak sesuai dengan ukuran kumpulan yang dikonfigurasi (agregasi di seluruh subnet) +1 koneksi kontrol, ada sesuatu yang mencegah koneksi dibuat.

Node.js

Anda dapat mengonfigurasi jumlah koneksi per pool di driver Node.js. Untuk contoh lengkap koneksi driver klien Node.js, lihatthe section called “Menggunakan driver klien Cassandra Node.js”.

Untuk contoh kode berikut, konfigurasi driver ukuran kolam lokal ditentukan sebagai 1. Jika titik akhir VPC dibuat di 4 subnet dalam VPC, ini menghasilkan 5 in CloudWatch untuk titik akhir antarmuka, seperti yang ditunjukkan `NewConnections` pada rumus berikut.

```
NewConnections = 4 (VPC subnet endpoints created across) * 1 (pool size) + 1
 ( control connection)
```

```
const cassandra = require('cassandra-driver');
const fs = require('fs');
const types = cassandra.types;
const auth = new cassandra.auth.PlainTextAuthProvider('ServiceUserName',
 'ServicePassword');
const sslOptions1 = {
         ca: [
                    fs.readFileSync('/home/ec2-user/sf-class2-root.crt', 'utf-8')],
                    host: 'cassandra.us-east-1.amazonaws.com',
                    rejectUnauthorized: true
        };
const client = new cassandra.Client({
                   contactPoints: ['cassandra.us-east-1.amazonaws.com'],
                   localDataCenter: 'us-east-1',
                   pooling: { coreConnectionsPerHost: { [types.distance.local]:
 1 } },
                   consistency: types.consistencies.localQuorum,
                   queryOptions: { isIdempotent: true },
                   authProvider: auth,
                   sslOptions: sslOptions1,
                   protocolOptions: { port: 9142 }
        });
```

Langkah 7: (Opsional) Bersihkan

Jika Anda ingin menghapus sumber daya yang telah Anda buat dalam tutorial ini, ikuti prosedur ini.

Untuk menghapus titik akhir VPC Anda untuk Amazon Keyspaces

1. Masuk ke EC2 instans Amazon Anda.
2. Tentukan ID titik akhir VPC yang digunakan untuk Amazon Keyspaces. Jika Anda menghilangkan `grep` parameter, informasi titik akhir VPC ditampilkan untuk semua layanan.

```
aws ec2 describe-vpc-endpoint-services | grep ServiceName | grep cassandra

{
    "VpcEndpoint": {
        "PolicyDocument": "{\"Version\":\"2008-10-17\",\"Statement\":[{\"Effect\":
\"Allow\",\"Principal\":\"*\",\"Action\":\"*\",\"Resource\":\"*\"}]}",
        "VpcId": "vpc-0bbc736e",
        "State": "available",
        "ServiceName": "com.amazonaws.us-east-1.cassandra",
        "RouteTableIds": [],
        "VpcEndpointId": "vpce-9b15e2f2",
        "CreationTimestamp": "2017-07-26T22:00:14Z"
    }
}
```

   Dalam contoh output, ID titik akhir VPC adalah `vpce-9b15e2f2`.
3. Hapus titik akhir VPC.

```
aws ec2 delete-vpc-endpoints --vpc-endpoint-ids vpce-9b15e2f2

{
    "Unsuccessful": []
}
```

   Array kosong `[]` menunjukkan keberhasilan (tidak ada permintaan yang gagal).

Untuk menghentikan instans Amazon EC2 Anda

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

3. Pilih EC2 instans Amazon Anda.
4. Pilih Tindakan, pilih Status Instance, lalu pilih Terminate.
5. Dalam jendela konfirmasi, pilih Ya, Hentikan.

Tutorial: Integrasikan dengan Apache Spark untuk mengimpor atau mengekspor data

Apache Spark adalah mesin open-source untuk analisis data skala besar. Apache Spark memungkinkan Anda melakukan analitik pada data yang disimpan di Amazon Keyspaces dengan lebih efisien. Anda juga dapat menggunakan Amazon Keyspaces untuk menyediakan aplikasi dengan akses single-digit-millisecond baca yang konsisten ke data analitik dari Spark. Konektor Spark Cassandra sumber terbuka menyederhanakan membaca dan menulis data antara Amazon Keyspaces dan Spark.

Dukungan Amazon Keyspaces untuk Spark Cassandra Connector menyederhanakan menjalankan beban kerja Cassandra di pipeline analitik berbasis Spark dengan menggunakan layanan database yang dikelola sepenuhnya dan tanpa server. Dengan Amazon Keyspaces, Anda tidak perlu khawatir tentang Spark bersaing untuk sumber daya infrastruktur dasar yang sama dengan tabel Anda. Tabel Amazon Keyspaces menskalakan naik dan turun secara otomatis berdasarkan lalu lintas aplikasi Anda.

Tutorial berikut memandu Anda melalui langkah-langkah dan praktik terbaik yang diperlukan untuk membaca dan menulis data ke Amazon Keyspaces menggunakan Spark Cassandra Connector. Tutorial ini menunjukkan cara memigrasikan data ke Amazon Keyspaces dengan memuat data dari file dengan Spark Cassandra Connector dan menulisnya ke tabel Amazon Keyspaces. Kemudian, tutorial menunjukkan cara membaca data kembali dari Amazon Keyspaces menggunakan Spark Cassandra Connector. Anda akan melakukan ini untuk menjalankan beban kerja Cassandra di pipeline analitik berbasis Spark.

Topik

- Langkah 4: Siapkan data sumber dan tabel target di Amazon Keyspaces
- Langkah 5: Tulis dan baca data Amazon Keyspaces menggunakan Apache Cassandra Spark Connector
- Memecahkan masalah kesalahan umum saat menggunakan Konektor Spark Cassandra dengan Amazon Keyspaces

Prasyarat untuk membuat koneksi ke Amazon Keyspaces dengan Spark Cassandra Connector

Sebelum Anda terhubung ke Amazon Keyspaces dengan Spark Cassandra Connector, Anda perlu memastikan bahwa Anda telah menginstal yang berikut ini. Kompatibilitas Amazon Keyspaces dengan Spark Cassandra Connector telah diuji dengan versi yang direkomendasikan berikut:

- Java versi 8
- Scala 2.12
- Percikan 3.4
- Konektor Cassandra 2.5 dan lebih tinggi
- Pengemudi Cassandra 4.12

1. Untuk menginstal Scala, ikuti instruksi dihttps://www.scala-lang.org/download/scala2.html.
2. Untuk menginstal Spark 3.4.1, ikuti contoh ini.

```
curl -o spark-3.4.1-bin-hadoop3.tgz -k https://dlcdn.apache.org/spark/spark-3.4.1/
spark-3.4.1-bin-hadoop3.tgz

# now to untar
tar -zxvf spark-3.4.1-bin-hadoop3.tgz

# set this variable.
export SPARK_HOME=$PWD/spark-3.4.1-bin-hadoop3
```

Langkah 1: Konfigurasikan Amazon Keyspaces untuk integrasi dengan Apache Cassandra Spark Connector

Pada langkah ini, Anda mengonfirmasi bahwa partisi untuk akun Anda kompatibel dengan Apache Spark Connector dan mengatur izin IAM yang diperlukan. Praktik terbaik berikut membantu Anda menyediakan kapasitas baca/tulis yang cukup untuk tabel.

1. Konfirmasikan bahwa `Murmur3Partitioner` partisi adalah partisi default untuk akun Anda. Partisi ini kompatibel dengan Konektor Spark Cassandra. Untuk informasi lebih lanjut tentang partisi dan cara mengubahnya, lihat. the section called “Bekerja dengan partisi”
2. Siapkan izin IAM Anda untuk Amazon Keyspaces, menggunakan titik akhir VPC antarmuka, dengan Apache Spark.
   - Tetapkan akses baca/tulis ke tabel pengguna dan baca akses ke tabel sistem seperti yang ditunjukkan dalam contoh kebijakan IAM yang tercantum di bawah ini.
   - Mengisi tabel system.peers dengan titik akhir VPC antarmuka yang tersedia diperlukan untuk klien yang mengakses Amazon Keyspaces dengan Spark over VPC endpoint.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "cassandra:Select",
            "cassandra:Modify"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/table/
mytable",
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
         ]
      },
      {
         "Sid":"ListVPCEndpoints",
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
            "ec2:DescribeVpcEndpoints"
```

```
            ],
            "Resource":"*"
        }
    ]
}
```

3. Pertimbangkan praktik terbaik berikut untuk mengonfigurasi kapasitas throughput baca/tulis yang memadai untuk tabel Amazon Keyspaces Anda guna mendukung lalu lintas dari Spark Cassandra Connector.

   - Mulai gunakan kapasitas sesuai permintaan untuk membantu Anda menguji skenario.
   - Untuk mengoptimalkan biaya throughput tabel untuk lingkungan produksi, gunakan pembatas laju untuk lalu lintas dari konektor, dan konfigurasikan tabel Anda untuk menggunakan kapasitas yang disediakan dengan penskalaan otomatis. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Kelola kapasitas throughput dengan penskalaan otomatis”.
   - Anda dapat menggunakan pembatas tarif tetap yang disertakan dengan driver Cassandra. Ada beberapa pembatas tarif yang disesuaikan dengan Amazon Keyspaces di repo sampel.AWS
   - Untuk informasi selengkapnya tentang manajemen kapasitas, lihatthe section called “Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis”.

Langkah 2: Konfigurasikan Konektor Spark Apache Cassandra

Apache Spark adalah platform komputasi tujuan umum yang dapat Anda konfigurasi dengan berbagai cara. Untuk mengonfigurasi Spark dan Spark Cassandra Connector untuk integrasi dengan Amazon Keyspaces, kami sarankan Anda memulai dengan pengaturan konfigurasi minimum yang dijelaskan di bagian berikut, dan kemudian meningkatkannya nanti sesuai dengan beban kerja Anda.

- Buat ukuran partisi Spark lebih kecil dari 8 MBs.

  Dalam Spark, partisi mewakili potongan atom data yang dapat dijalankan secara paralel. Saat Anda menulis data ke Amazon Keyspaces dengan Spark Cassandra Connector, semakin kecil partisi Spark, semakin kecil jumlah catatan yang akan ditulis tugas. Jika tugas Spark mengalami beberapa kesalahan, tugas gagal setelah jumlah percobaan ulang yang ditentukan habis. Untuk menghindari memutar ulang tugas besar dan memproses ulang banyak data, jaga agar ukuran partisi Spark tetap kecil.
- Gunakan jumlah penulisan bersamaan yang rendah per eksekutor dengan sejumlah besar percobaan ulang.

Amazon Keyspaces mengembalikan kesalahan kapasitas yang tidak mencukupi kembali ke driver Cassandra sebagai batas waktu operasi. Anda tidak dapat mengatasi batas waktu yang disebabkan oleh kapasitas yang tidak mencukupi dengan mengubah durasi batas waktu yang dikonfigurasi karena Konektor Spark Cassandra mencoba ulang permintaan secara transparan menggunakan. `MultipleRetryPolicy` Untuk memastikan bahwa percobaan ulang tidak membanjiri kumpulan koneksi pengemudi, gunakan jumlah penulisan bersamaan yang rendah per eksekutor dengan sejumlah besar percobaan ulang. Cuplikan kode berikut adalah contoh dari ini.

```
spark.cassandra.query.retry.count = 500
spark.cassandra.output.concurrent.writes = 3
```

- Memecah total throughput dan mendistribusikannya di beberapa sesi Cassandra.
  - Konektor Cassandra Spark membuat satu sesi untuk setiap pelaksana Spark. Pikirkan sesi ini sebagai unit skala untuk menentukan throughput yang diperlukan dan jumlah koneksi yang diperlukan.
  - Saat menentukan jumlah core per eksekutor dan jumlah core per tugas, mulailah rendah dan tingkatkan sesuai kebutuhan.
  - Atur kegagalan tugas Spark untuk memungkinkan pemrosesan jika terjadi kesalahan sementara. Setelah Anda terbiasa dengan karakteristik dan persyaratan lalu lintas aplikasi Anda, kami sarankan pengaturan `spark.task.maxFailures` ke nilai terbatas.
  - Misalnya, konfigurasi berikut dapat menangani dua tugas bersamaan per pelaksana, per sesi:

    ```
    spark.executor.instances = configurable -> number of executors for the session.
    spark.executor.cores = 2 -> Number of cores per executor.
    spark.task.cpus = 1 -> Number of cores per task.
    spark.task.maxFailures = -1
    ```

- Matikan batching.
  - Kami menyarankan Anda mematikan batching untuk meningkatkan pola akses acak. Cuplikan kode berikut adalah contoh dari ini.

    ```
    spark.cassandra.output.batch.size.rows = 1 (Default = None)
    spark.cassandra.output.batch.grouping.key = none (Default = Partition)
    spark.cassandra.output.batch.grouping.buffer.size = 100 (Default = 1000)
    ```

- Setel **`SPARK_LOCAL_DIRS`** ke disk lokal yang cepat dengan ruang yang cukup.

- Secara default, Spark menyimpan file keluaran peta dan kumpulan data terdistribusi yang tangguh () RDDs ke folder. `/tmp` Bergantung pada konfigurasi host Spark Anda, ini dapat mengakibatkan tidak ada ruang tersisa pada kesalahan gaya perangkat.
- Untuk mengatur variabel `SPARK_LOCAL_DIRS` lingkungan ke direktori yang disebut`/example/spark-dir`, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
export SPARK_LOCAL_DIRS=/example/spark-dir
```

Langkah 3: Buat file konfigurasi aplikasi

Untuk menggunakan Konektor Spark Cassandra open-source dengan Amazon Keyspaces, Anda perlu menyediakan file konfigurasi aplikasi yang berisi pengaturan yang diperlukan untuk terhubung dengan driver Java. DataStax Anda dapat menggunakan kredensyal khusus layanan atau plugin SiGv4 untuk terhubung.

Jika Anda belum melakukannya, Anda perlu mengonversi sertifikat digital Starfield menjadi file TrustStore. Anda dapat mengikuti langkah-langkah rinci di the section called “Sebelum Anda mulai” dari tutorial koneksi driver Java. Catat jalur file dan kata sandi TrustStore karena Anda memerlukan informasi ini saat membuat file konfigurasi aplikasi.

Connect dengan otentikasi SiGv4

Bagian ini menunjukkan contoh `application.conf` file yang dapat Anda gunakan saat menghubungkan dengan AWS kredensi dan plugin SigV4. Jika Anda belum melakukannya, Anda perlu membuat kunci akses IAM Anda (ID kunci akses dan kunci akses rahasia) dan menyimpannya di file AWS konfigurasi Anda atau sebagai variabel lingkungan. Untuk petunjuk mendetail, lihat the section called “Kredensi yang diperlukan untuk otentikasi AWS ”.

Dalam contoh berikut, ganti path file ke file TrustStore Anda, dan ganti kata sandi.

```
datastax-java-driver {
        basic.contact-points = ["cassandra.us-east-1.amazonaws.com:9142"]
        basic.load-balancing-policy {
            class = DefaultLoadBalancingPolicy
            local-datacenter = us-east-1
            slow-replica-avoidance = false
        }
        basic.request {
```

```
                consistency = LOCAL_QUORUM
        }
        advanced {
                auth-provider = {
                   class = software.aws.mcs.auth.SigV4AuthProvider
                   aws-region = us-east-1
                 }
            ssl-engine-factory {
                class = DefaultSslEngineFactory
                truststore-path = "path_to_file/cassandra_truststore.jks"
                truststore-password = "password"
        hostname-validation=false
            }
   }
        advanced.connection.pool.local.size = 3
}
```

Perbarui dan simpan file konfigurasi ini sebagai`/home/user1/application.conf`. Contoh berikut menggunakan jalur ini.

Connect dengan kredensi khusus layanan

Bagian ini menunjukkan contoh `application.conf` file yang dapat Anda gunakan saat menghubungkan dengan kredensyal khusus layanan. Jika Anda belum melakukannya, Anda perlu membuat kredensyal khusus layanan untuk Amazon Keyspaces. Untuk petunjuk mendetail, lihat the section called “Buat kredensil khusus layanan”.

Dalam contoh berikut, ganti `username` dan `password` dengan kredensyal Anda sendiri. Juga, ganti jalur file ke file TrustStore Anda, dan ganti kata sandi.

```
datastax-java-driver {
        basic.contact-points = ["cassandra.us-east-1.amazonaws.com:9142"]
        basic.load-balancing-policy {
            class = DefaultLoadBalancingPolicy
            local-datacenter = us-east-1
        }
        basic.request {
              consistency = LOCAL_QUORUM
        }
        advanced {
            auth-provider = {
            class = PlainTextAuthProvider
```

```
                    username = "username"
                    password = "password"
                    aws-region = "us-east-1"
            }
            ssl-engine-factory {
                class = DefaultSslEngineFactory
                truststore-path = "path_to_file/cassandra_truststore.jks"
                truststore-password = "password"
                hostname-validation=false
            }
            metadata = {
                schema {
                     token-map.enabled = true
                }
            }
        }
}
```

Perbarui dan simpan file konfigurasi ini `/home/user1/application.conf` untuk digunakan dengan contoh kode.

Connect dengan tarif tetap

Untuk memaksa laju tetap per pelaksana Spark, Anda dapat menentukan throttler permintaan. Throttler permintaan ini membatasi tingkat permintaan per detik. Konektor Spark Cassandra menyebarkan sesi Cassandra per eksekutor. Menggunakan rumus berikut dapat membantu Anda mencapai throughput yang konsisten terhadap tabel.

```
max-request-per-second * numberOfExecutors = total throughput against a table
```

Anda dapat menambahkan contoh ini ke file konfigurasi aplikasi yang Anda buat sebelumnya.

```
datastax-java-driver {
  advanced.throttler {
    class = RateLimitingRequestThrottler

    max-requests-per-second = 3000
    max-queue-size = 30000
    drain-interval = 1 millisecond
  }
}
```

Langkah 4: Siapkan data sumber dan tabel target di Amazon Keyspaces

Pada langkah ini, Anda membuat file sumber dengan data sampel dan tabel Amazon Keyspaces.

1. Buat file sumber. Anda dapat memilih salah satu opsi berikut:
   - Untuk tutorial ini, Anda menggunakan file nilai dipisahkan koma (CSV) dengan nama `keyspaces_sample_table.csv` sebagai file sumber untuk migrasi data. File sampel yang disediakan berisi beberapa baris data untuk tabel dengan nama`book_awards`.
     - Download contoh file CSV (`keyspaces_sample_table.csv`) yang terkandung dalam file arsip berikut samplemigration.zip. Buka zip arsip dan catat jalur ke`keyspaces_sample_table.csv`.
   - Jika Anda ingin mengikuti file CSV Anda sendiri untuk menulis data ke Amazon Keyspaces, pastikan datanya diacak. Data yang dibaca langsung dari database atau diekspor ke file datar biasanya diurutkan oleh partisi dan kunci primer. Mengimpor data yang dipesan ke Amazon Keyspaces dapat menyebabkannya ditulis ke segmen yang lebih kecil dari partisi Amazon Keyspaces, yang menghasilkan distribusi lalu lintas yang tidak merata. Hal ini dapat menyebabkan kinerja lebih lambat dan tingkat kesalahan yang lebih tinggi.

     Sebaliknya, pengacakan data membantu memanfaatkan kemampuan penyeimbangan beban bawaan Amazon Keyspaces dengan mendistribusikan lalu lintas di seluruh partisi secara lebih merata. Ada berbagai alat yang dapat Anda gunakan untuk mengacak data. Untuk contoh yang menggunakan alat sumber terbuka Shuf, lihat the section called “Langkah 2: Siapkan data” di tutorial migrasi data. Berikut ini adalah contoh yang menunjukkan cara mengacak data sebagai `DataFrame` file.

     ```
     import org.apache.spark.sql.functions.randval
     shuffledDF = dataframe.orderBy(rand())
     ```

2. Buat keyspace target dan tabel di Amazon Keyspaces.
   a. Hubungkan ke Amazon Keyspaces menggunakan`cqlsh`, dan ganti endpoint layanan, nama pengguna, dan kata sandi dalam contoh berikut dengan nilai Anda sendiri.

      ```
      cqlsh cassandra.us-east-2.amazonaws.com 9142 -u "111122223333" -
      p "wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY" --ssl
      ```

   b. Buat keyspace baru dengan nama `catalog` seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
CREATE KEYSPACE catalog WITH REPLICATION = {'class': 'SingleRegionStrategy'};
```

c. Setelah keyspace baru memiliki status yang tersedia, gunakan kode berikut untuk membuat tabel `book_awards` target. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang pembuatan sumber daya asinkron dan cara memeriksa apakah sumber daya tersedia, lihat. the section called "Periksa status pembuatan keyspace"

```
CREATE TABLE catalog.book_awards (
   year int,
   award text,
   rank int,
   category text,
   book_title text,
   author text,
   publisher text,
   PRIMARY KEY ((year, award), category, rank)
   );
```

Langkah 5: Tulis dan baca data Amazon Keyspaces menggunakan Apache Cassandra Spark Connector

Pada langkah ini, Anda mulai dengan memuat data dari file sampel ke dalam `DataFrame` dengan Spark Cassandra Connector. Selanjutnya, Anda menulis data dari tabel `DataFrame` Amazon Keyspaces Anda. Anda juga dapat menggunakan bagian ini secara independen, misalnya, untuk memigrasikan data ke tabel Amazon Keyspaces. Akhirnya, Anda membaca data dari tabel Anda ke dalam `DataFrame` menggunakan Spark Cassandra Connector. Anda juga dapat menggunakan bagian ini secara independen, misalnya, untuk membaca data dari tabel Amazon Keyspaces untuk melakukan analisis data dengan Apache Spark.

1. Mulai Spark Shell seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut. Perhatikan bahwa contoh ini menggunakan otentikasi SiGv4.

```
./spark-shell --files application.conf --conf
 spark.cassandra.connection.config.profile.path=application.conf
 --packages software.aws.mcs:aws-sigv4-auth-cassandra-java-driver-
plugin:4.0.5,com.datastax.spark:spark-cassandra-connector_2.12:3.1.0 --conf
 spark.sql.extensions=com.datastax.spark.connector.CassandraSparkExtensions
```

2. Impor Konektor Spark Cassandra dengan kode berikut.

```
import org.apache.spark.sql.cassandra._
```

3. Untuk membaca data dari file CSV dan menyimpannya di a`DataFrame`, Anda dapat menggunakan contoh kode berikut.

```
var df =
 spark.read.option("header","true").option("inferSchema","true").csv("keyspaces_sample_tabl
```

Anda dapat menampilkan hasilnya dengan perintah berikut.

```
scala> df.show();
```

Outputnya akan terlihat mirip dengan ini.

```
+----------------+----+-----------+----+-----------------+--------------------
+-------------+
|           award|year|   category|rank|           author|          book_title|
 publisher|
+----------------+----+-----------+----+-----------------+--------------------
+-------------+
|Kwesi Manu Prize|2020|    Fiction|   1|        Akua Mansa|   Where did you go?|
SomePublisher|
|Kwesi Manu Prize|2020|    Fiction|   2|       John Stiles|           Yesterday|
Example Books|
|Kwesi Manu Prize|2020|    Fiction|   3|        Nikki Wolf|Moving to the Cha...|
 AnyPublisher|
|            Wolf|2020|Non-Fiction|   1|       Wang Xiulan|    History of Ideas|
Example Books|
|            Wolf|2020|Non-Fiction|   2|Ana Carolina Silva|       Science Today|
SomePublisher|
|            Wolf|2020|Non-Fiction|   3| Shirley Rodriguez|The Future of Sea...|
 AnyPublisher|
|     Richard Roe|2020|    Fiction|   1| Alejandro Rosalez|         Long Summer|
SomePublisher|
|     Richard Roe|2020|    Fiction|   2|       Arnav Desai|             The Key|
Example Books|
|     Richard Roe|2020|    Fiction|   3|     Mateo Jackson|    Inside the Whale|
 AnyPublisher|
```

```
+----------------+----+-----------+----+-----------------+--------------------
+-------------+
```

Anda dapat mengkonfirmasi skema data dalam `DataFrame` seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
scala> df.printSchema
```

Outputnya akan terlihat seperti ini.

```
root
|-- award: string (nullable = true)
|-- year: integer (nullable = true)
|-- category: string (nullable = true)
|-- rank: integer (nullable = true)
|-- author: string (nullable = true)
|-- book_title: string (nullable = true)
|-- publisher: string (nullable = true)
```

4. Gunakan perintah berikut untuk menulis data di `DataFrame` tabel Amazon Keyspaces.

```
df.write.cassandraFormat("book_awards", "catalog").mode("APPEND").save()
```

5. Untuk mengonfirmasi bahwa data telah disimpan, Anda dapat membacanya kembali ke kerangka data, seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
var newDf = spark.read.cassandraFormat("book_awards", "catalog").load()
```

Kemudian Anda dapat menampilkan data yang sekarang terkandung dalam kerangka data.

```
scala> newDf.show()
```

Output dari perintah itu akan terlihat seperti ini.

```
+--------------------+-----------------+----------------+-----------+-------------
+----+----+
|          book_title|           author|           award|   category|
 publisher|rank|year|
+--------------------+-----------------+----------------+-----------+-------------
+----+----+
```

```
|         Long Summer| Alejandro Rosalez|     Richard Roe|    Fiction|
SomePublisher|   1|2020|
|    History of Ideas|       Wang Xiulan|            Wolf|Non-Fiction|Example
 Books|   1|2020|
|   Where did you go?|        Akua Mansa|Kwesi Manu Prize|    Fiction|
SomePublisher|   1|2020|
|    Inside the Whale|     Mateo Jackson|     Richard Roe|    Fiction|
 AnyPublisher|   3|2020|
|           Yesterday|       John Stiles|Kwesi Manu Prize|    Fiction|Example
 Books|   2|2020|
|Moving to the Cha...|        Nikki Wolf|Kwesi Manu Prize|    Fiction|
 AnyPublisher|   3|2020|
|The Future of Sea...| Shirley Rodriguez|            Wolf|Non-Fiction|
 AnyPublisher|   3|2020|
|       Science Today|Ana Carolina Silva|            Wolf|Non-Fiction|
SomePublisher|   2|2020|
|             The Key|       Arnav Desai|     Richard Roe|    Fiction|Example
 Books|   2|2020|
+--------------------+------------------+----------------+-----------+-------------
+----+----+
```

Memecahkan masalah kesalahan umum saat menggunakan Konektor Spark Cassandra dengan Amazon Keyspaces

Jika Anda menggunakan Amazon Virtual Private Cloud dan Anda terhubung ke Amazon Keyspaces, kesalahan paling umum yang dialami saat menggunakan konektor Spark disebabkan oleh masalah konfigurasi berikut.

- Pengguna atau peran IAM yang digunakan dalam VPC tidak memiliki izin yang diperlukan untuk mengakses tabel `system.peers` di Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengisi entri `system.peers` tabel dengan informasi titik akhir VPC antarmuka”.
- Pengguna atau peran IAM tidak memiliki izin baca/tulis yang diperlukan ke tabel pengguna dan akses baca ke tabel sistem di Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Langkah 1: Konfigurasikan Amazon Keyspaces”.
- Konfigurasi driver Java tidak menonaktifkan verifikasi nama host saat membuat koneksi SSL/TLS. Sebagai contoh, lihat the section called “Langkah 2: Konfigurasikan driver”.

Untuk langkah-langkah pemecahan masalah koneksi yang mendetail, lihat. the section called “Kesalahan koneksi titik akhir VPC”

Selain itu, Anda dapat menggunakan CloudWatch metrik Amazon untuk membantu Anda memecahkan masalah dengan konfigurasi Spark Cassandra Connector di Amazon Keyspaces. Untuk mempelajari selengkapnya tentang menggunakan Amazon Keyspaces dengan CloudWatch, lihat. the section called “Pemantauan CloudWatch dengan”

Bagian berikut menjelaskan metrik yang paling berguna untuk diamati saat Anda menggunakan Konektor Spark Cassandra.

PerConnectionRequestRateExceeded

Amazon Keyspaces memiliki kuota 3.000 permintaan per detik, per koneksi. Setiap pelaksana Spark membuat koneksi dengan Amazon Keyspaces. Menjalankan beberapa percobaan ulang dapat menghabiskan kuota tingkat permintaan per koneksi Anda. Jika Anda melebihi kuota ini, Amazon Keyspaces memancarkan `PerConnectionRequestRateExceeded` metrik dalam. CloudWatch

Jika Anda melihat PerConnectionRequestRateExceeded peristiwa hadir bersama dengan kesalahan sistem atau pengguna lainnya, kemungkinan Spark menjalankan beberapa percobaan ulang di luar jumlah permintaan yang dialokasikan per koneksi.

Jika Anda melihat `PerConnectionRequestRateExceeded` peristiwa tanpa kesalahan lain, maka Anda mungkin perlu meningkatkan jumlah koneksi di pengaturan driver Anda untuk memungkinkan lebih banyak throughput, atau Anda mungkin perlu meningkatkan jumlah pelaksana dalam pekerjaan Spark Anda.

StoragePartitionThroughputCapacityExceeded

Amazon Keyspaces memiliki kuota 1.000 WCUs atau WRUs per detik/3.000 atau per detik RCUs , per partisi. RRUs Jika Anda melihat `StoragePartitionThroughputCapacityExceeded` CloudWatch peristiwa, itu bisa menunjukkan bahwa data tidak diacak saat dimuat. Untuk contoh cara mengacak data, lihatthe section called “Langkah 4: Siapkan data sumber dan tabel target”.

Kesalahan dan peringatan umum

Jika Anda menggunakan Amazon Virtual Private Cloud dan Anda terhubung ke Amazon Keyspaces, driver Cassandra mungkin mengeluarkan pesan peringatan tentang node kontrol itu sendiri di tabel.

`system.peers` Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Kesalahan dan peringatan umum”. Anda dapat dengan aman mengabaikan peringatan ini.

Tutorial: Connect dari aplikasi container yang di-host di Amazon Elastic Kubernetes Service

Tutorial ini memandu Anda melalui langkah-langkah yang diperlukan untuk menyiapkan cluster Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS) untuk meng-host aplikasi container yang terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan otentikasi SiGv4.

Amazon EKS adalah layanan terkelola yang menghilangkan kebutuhan untuk menginstal, mengoperasikan, dan memelihara pesawat kontrol Kubernetes Anda sendiri. Kubernetes adalah sistem sumber terbuka untuk melakukan otomatisasi terhadap deployment, penskalaan, dan pengelolaan aplikasi dalam kontainer.

Tutorial ini menyediakan step-by-step panduan untuk mengonfigurasi, membangun, dan menyebarkan aplikasi Java kontainer ke Amazon EKS. Pada langkah terakhir Anda menjalankan aplikasi untuk menulis data ke tabel Amazon Keyspaces.

Topik

Prasyarat untuk menghubungkan dari Amazon EKS ke Amazon Keyspaces

Buat AWS sumber daya berikut sebelum Anda dapat memulai dengan tutorial

1. Sebelum Anda memulai tutorial ini, ikuti instruksi AWS pengaturan diMengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). Langkah-langkah ini termasuk mendaftar AWS dan membuat prinsipal AWS Identity and Access Management (IAM) dengan akses ke Amazon Keyspaces.

2. Buat keyspace Amazon Keyspaces dengan nama `aws` dan tabel dengan nama yang dapat Anda tulis dari aplikasi container `user` yang berjalan di Amazon EKS nanti dalam tutorial ini. Anda dapat melakukan ini baik dengan AWS CLI atau menggunakan`cqlsh`.

   AWS CLI

   ```
   aws keyspaces create-keyspace --keyspace-name 'aws'
   ```

   Untuk mengonfirmasi bahwa ruang kunci telah dibuat, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

   ```
   aws keyspaces list-keyspaces
   ```

   Untuk membuat tabel, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

   ```
   aws keyspaces create-table --keyspace-name 'aws' --table-name 'user' --schema-
   definition 'allColumns=[
               {name=username,type=text}, {name=fname,type=text},
   {name=last_update_date,type=timestamp},{name=lname,type=text}],
               partitionKeys=[{name=username}]'
   ```

   Untuk mengonfirmasi bahwa tabel Anda telah dibuat, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

   ```
   aws keyspaces list-tables --keyspace-name 'aws'
   ```

   Untuk informasi selengkapnya, lihat membuat keyspace dan membuat tabel di AWS CLI Command Reference.

   cqlsh

   ```
   CREATE KEYSPACE aws WITH replication = {'class': 'SimpleStrategy',
    'replication_factor': '3'}  AND durable_writes = true;
   CREATE TABLE aws.user (
       username text PRIMARY KEY,
       fname text,
       last_update_date timestamp,
       lname text
   );
   ```

Untuk memverifikasi bahwa tabel Anda telah dibuat, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
SELECT * FROM system_schema.tables WHERE keyspace_name = "aws";
```

Tabel Anda harus tercantum dalam output pernyataan ini. Perhatikan bahwa mungkin ada penundaan hingga tabel dibuat. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “CREATE TABLE”.

3. Buat cluster Amazon EKS dengan tipe simpul Fargate - Linux. Fargate adalah mesin komputasi tanpa server yang memungkinkan Anda menerapkan Pod Kubernetes tanpa mengelola instans Amazon Amazon. EC2 Untuk mengikuti tutorial ini tanpa harus memperbarui nama cluster di semua perintah contoh, buat cluster dengan nama `my-eks-cluster` mengikuti petunjuk di Memulai Amazon EKS — `eksctl` di Panduan Pengguna Amazon EKS. Saat klaster Anda dibuat, verifikasi bahwa node Anda dan dua Pod default berjalan dan sehat. Anda dapat melakukannya dengan perintah berikut.

```
kubectl get pods -A -o wide
```

Anda akan melihat sesuatu yang mirip dengan output ini.

```
NAMESPACE     NAME                       READY   STATUS    RESTARTS   AGE   IP
     NODE                                                  NOMINATED NODE   READINESS
 GATES
kube-system   coredns-1234567890-abcde   1/1     Running   0          18m
 192.0.2.0   fargate-ip-192-0-2-0.region-code.compute.internal   <none>
 <none>
kube-system   coredns-1234567890-12345   1/1     Running   0          18m
 192.0.2.1   fargate-ip-192-0-2-1.region-code.compute.internal   <none>
 <none>
```

4. Pasang Docker. Untuk petunjuk tentang cara menginstal Docker di EC2 instans Amazon, lihat Menginstal Docker di Panduan Pengguna Amazon Elastic Container Registry.

   Docker tersedia untuk banyak sistem operasi yang berbeda, termasuk sebagian besar distribusi Linux modern, seperti Ubuntu, dan bahkan macOS dan Windows. Untuk informasi lebih lanjut tentang cara menginstal Docker pada sistem operasi tertentu Anda, kunjungi situs webpanduan penginstalan Docker.

5. Buat repositori Amazon ECR. Amazon ECR adalah layanan registri gambar kontainer AWS terkelola yang dapat Anda gunakan dengan CLI pilihan Anda untuk mendorong, menarik, dan mengelola gambar Docker. Untuk informasi selengkapnya tentang repositori Amazon ECR, lihat Panduan Pengguna Amazon Elastic Container Registry. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk membuat repositori dengan nama. `my-ecr-repository`

```
aws ecr create-repository --repository-name my-ecr-repository
```

Setelah menyelesaikan langkah-langkah prasyarat, lanjutkan ke. the section called “Langkah 1: Konfigurasikan cluster Amazon EKS”

Langkah 1: Konfigurasikan cluster Amazon EKS dan setel izin IAM

Konfigurasikan kluster Amazon EKS dan buat resource IAM yang diperlukan agar akun layanan Amazon EKS dapat terhubung ke tabel Amazon Keyspaces

1. Buat penyedia Open ID Connect (OIDC) untuk klaster Amazon EKS. Ini diperlukan untuk menggunakan peran IAM untuk akun layanan. Untuk informasi selengkapnya tentang penyedia OIDC dan cara membuatnya, lihat Membuat penyedia IAM OIDC untuk klaster Anda di Panduan Pengguna Amazon EKS.

   a. Buat penyedia identitas IAM OIDC untuk klaster Anda dengan perintah berikut. Contoh ini mengasumsikan bahwa nama cluster Anda adalah`my-eks-cluster`. Jika Anda memiliki cluster dengan nama yang berbeda, ingatlah untuk memperbarui nama di semua perintah future.

   ```
   eksctl utils associate-iam-oidc-provider --cluster my-eks-cluster --approve
   ```

   b. Konfirmasikan bahwa penyedia identitas OIDC telah terdaftar dengan IAM dengan perintah berikut.

   ```
   aws iam list-open-id-connect-providers --region aws-region
   ```

   Outputnya akan terlihat mirip dengan ini. Perhatikan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) OIDC, Anda memerlukannya di langkah berikutnya saat Anda membuat kebijakan kepercayaan untuk akun layanan.

   ```
   {
   ```

```
    "OpenIDConnectProviderList": [
        ..
        {
            "Arn": "arn:aws:iam::111122223333:oidc-provider/oidc.eks.aws-
region.amazonaws.com/id/EXAMPLED539D4633E53DE1B71EXAMPLE"
        }
    ]
}
```

2. Buat akun layanan untuk kluster Amazon EKS. Akun layanan menyediakan identitas untuk proses yang berjalan di Pod. Pod adalah objek Kubernetes terkecil dan paling sederhana yang dapat Anda gunakan untuk menyebarkan aplikasi dalam kontainer. Selanjutnya, buat peran IAM yang dapat diasumsikan oleh akun layanan untuk mendapatkan izin ke sumber daya. Anda dapat mengakses AWS layanan apa pun dari Pod yang telah dikonfigurasi untuk menggunakan akun layanan yang dapat mengambil peran IAM dengan izin akses ke layanan tersebut.

   a. Buat namespace baru untuk akun layanan. Namespace membantu mengisolasi sumber daya cluster yang dibuat untuk tutorial ini. Anda dapat membuat namespace baru menggunakan perintah berikut.

   ```
   kubectl create namespace my-eks-namespace
   ```

   b. Untuk menggunakan namespace khusus, Anda harus mengaitkannya dengan profil Fargate. Kode berikut adalah contoh dari ini.

   ```
   eksctl create fargateprofile \
       --cluster my-eks-cluster \
       --name my-fargate-profile \
       --namespace my-eks-namespace \
       --labels *=*
   ```

   c. Buat akun layanan dengan nama `my-eks-serviceaccount` di namespace `my-eks-namespace` untuk klaster Amazon EKS Anda dengan menggunakan perintah berikut.

   ```
   cat >my-serviceaccount.yaml <<EOF
   apiVersion: v1
   kind: ServiceAccount
   metadata:
     name: my-eks-serviceaccount
     namespace: my-eks-namespace
   EOF
   ```

```
kubectl apply -f my-serviceaccount.yaml
```

d. Jalankan perintah berikut untuk membuat file kebijakan kepercayaan yang menginstruksikan peran IAM untuk mempercayai akun layanan Anda. Hubungan kepercayaan ini diperlukan sebelum kepala sekolah dapat mengambil peran. Anda perlu melakukan pengeditan berikut pada file:

- Untuk`Principal`, masukkan ARN yang IAM kembali ke perintah. `list-open-id-connect-providers` ARN berisi nomor akun dan Wilayah Anda.
- Dalam `condition` pernyataan itu, ganti Wilayah AWS dan id OIDC.
- Konfirmasikan bahwa nama akun layanan dan namespace sudah benar.

Anda perlu melampirkan file kebijakan kepercayaan di langkah berikutnya saat Anda membuat peran IAM.

```
cat >trust-relationship.json <<EOF
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Federated": "arn:aws:iam::111122223333:oidc-provider/
oidc.eks.aws-region.amazonaws.com/id/EXAMPLED539D4633E53DE1B71EXAMPLE"
            },
            "Action": "sts:AssumeRoleWithWebIdentity",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "oidc.eks.aws-region.amazonaws.com/
id/EXAMPLED539D4633E53DE1B71EXAMPLE:sub": "system:serviceaccount:my-eks-
namespace:my-eks-serviceaccount",
                    "oidc.eks.aws-region.amazonaws.com/
id/EXAMPLED539D4633E53DE1B71EXAMPLE:aud": "sts.amazonaws.com"
                }
            }
        }
    ]
}
EOF
```

Opsional: Anda juga dapat menambahkan beberapa entri dalam `StringLike` kondisi `StringEquals` atau untuk memungkinkan beberapa akun layanan atau ruang nama untuk mengambil peran. Untuk mengizinkan akun layanan Anda mengambil peran IAM di AWS akun lain, lihat Izin IAM lintas akun di Panduan Pengguna Amazon EKS.

3. Buat peran IAM dengan nama `my-iam-role` untuk akun layanan Amazon EKS untuk diasumsikan. Lampirkan file kebijakan kepercayaan yang dibuat pada langkah terakhir ke peran. Kebijakan kepercayaan menentukan akun layanan dan penyedia OIDC yang dapat dipercaya oleh peran IAM.

```
aws iam create-role --role-name my-iam-role --assume-role-policy-document file://
trust-relationship.json --description "EKS service account role"
```

4. Tetapkan izin peran IAM ke Amazon Keyspaces dengan melampirkan kebijakan akses.

   a. Lampirkan kebijakan akses untuk menentukan tindakan yang dapat dilakukan peran IAM pada resource Amazon Keyspaces tertentu. Untuk tutorial ini kami menggunakan kebijakan AWS terkelolaAmazonKeyspacesFullAccess, karena aplikasi kami akan menulis data ke tabel Amazon Keyspaces Anda. Namun, sebagai praktik terbaik, disarankan untuk membuat kebijakan akses khusus yang menerapkan prinsip hak istimewa paling sedikit. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Cara Amazon Keyspaces bekerja dengan IAM”.

```
aws iam attach-role-policy --role-name my-iam-role --policy-
arn=arn:aws:iam::aws:policy/AmazonKeyspacesFullAccess
```

   Konfirmasikan bahwa kebijakan telah berhasil dilampirkan ke peran IAM dengan pernyataan berikut.

```
aws iam list-attached-role-policies --role-name my-iam-role
```

   Outputnya akan terlihat seperti ini.

```
{
    "AttachedPolicies": [
        {
            "PolicyName": "AmazonKeyspacesFullAccess",
            "PolicyArn": "arn:aws:iam::aws:policy/AmazonKeyspacesFullAccess"
        }
```

```
    ]
}
```

b. Beri anotasi akun layanan dengan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran IAM yang dapat diasumsikan. Pastikan untuk memperbarui peran ARN dengan ID akun Anda.

```
kubectl annotate serviceaccount -n my-eks-namespace my-eks-serviceaccount
 eks.amazonaws.com/role-arn=arn:aws:iam::111122223333:role/my-iam-role
```

5. Konfirmasikan bahwa peran IAM dan akun layanan dikonfigurasi dengan benar.

a. Konfirmasikan bahwa kebijakan kepercayaan peran IAM telah dikonfigurasi dengan benar dengan pernyataan berikut.

```
aws iam get-role --role-name my-iam-role --query Role.AssumeRolePolicyDocument
```

Outputnya akan terlihat mirip dengan ini.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Federated": "arn:aws:iam::111122223333:oidc-provider/
oidc.eks.aws-region.amazonaws.com/id/EXAMPLED539D4633E53DE1B71EXAMPLE"
            },
            "Action": "sts:AssumeRoleWithWebIdentity",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "oidc.eks.aws-region/id/
EXAMPLED539D4633E53DE1B71EXAMPLE:aud": "sts.amazonaws.com",
                    "oidc.eks.aws-region.amazonaws.com/id/
EXAMPLED539D4633E53DE1B71EXAMPLE:sub": "system:serviceaccount:my-eks-
namespace:my-eks-serviceaccount"
                }
            }
        }
    ]
}
```

b. Konfirmasikan bahwa akun layanan Amazon EKS dianotasi dengan peran IAM.

```
kubectl describe serviceaccount my-eks-serviceaccount -n my-eks-namespace
```

Outputnya akan terlihat mirip dengan ini.

```
Name: my-eks-serviceaccount
Namespace:my-eks-namespace
Labels: <none>
Annotations: eks.amazonaws.com/role-arn: arn:aws:iam::111122223333:role/my-iam-
role
Image pull secrets: <none>
Mountable secrets: <none>
Tokens: <none>
[...]
```

Setelah Anda membuat akun layanan Amazon EKS, peran IAM, dan mengonfigurasi hubungan dan izin yang diperlukan, lanjutkan ke. the section called “Langkah 2: Konfigurasikan aplikasi”

Langkah 2: Konfigurasikan aplikasi

Pada langkah ini Anda membangun aplikasi Anda yang terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan plugin SiGv4. Anda dapat melihat dan mengunduh contoh aplikasi Java dari repo kode contoh Amazon Keyspaces di Github. Atau Anda dapat mengikuti bersama menggunakan aplikasi Anda sendiri, memastikan untuk menyelesaikan semua langkah konfigurasi.

Konfigurasikan aplikasi Anda dan tambahkan dependensi yang diperlukan.

1. Anda dapat mengunduh contoh aplikasi Java dengan mengkloning repositori Github menggunakan perintah berikut.

   ```
   git clone https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-examples.git
   ```

2. Setelah mengunduh repo Github, unzip file yang diunduh dan arahkan ke `resources` direktori ke file. `application.conf`

   a. Konfigurasi aplikasi

      Pada langkah ini Anda mengonfigurasi plugin otentikasi SiGv4. Anda dapat menggunakan contoh berikut dalam aplikasi Anda. Jika Anda belum melakukannya, Anda perlu membuat kunci akses IAM Anda (ID kunci akses dan kunci akses rahasia) dan menyimpannya di file

AWS konfigurasi Anda atau sebagai variabel lingkungan. Untuk petunjuk mendetail, lihat the section called “Kredensi yang diperlukan untuk otentikasi AWS ”. Perbarui AWS Wilayah dan titik akhir layanan untuk Amazon Keyspaces sesuai kebutuhan. Untuk titik akhir layanan lainnya, lihatthe section called “Titik akhir layanan”. Ganti lokasi truststore, nama truststore, dan kata sandi truststore dengan milik Anda.

```
datastax-java-driver {
  basic.contact-points = ["cassandra.aws-region.amazonaws.com:9142"]
  basic.load-balancing-policy.local-datacenter = "aws-region"
  advanced.auth-provider {
    class = software.aws.mcs.auth.SigV4AuthProvider
    aws-region = "aws-region"
  }
  advanced.ssl-engine-factory {
    class = DefaultSslEngineFactory
    truststore-path = "truststore_locationtruststore_name.jks"
    truststore-password = "truststore_password;"
  }
}
```

b. Tambahkan ketergantungan modul STS.

Ini menambahkan kemampuan untuk menggunakan a `WebIdentityTokenCredentialsProvider` yang mengembalikan AWS kredensi yang perlu disediakan aplikasi sehingga akun layanan dapat mengambil peran IAM. Anda dapat melakukan ini berdasarkan contoh berikut.

```
        <dependency>
            <groupId>com.amazonaws</groupId>
            <artifactId>aws-java-sdk-sts</artifactId>
            <version>1.11.717</version>
        </dependency>
```

c. Tambahkan dependensi SigV4.

Paket ini mengimplementasikan plugin otentikasi SiGv4 yang diperlukan untuk mengautentikasi ke Amazon Keyspaces

```
        <dependency>
            <groupId>software.aws.mcs</groupId>
```

```
            <artifactId>aws-sigv4-auth-cassandra-java-driver-plugin</
artifactId>
            <version>4.0.3</version>
        </dependency>
```

3. Tambahkan ketergantungan logging.

   Tanpa log, pemecahan masalah koneksi tidak mungkin dilakukan. Dalam tutorial ini, kita gunakan `slf4j` sebagai kerangka logging, dan gunakan `logback.xml` untuk menyimpan output log. Kami mengatur level logging `debug` untuk membuat koneksi. Anda dapat menggunakan contoh berikut untuk menambahkan ketergantungan.

   ```
        <dependency>
            <groupId>org.slf4j</groupId>
            <artifactId>slf4j-api</artifactId>
            <version>2.0.5</version>
        </dependency>
   ```

   Anda dapat menggunakan cuplikan kode berikut untuk mengonfigurasi logging.

   ```
   <configuration>
       <appender name="STDOUT" class="ch.qos.logback.core.ConsoleAppender">

           <encoder>
               <pattern>%d{HH:mm:ss.SSS} [%thread] %-5level %logger{36} - %msg%n</
   pattern>
           </encoder>
       </appender>

       <root level="debug">
           <appender-ref ref="STDOUT" />
       </rootv
   </configuration>
   ```

   > **Note**
   >
   > debugLevel diperlukan untuk menyelidiki kegagalan koneksi. Setelah Anda berhasil terhubung ke Amazon Keyspaces dari aplikasi Anda, Anda dapat mengubah level logging ke `info` atau `warning` sesuai kebutuhan.

Langkah 3: Buat gambar aplikasi dan unggah file Docker ke repositori Amazon ECR Anda

Pada langkah ini, Anda mengkompilasi aplikasi contoh, membangun image Docker, dan mendorong gambar ke repositori Amazon ECR Anda.

Buat aplikasi Anda, buat image Docker, dan kirimkan ke Amazon Elastic Container Registry

1. Tetapkan variabel lingkungan untuk build yang menentukan Anda Wilayah AWS. Ganti Wilayah dalam contoh dengan milik Anda sendiri.

   ```
   export CASSANDRA_HOST=cassandra.aws-region.amazonaws.com:9142
   export CASSANDRA_DC=aws-region
   ```

2. Kompilasi aplikasi Anda dengan Apache Maven versi 3.6.3 atau lebih tinggi menggunakan perintah berikut.

   ```
   mvn clean install
   ```

   Ini membuat JAR file dengan semua dependensi yang disertakan dalam direktori. `target`

3. Ambil URI repositori ECR Anda yang diperlukan untuk langkah berikutnya dengan perintah berikut. Pastikan untuk memperbarui Wilayah ke wilayah yang telah Anda gunakan.

   ```
   aws ecr describe-repositories --region aws-region
   ```

   Outputnya akan terlihat seperti pada contoh berikut.

   ```
   "repositories": [
    {
    "repositoryArn": "arn:aws:ecr:aws-region:111122223333:repository/my-ecr-
   repository",
    "registryId": "111122223333",
    "repositoryName": "my-ecr-repository",
    "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com/my-ecr-
   repository",
    "createdAt": "2023-11-02T03:46:34+00:00",
    "imageTagMutability": "MUTABLE",
    "imageScanningConfiguration": {
    "scanOnPush": false
    },
   ```

```
"encryptionConfiguration": {
"encryptionType": "AES256"
}
},
```

4. Dari direktori root aplikasi, buat image Docker menggunakan URI repositori dari langkah terakhir. Ubah file Docker sesuai kebutuhan. Dalam perintah build, pastikan untuk mengganti ID akun Anda dan atur Wilayah AWS ke Wilayah tempat repositori `my-ecr-repository` Amazon ECR berada.

```
docker build -t 111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com/my-ecr-repository:latest .
```

5. Ambil token otentikasi untuk mendorong gambar Docker ke Amazon ECR. Anda dapat melakukannya dengan perintah berikut.

```
aws ecr get-login-password --region aws-region | docker login --username AWS --password-stdin 111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com
```

6. Pertama, periksa gambar yang ada di repositori Amazon ECR Anda. Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
aws ecr describe-images --repository-name my-ecr-repository --region aws-region
```

Kemudian, dorong image Docker ke repo. Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com/my-ecr-repository:latest
```

Langkah 4: Menyebarkan aplikasi ke Amazon EKS dan menulis data ke tabel Anda

Pada langkah tutorial ini, Anda mengonfigurasi penyebaran Amazon EKS untuk aplikasi Anda, dan mengonfirmasi bahwa aplikasi sedang berjalan dan dapat terhubung ke Amazon Keyspaces.

Untuk menyebarkan aplikasi ke Amazon EKS, Anda perlu mengonfigurasi semua pengaturan yang relevan dalam file bernama`deployment.yaml`. File ini kemudian digunakan oleh Amazon EKS untuk menyebarkan aplikasi. Metadata dalam file harus berisi informasi berikut:

- Nama aplikasi nama aplikasi. Untuk tutorial ini, kita gunakan`my-keyspaces-app`.

- Kubernetes namespace adalah namespace dari klaster Amazon EKS. Untuk tutorial ini, kita gunakan`my-eks-namespace`.
- Nama akun layanan Amazon EKS nama akun layanan Amazon EKS. Untuk tutorial ini, kita gunakan`my-eks-serviceaccount`.
- nama gambar nama gambar aplikasi. Untuk tutorial ini, kita gunakan`my-keyspaces-app`.
- URI gambar URI gambar Docker dari Amazon ECR.
- AWS ID akun ID AWS akun Anda.
- Peran IAM ARN ARN dari peran IAM yang dibuat untuk diasumsikan oleh akun layanan. Untuk tutorial ini, kita gunakan`my-iam-role`.
- Wilayah AWS dari kluster Amazon EKS tempat Wilayah AWS Anda membuat cluster Amazon EKS Anda.

Pada langkah ini, Anda menyebarkan dan menjalankan aplikasi yang terhubung ke Amazon Keyspaces dan menulis data ke tabel.

1. Konfigurasikan file `deployment.yaml`. Anda perlu mengganti nilai-nilai berikut:

   - `name`
   - `namespace`
   - `serviceAccountName`
   - `image`
   - `AWS_ROLE_ARN value`
   - Wilayah AWS Di `CASSANDRA_HOST`
   - `AWS_REGION`

   Anda dapat menggunakan file berikut sebagai contoh.

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: my-keyspaces-app
  namespace: my-eks-namespace
spec:
  replicas: 1
  selector:
```

```
    matchLabels:
      app: my-keyspaces-app
  template:
    metadata:
      labels:
        app: my-keyspaces-app
    spec:
      serviceAccountName: my-eks-serviceaccount
      containers:
      - name: my-keyspaces-app
        image: 111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com/my-ecr-
repository:latest
        ports:
        - containerPort: 8080
        env:
        - name: CASSANDRA_HOST
          value: "cassandra.aws-region.amazonaws.com:9142"
        - name: CASSANDRA_DC
          value: "aws-region"
        - name: AWS_WEB_IDENTITY_TOKEN_FILE
          value: /var/run/secrets/eks.amazonaws.com/serviceaccount/token
        - name: AWS_ROLE_ARN
          value: "arn:aws:iam::111122223333:role/my-iam-role"
        - name: AWS_REGION
          value: "aws-region"
```

2. Menyebarkan`deployment.yaml`.

```
kubectl apply -f deployment.yaml
```

Outputnya akan terlihat seperti ini.

```
deployment.apps/my-keyspaces-app created
```

3. Periksa status Pod di namespace Anda di klaster Amazon EKS.

```
kubectl get pods -n my-eks-namespace
```

Outputnya akan terlihat mirip dengan contoh ini.

```
NAME                    READY STATUS RESTARTS AGE
```

```
my-keyspaces-app-123abcde4f-g5hij 1/1 Running 0 75s
```

Untuk lebih jelasnya, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
kubectl describe pod my-keyspaces-app-123abcde4f-g5hij -n my-eks-namespace
```

```
Name:                 my-keyspaces-app-123abcde4f-g5hij
Namespace:            my-eks-namespace
Priority:             2000001000
Priority Class Name:  system-node-critical
Service Account:      my-eks-serviceaccount
Node:                 fargate-ip-192-168-102-209.ec2.internal/192.168.102.209
Start Time:           Thu, 23 Nov 2023 12:15:43 +0000
Labels:               app=my-keyspaces-app
                      eks.amazonaws.com/fargate-profile=my-fargate-profile
                      pod-template-hash=6c56fccc56
Annotations:          CapacityProvisioned: 0.25vCPU 0.5GB
                      Logging: LoggingDisabled: LOGGING_CONFIGMAP_NOT_FOUND
Status:               Running
IP:                   192.168.102.209
IPs:
  IP:           192.168.102.209
Controlled By:  ReplicaSet/my-keyspaces-app-6c56fccc56
Containers:
  my-keyspaces-app:
    Container ID:
 containerd://41ff7811d33ae4bc398755800abcdc132335d51d74f218ba81da0700a6f8c67b
    Image:          111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com/
my_eks_repository:latest
    Image ID:       111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com/
my_eks_repository@sha256:fd3c6430fc5251661efce99741c72c1b4b03061474940200d0524b84a951439c
    Port:           8080/TCP
    Host Port:      0/TCP
    State:          Running
      Started:      Thu, 23 Nov 2023 12:15:19 +0000
      Finished:     Thu, 23 Nov 2023 12:16:17 +0000
    Ready:          True
    Restart Count:  1
    Environment:
      CASSANDRA_HOST:               cassandra.aws-region.amazonaws.com:9142
      CASSANDRA_DC:                 aws-region
```

```
      AWS_WEB_IDENTITY_TOKEN_FILE:  /var/run/secrets/eks.amazonaws.com/
serviceaccount/token
      AWS_ROLE_ARN:                 arn:aws:iam::111122223333:role/my-iam-role
      AWS_REGION:                   aws-region
      AWS_STS_REGIONAL_ENDPOINTS:   regional
    Mounts:
      /var/run/secrets/eks.amazonaws.com/serviceaccount from aws-iam-token (ro)
      /var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount from kube-api-access-fssbf (ro)
Conditions:
  Type              Status
  Initialized       True
  Ready             True
  ContainersReady   True
  PodScheduled      True
Volumes:
  aws-iam-token:
    Type:                     Projected (a volume that contains injected data from
 multiple sources)
    TokenExpirationSeconds:  86400
  kube-api-access-fssbf:
    Type:                     Projected (a volume that contains injected data from
 multiple sources)
    TokenExpirationSeconds:  3607
    ConfigMapName:           kube-root-ca.crt
    ConfigMapOptional:       <nil>
    DownwardAPI:             true
QoS Class:                   BestEffort
Node-Selectors:              <none>
Tolerations:                 node.kubernetes.io/not-ready:NoExecute op=Exists for
 300s
                             node.kubernetes.io/unreachable:NoExecute op=Exists for
 300s
Events:
  Type     Reason           Age                From               Message
  ----     ------           ----               ----               -------
  Warning  LoggingDisabled  2m13s              fargate-scheduler  Disabled logging
 because aws-logging configmap was not found. configmap "aws-logging" not found
  Normal   Scheduled        89s                fargate-scheduler  Successfully
 assigned my-eks-namespace/my-keyspaces-app-6c56fccc56-mgs2m to fargate-
ip-192-168-102-209.ec2.internal
  Normal   Pulled           75s                kubelet
 Successfully pulled image "111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com/
my_eks_repository:latest" in 13.027s (13.027s including waiting)
```

```
  Normal   Pulling          54s (x2 over 88s)  kubelet            Pulling image
 "111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com/my_eks_repository:latest"
  Normal   Created          54s (x2 over 75s)  kubelet            Created container
 my-keyspaces-app
  Normal   Pulled           54s                kubelet
 Successfully pulled image "111122223333.dkr.ecr.aws-region.amazonaws.com/
my_eks_repository:latest" in 222ms (222ms including waiting)
  Normal   Started          53s (x2 over 75s)  kubelet            Started container
 my-keyspaces-app
```

4. Periksa log Pod untuk mengonfirmasi bahwa aplikasi Anda sedang berjalan dan dapat terhubung ke tabel Amazon Keyspaces Anda. Anda dapat melakukannya dengan perintah berikut. Pastikan untuk mengganti nama penerapan Anda.

```
kubectl logs -f my-keyspaces-app-123abcde4f-g5hij -n my-eks-namespace
```

   Anda harus dapat melihat entri log aplikasi yang mengonfirmasi koneksi ke Amazon Keyspaces seperti pada contoh di bawah ini.

```
2:47:20.553 [s0-admin-0] DEBUG c.d.o.d.i.c.metadata.MetadataManager
 - [s0] Adding initial contact points [Node(endPoint=cassandra.aws-
region.amazonaws.com/1.222.333.44:9142, hostId=null, hashCode=e750d92)]
22:47:20.562 [s0-admin-1] DEBUG c.d.o.d.i.c.c.ControlConnection - [s0] Initializing
 with event types [SCHEMA_CHANGE, STATUS_CHANGE, TOPOLOGY_CHANGE]
22:47:20.564 [s0-admin-1] DEBUG c.d.o.d.i.core.context.EventBus - [s0] Registering
 com.datastax.oss.driver.internal.core.metadata.LoadBalancingPolicyWrapper$$Lambda
$812/0x0000000801105e88@769afb95 for class
 com.datastax.oss.driver.internal.core.metadata.NodeStateEvent
22:47:20.566 [s0-admin-1] DEBUG c.d.o.d.i.c.c.ControlConnection -
 [s0] Trying to establish a connection to Node(endPoint=cassandra.us-
east-1.amazonaws.com/1.222.333.44:9142, hostId=null, hashCode=e750d92)
```

5. Jalankan kueri CQL berikut di tabel Amazon Keyspaces Anda untuk mengonfirmasi bahwa satu baris data telah ditulis ke tabel Anda:

```
SELECT * from aws.user;
```

   Anda akan melihat output berikut:

```
fname    | lname | username | last_update_date
----------+-------+----------+---------------------------
```

```
random    | k     | test     | 2023-12-07 13:58:31.57+0000
```

Langkah 5: Pembersihan (Opsional)

Ikuti langkah-langkah ini untuk menghapus semua sumber daya yang dibuat dalam tutorial ini.

Hapus sumber daya yang dibuat dalam tutorial ini

1. Hapus penerapan Anda. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk melakukannya.

```
kubectl delete deployment my-keyspaces-app -n my-eks-namespace
```

2. Hapus cluster Amazon EKS dan semua Pod yang ada di dalamnya. Ini juga menghapus sumber daya terkait seperti akun layanan dan penyedia identitas OIDC. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk melakukannya.

```
eksctl delete cluster --name my-eks-cluster --region aws-region
```

3. Hapus peran IAM yang digunakan untuk akun layanan Amazon EKS dengan izin akses ke Amazon Keyspaces. Pertama, Anda harus menghapus kebijakan terkelola yang dilampirkan pada peran.

```
aws iam detach-role-policy --role-name my-iam-role --policy-arn
 arn:aws:iam::aws:policy/AmazonKeyspacesFullAccess
```

   Kemudian Anda dapat menghapus peran menggunakan perintah berikut.

```
aws iam delete-role --role-name my-iam-role
```

   Untuk informasi selengkapnya, lihat Menghapus peran IAM (AWS CLI) di Panduan Pengguna IAM.

4. Hapus repositori Amazon ECR termasuk semua gambar yang tersimpan di dalamnya. Anda dapat melakukannya dengan menggunakan perintah berikut.

```
aws ecr delete-repository \
      --repository-name my-ecr-repository \
      --force \
      --region aws-region
```

Perhatikan bahwa `force` bendera diperlukan untuk menghapus repositori yang berisi gambar. Untuk menghapus gambar Anda terlebih dahulu, Anda dapat melakukannya menggunakan perintah berikut.

```
aws ecr batch-delete-image \
      --repository-name my-ecr-repository \
      --image-ids imageTag=latest \
      --region aws-region
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menghapus gambar di Panduan Pengguna Amazon Elastic Container Registry.

5. Hapus ruang kunci dan tabel Amazon Keyspaces. Menghapus keyspace secara otomatis menghapus semua tabel di keyspace itu. Anda dapat menggunakan salah satu opsi berikut untuk melakukannya.

   AWS CLI

   ```
   aws keyspaces delete-keyspace --keyspace-name 'aws'
   ```

   Untuk mengonfirmasi bahwa ruang kunci telah dihapus, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

   ```
   aws keyspaces list-keyspaces
   ```

   Untuk menghapus tabel terlebih dahulu, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

   ```
   aws keyspaces delete-table --keyspace-name 'aws' --table-name 'user'
   ```

   Untuk mengonfirmasi bahwa tabel Anda telah dihapus, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

   ```
   aws keyspaces list-tables --keyspace-name 'aws'
   ```

   Untuk informasi selengkapnya, lihat menghapus keyspace dan menghapus tabel di Referensi AWS CLI Perintah.

cqlsh

```
DROP KEYSPACE IF EXISTS "aws";
```

Untuk memverifikasi bahwa ruang kunci Anda telah dihapus, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
SELECT * FROM system_schema.keyspaces ;
```

Ruang kunci Anda tidak boleh tercantum dalam output pernyataan ini. Perhatikan bahwa mungkin ada penundaan hingga ruang kunci dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “JATUHKAN RUANG KUNCI”.

Untuk menghapus tabel terlebih dahulu, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
DROP TABLE "aws.user"
```

Untuk mengonfirmasi bahwa tabel Anda telah dihapus, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
SELECT * FROM system_schema.tables WHERE keyspace_name = "aws";
```

Tabel Anda tidak boleh tercantum dalam output pernyataan ini. Perhatikan bahwa mungkin ada penundaan hingga tabel dihapus. Lihat informasi yang lebih lengkap di the section called “MEJA DROP”.

Tutorial: Ekspor tabel Amazon Keyspaces ke Amazon S3 menggunakan AWS Glue

Tutorial ini menunjukkan cara mengekspor tabel Amazon Keyspaces ke bucket Amazon S3 menggunakan. AWS Glue Untuk tutorial ini, banyak langkah manual otomatis menggunakan skrip shell yang tersedia di repo Amazon Keyspaces Github. Dengan menggunakan proses ini, Anda dapat mengekspor data Amazon Keyspaces ke Amazon S3 tanpa harus menyiapkan cluster Spark.

Topik

- Langkah 1: Buat bucket Amazon S3, unduh alat yang diperlukan, dan konfigurasikan lingkungan
- Langkah 2: Konfigurasikan AWS Glue pekerjaan yang mengekspor tabel Amazon Keyspaces
- Langkah 3: Jalankan AWS Glue pekerjaan untuk mengekspor tabel Amazon Keyspaces ke bucket Amazon S3 dari AWS CLI
- Langkah 4: (Opsional) Buat pemicu untuk menjadwalkan pekerjaan ekspor
- Langkah 5: Pembersihan (Opsional)

Prasyarat untuk mengekspor data dari Amazon Keyspaces ke Amazon S3

Konfirmasikan prasyarat berikut dan buat sumber daya Amazon Keyspaces sebelum Anda mulai dengan tutorial

1. Sebelum Anda memulai tutorial ini, ikuti instruksi AWS pengaturan diMengakses Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). Langkah-langkah ini termasuk mendaftar AWS dan membuat prinsipal AWS Identity and Access Management (IAM) dengan akses ke Amazon Keyspaces.
2. Skrip dalam tutorial ini menggunakan kredensyal Anda dan default Wilayah AWS disimpan di lokasi yang diketahui. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Kelola kunci akses”.

   Contoh berikut menunjukkan bagaimana untuk menyimpan nilai-nilai yang diperlukan sebagai variabel lingkungan untuk pengguna default.

   ```
   $ export AWS_ACCESS_KEY_ID=AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
   $ export AWS_SECRET_ACCESS_KEY=wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
   $ export AWS_DEFAULT_REGION=aws-region
   ```
3. Untuk menjalankan skrip dalam tutorial ini, Anda memerlukan perangkat lunak dan alat berikut yang diinstal pada mesin Anda:

   - Java
   - Apache Maven
   - Git
   - AWS CLI

   Tutorial ini diuji dengan AWS CLI 2, Java 17.0.13, dan Apache Maven 3.8.7.

4. Anda memerlukan tabel Amazon Keyspaces dengan data sampel untuk diekspor nanti dalam tutorial ini. Anda dapat menggunakan tabel Amazon Keyspaces Anda sendiri atau membuat tabel sampel mengikuti langkah-langkah dalam tutorial. Memulai

   a. Untuk menginstal`cqlsh-expansion`, ikuti langkah-langkah dithe section called "Menggunakan `cqlsh-expansion`".

   b. Konfirmasikan bahwa `Murmur3Partitioner` partisi adalah partisi default untuk akun Anda. Partisi ini kompatibel dengan Apache Spark Cassandra Connector dan dengan. AWS Glue Untuk informasi lebih lanjut tentang partisi, lihat. the section called "Bekerja dengan partisi"

      Untuk mengubah partisi akun Anda, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

      ```
      SELECT partitioner FROM system.local;

      UPDATE system.local set
       partitioner='org.apache.cassandra.dht.Murmur3Partitioner' where key='local';
      ```

   c. Untuk membuat keyspace Amazon Keyspaces, ikuti langkah-langkah di. the section called "Buat ruang kunci"

   d. Untuk membuat tabel Amazon Keyspaces, ikuti langkah-langkah di. the section called "Membuat tabel"

   e. Untuk memuat data sampel ke dalam tabel untuk mengekspor ke Amazon S3, ikuti langkah-langkah di. the section called "Buat"

Setelah menyelesaikan langkah-langkah prasyarat, lanjutkan ke. the section called "Langkah 1: Buat bucket Amazon S3, unduh alat, dan konfigurasikan lingkungan"

Langkah 1: Buat bucket Amazon S3, unduh alat yang diperlukan, dan konfigurasikan lingkungan

Pada langkah ini, Anda mengunduh alat eksternal dan membuat serta mengonfigurasi AWS sumber daya yang diperlukan untuk solusi ekspor data otomatis tabel Amazon Keyspaces ke bucket Amazon S3 menggunakan pekerjaan. AWS Glue Untuk melakukan semua tugas ini dengan cara yang efisien, kami menjalankan skrip shell dengan nama yang `setup-connector.sh` tersedia di Github.

Script `setup-connector.sh` mengotomatiskan langkah-langkah berikut.

1. Membuat bucket Amazon S3 menggunakan. AWS CloudFormation Bucket ini menyimpan jar yang diunduh dan file konfigurasi, serta data tabel yang diekspor.
2. Membuat peran IAM menggunakan AWS CloudFormation. AWS Glue pekerjaan menggunakan peran ini untuk mengakses Amazon Keyspaces dan Amazon S3.
3. Unduh Apache Spark Cassandra Connector dan unggah ke bucket Amazon S3.
4. Unduh plugin Otentikasi SiGv4 dan unggah ke bucket Amazon S3.
5. Unduh Apache Spark Extensions dan unggah ke bucket Amazon S3.
6. Mengunduh Kebijakan Coba Kembali Keyspaces dari Github, mengkompilasi kode menggunakan Maven, dan mengunggah output ke bucket Amazon S3.
7. Mengunggah **`keyspaces-application.conf`**file ke bucket Amazon S3.

Gunakan skrip **`setup-connector.sh`** shell untuk mengotomatiskan langkah-langkah pengaturan dan konfigurasi.

1. Salin file dari repositori aws-glue di Github ke mesin lokal Anda. Direktori ini berisi skrip shell serta file lain yang diperlukan.
2. Jalankan skrip shell`setup-connector.sh`. Anda dapat menentukan tiga parameter opsional berikut.

   1. `SETUP_STACKNAME`— Ini adalah nama AWS CloudFormation tumpukan yang digunakan untuk membuat AWS sumber daya.
   2. `S3_BUCKET_NAME`- Ini adalah nama ember Amazon S3.
   3. `GLUE_SERVICE_ROLE_NAME`— Ini adalah nama peran layanan IAM yang AWS Glue digunakan untuk menjalankan pekerjaan yang terhubung ke Amazon Keyspaces dan Amazon S3.

   Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk menjalankan skrip shell, memberikan tiga parameter dengan nama-nama berikut.

   ```
   ./setup-connector.sh cfn-setup s3-keyspaces iam-export-role
   ```

   Untuk mengonfirmasi bahwa bucket Anda telah dibuat, Anda dapat menggunakan AWS CLI perintah berikut.

```
aws s3 ls s3://s3-keyspaces
```

Output dari perintah akan terlihat seperti ini.

```
                           PRE conf/
                           PRE jars/
```

Untuk mengonfirmasi bahwa peran IAM telah dibuat dan untuk meninjau detailnya, Anda dapat menggunakan AWS CLI pernyataan berikut.

```
aws iam get-role --role-name "iam-export-role"
```

```
{
    "Role": {
        "Path": "/",
        "RoleName": "iam-export-role",
        "RoleId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "Arn": "arn:aws:iam::1111-2222-3333:role/iam-export-role",
        "CreateDate": "2025-01-28T16:09:03+00:00",
        "AssumeRolePolicyDocument": {
            "Version": "2012-10-17",
            "Statement": [
                {
                    "Effect": "Allow",
                    "Principal": {
                        "Service": "glue.amazonaws.com"
                    },
                    "Action": "sts:AssumeRole"
                }
            ]
        },
        "Description": "AWS Glue service role to import and export data from Amazon
 Keyspaces",
        "MaxSessionDuration": 3600,
        "RoleLastUsed": {
            "LastUsedDate": "2025-01-29T12:03:54+00:00",
            "Region": "us-east-1"
        }
    }
}
```

Jika proses AWS CloudFormation tumpukan gagal, Anda dapat meninjau informasi kesalahan terperinci tentang tumpukan yang gagal di AWS CloudFormation konsol.

Setelah bucket Amazon S3 yang berisi semua skrip dan alat telah dibuat dan peran IAM dikonfigurasi, lanjutkan ke. the section called “Langkah 2: Konfigurasikan AWS Glue pekerjaan”

Langkah 2: Konfigurasikan AWS Glue pekerjaan yang mengekspor tabel Amazon Keyspaces

Pada langkah kedua tutorial Anda menggunakan skrip yang `setup-export.sh` tersedia di Github untuk membuat dan mengonfigurasi AWS Glue pekerjaan yang terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan plugin SiGv4 dan kemudian mengekspor tabel yang ditentukan ke bucket Amazon S3 Anda yang dibuat pada langkah sebelumnya. Menggunakan skrip memungkinkan Anda untuk mengekspor data dari Amazon Keyspaces tanpa menyiapkan cluster Apache Spark.

Buat AWS Glue pekerjaan untuk mengekspor tabel Amazon Keyspaces ke bucket Amazon S3.

- Pada langkah ini, Anda menjalankan skrip `setup-export.sh` shell yang terletak di `export-to-s3/` direktori yang akan digunakan AWS CloudFormation untuk membuat dan mengonfigurasi pekerjaan AWS Glue ekspor. Script mengambil parameter berikut.

  ```
  PARENT_STACK_NAME, EXPORT_STACK_NAME, KEYSPACE_NAME, TABLE_NAME, S3_URI, FORMAT
  ```

  - `PARENT_STACK_NAME`— Nama AWS CloudFormation tumpukan yang dibuat pada langkah sebelumnya.
  - `EXPORT_STACK_NAME`— Nama AWS CloudFormation tumpukan yang menciptakan pekerjaan AWS Glue ekspor.
  - `KEYSPACE_NAME`dan `TABLE_NAME` — Nama keyspace dan tabel yang sepenuhnya memenuhi syarat untuk diekspor. Untuk tutorial ini, kami menggunakan`catalog.book_awards`, tetapi Anda dapat menggantinya dengan nama tabel Anda sendiri yang sepenuhnya memenuhi syarat.
  - `S3URI`— URI opsional dari bucket Amazon S3. Defaultnya adalah bucket Amazon S3 dari tumpukan induk.
  - `FORMAT`— Format data opsional. Nilai default-nya adalah `parquet`. Untuk tutorial ini, untuk membuat pemuatan data dan transformasi lebih mudah, kami menggunakan default.

  Anda dapat menggunakan perintah berikut sebagai contoh.

```
setup-export.sh cfn-setup cfn-glue catalog book_awards
```

Untuk mengonfirmasi bahwa pekerjaan telah dibuat, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
aws glue list-jobs
```

Output dari pernyataan harus terlihat mirip dengan ini.

```
{
    "JobNames": [
        "AmazonKeyspacesExportToS3-cfn-setup-cfn-glue"
    ]
}
```

Untuk melihat detail pekerjaan, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
aws glue get-job --job-name AmazonKeyspacesExportToS3-cfn-setup-cfn-glue
```

Output dari perintah menunjukkan semua detail pekerjaan. Ini termasuk argumen default yang dapat Anda timpa saat menjalankan pekerjaan.

```
{
    "Job": {
        "Name": "AmazonKeyspacesExportToS3-cfn-setup-cfn-glue",
        "JobMode": "SCRIPT",
        "JobRunQueuingEnabled": false,
        "Description": "export to s3",
        "Role": "iam-export-role",
        "CreatedOn": "2025-01-30T15:53:30.765000+00:00",
        "LastModifiedOn": "2025-01-30T15:53:30.765000+00:00",
        "ExecutionProperty": {
            "MaxConcurrentRuns": 1
        },
        "Command": {
            "Name": "glueetl",
            "ScriptLocation": "s3://s3-keyspaces/scripts/cfn-setup-cfn-glue-
export.scala",
            "PythonVersion": "3"
```

```
        },
        "DefaultArguments": {
            "--write-shuffle-spills-to-s3": "true",
            "--S3_URI": "s3://s3-keyspaces",
            "--TempDir": "s3://s3-keyspaces/shuffle-space/export-sample/",
            "--extra-jars": "s3://s3-keyspaces/jars/spark-cassandra-
connector-assembly_2.12-3.1.0.jar,s3://s3-keyspaces/jars/aws-sigv4-auth-
cassandra-java-driver-plugin-4.0.9-shaded.jar,s3://s3-keyspaces/jars/spark-
extension_2.12-2.8.0-3.4.jar,s3://s3-keyspaces/jars/amazon-keyspaces-helpers-1.0-
SNAPSHOT.jar",
            "--class": "GlueApp",
            "--user-jars-first": "true",
            "--enable-metrics": "true",
            "--enable-spark-ui": "true",
            "--KEYSPACE_NAME": "catalog",
            "--spark-event-logs-path": "s3://s3-keyspaces/spark-logs/",
            "--enable-continuous-cloudwatch-log": "true",
            "--write-shuffle-files-to-s3": "true",
            "--FORMAT": "parquet",
            "--TABLE_NAME": "book_awards",
            "--job-language": "scala",
            "--extra-files": "s3://s3-keyspaces/conf/keyspaces-application.conf",
            "--DRIVER_CONF": "keyspaces-application.conf"
        },
        "MaxRetries": 0,
        "AllocatedCapacity": 4,
        "Timeout": 2880,
        "MaxCapacity": 4.0,
        "WorkerType": "G.2X",
        "NumberOfWorkers": 2,
        "GlueVersion": "3.0"
    }
}
```

Jika proses AWS CloudFormation tumpukan gagal, Anda dapat meninjau kesalahan untuk tumpukan yang gagal di AWS CloudFormation konsol. Anda dapat meninjau detail pekerjaan ekspor di AWS Glue konsol dengan memilih pekerjaan ETL di menu sisi kiri.

Setelah Anda mengonfirmasi detail pekerjaan AWS Glue ekspor, lanjutkan the section called “Langkah 3: Jalankan AWS Glue pekerjaan ekspor dari AWS CLI” untuk menjalankan pekerjaan untuk mengekspor data dari tabel Amazon Keyspaces Anda.

Langkah 3: Jalankan AWS Glue pekerjaan untuk mengekspor tabel Amazon Keyspaces ke bucket Amazon S3 dari AWS CLI

Pada langkah ini, Anda menggunakan AWS CLI untuk menjalankan AWS Glue pekerjaan yang dibuat pada langkah sebelumnya untuk mengekspor tabel Amazon Keyspaces ke bucket Anda di Amazon S3.

Jalankan pekerjaan ekspor dari AWS CLI

1. Dalam contoh berikut, AWS CLI perintah menjalankan pekerjaan yang dibuat pada langkah sebelumnya.

```
aws glue start-job-run --job-name AmazonKeyspacesExportToS3-cfn-setup-cfn-glue
```

   - Anda dapat mengganti salah satu parameter AWS Glue pekerjaan termasuk argumen default dalam AWS CLI perintah. Untuk mengganti argumen default dari pekerjaan, misalnya keyspace atau nama tabel, Anda dapat meneruskannya sebagai argumen. Untuk daftar lengkap argumen, lihat start-job-rundi AWS Glue Command Line Reference.

     Perintah berikut menjalankan pekerjaan AWS Glue ekspor, tetapi mengganti jumlah pekerja, jenis AWS Glue pekerja, dan nama tabel.

```
aws glue start-job-run --job-name AmazonKeyspacesExportToS3-cfn-setup-cfn-glue
 \
                    --number-of-workers 8 --worker-type G.2X \
                    --arguments '{"--TABLE_NAME":"my_table"}'
```

2. Konfirmasikan bahwa tabel Anda telah diekspor ke bucket Amazon S3 Anda. Berdasarkan ukuran tabel, ini bisa memakan waktu. Ketika pekerjaan ekspor selesai, Anda dapat melihat folder berikut di bucket menggunakan perintah example.

```
aws s3 ls s3://s3-keyspaces
```

   Outputnya menunjukkan struktur berikut di bucket Anda.

```
                           PRE conf/
                           PRE export/
                           PRE jars/
                           PRE scripts/
```

```
                                PRE spark-logs/
```

File Anda akan berada di struktur folder berikut di bawah`export`, nilai data/waktu akan menunjukkan nilai Anda sendiri.

```
\------- export
                \----- keyspace_name
                    \----- table_name
                       \----- snapshot
                           \----- year=2025
                               \----- month=01
                                  \----- day=02
                                      \----- hour=09
                                          \----- minute=22
                                              \--- YOUR DATA HERE
```

Untuk menjadwalkan AWS Glue pekerjaan yang baru saja Anda jalankan secara manual, lanjutkan kethe section called “Langkah 4: (Opsional) Jadwalkan pekerjaan ekspor”.

Langkah 4: (Opsional) Buat pemicu untuk menjadwalkan pekerjaan ekspor

Untuk menjalankan pekerjaan ekspor yang dibuat pada langkah sebelumnya secara teratur, Anda dapat membuat pemicu terjadwal. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS Glue pemicu di Panduan AWS Glue Pengembang.

Jadwalkan AWS Glue pekerjaan

1. AWS CLI Perintah berikut adalah contoh pemicu sederhana dengan nama `KeyspacesExportWeeklyTrigger` yang menjalankan AWS Glue pekerjaan dengan nama seminggu `AmazonKeyspacesExportToS3-cfn-setup-cfn-glue` sekali pada hari Senin pukul 12:00 UTC.

```
aws glue create-trigger \
  --name KeyspacesExportWeeklyTrigger \
  --type SCHEDULED \
  --schedule "cron(0 12 ? * MON *)" \
  --start-on-creation \
  --actions '[{
     "JobName": "AmazonKeyspacesExportToS3-cfn-setup-cfn-glue"
```

```
  }]'
```

- Untuk mengganti salah satu pengaturan default dari pekerjaan terjadwal, Anda dapat meneruskannya sebagai argumen. Dalam contoh ini kita mengganti nama keyspace, nama tabel, jumlah pekerja, dan tipe pekerja dengan meneruskannya sebagai argumen. Perintah berikut adalah contohnya.

```
aws glue create-trigger \
  --name KeyspacesExportWeeklyTrigger \
  --type SCHEDULED \
  --schedule "cron(0 12 ? * MON *)" \
  --start-on-creation \
  --actions '[{
     "JobName": "AmazonKeyspacesExportToS3-cfn-setup-cfn-glue",
     "Arguments": {
       "--number-of-workers": "8",
       "--worker-type": "G.2X"},
       "--table_name": "my_table",
       "--keyspace_name": "my_keyspace"
  }]'
```

2. Untuk mengonfirmasi bahwa pemicu telah dibuat, gunakan perintah berikut.

```
aws glue list-triggers
```

Output dari perintah akan terlihat mirip dengan ini.

```
{
    "TriggerNames": [
        "KeyspacesExportWeeklyTrigger"
    ]
}
```

Untuk membersihkan AWS sumber daya yang dibuat dalam tutorial ini, lanjutkan kethe section called “Langkah 5: Pembersihan (Opsional)”.

Langkah 5: Pembersihan (Opsional)

Ikuti langkah-langkah ini untuk menghapus semua AWS sumber daya yang dibuat dalam tutorial ini.

Hapus sumber daya yang dibuat dalam tutorial ini

1. Hapus AWS CloudFormation tumpukan kedua yang dibuat dalam tutorial ini. Ini menghapus AWS Glue pekerjaan dan pemicu yang dibuat dalam tutorial ini. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk melakukan ini.

   ```
   aws cloudformation delete-stack --stack-name cfn-glue
   ```

2. Hapus bucket Amazon S3 bersama dengan semua data yang tersimpan di dalamnya. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk melakukannya.

   ```
   aws s3 rm s3://s3-keyspaces --recursive
   ```

3. Hapus tumpukan pertama yang dibuat dalam tutorial ini. Ini menghapus peran IAM dan izin terkait yang dibuat dalam tutorial ini. Anda dapat menggunakan perintah berikut sebagai contoh.

   ```
   aws cloudformation delete-stack --stack-name cfn-setup
   ```

4. Hapus ruang kunci dan tabel Amazon Keyspaces. Menghapus keyspace secara otomatis menghapus semua tabel di keyspace itu. Anda dapat menggunakan salah satu opsi berikut untuk melakukannya.

   AWS CLI

   ```
   aws keyspaces delete-keyspace --keyspace-name 'aws'
   ```

   Untuk mengonfirmasi bahwa ruang kunci telah dihapus, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

   ```
   aws keyspaces list-keyspaces
   ```

   Untuk menghapus tabel terlebih dahulu, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

   ```
   aws keyspaces delete-table --keyspace-name 'aws' --table-name 'user'
   ```

   Untuk mengonfirmasi bahwa tabel Anda telah dihapus, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
aws keyspaces list-tables --keyspace-name 'aws'
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat menghapus keyspace dan menghapus tabel di Referensi AWS CLI Perintah.

cqlsh

```
DROP KEYSPACE IF EXISTS "aws";
```

Untuk memverifikasi bahwa ruang kunci Anda telah dihapus, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
SELECT * FROM system_schema.keyspaces ;
```

Ruang kunci Anda tidak boleh tercantum dalam output pernyataan ini. Perhatikan bahwa mungkin ada penundaan hingga ruang kunci dihapus. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “JATUHKAN RUANG KUNCI”.

Untuk menghapus tabel terlebih dahulu, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
DROP TABLE "aws.user"
```

Untuk mengonfirmasi bahwa tabel Anda telah dihapus, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
SELECT * FROM system_schema.tables WHERE keyspace_name = "aws";
```

Tabel Anda tidak boleh tercantum dalam output pernyataan ini. Perhatikan bahwa mungkin ada penundaan hingga tabel dihapus. Lihat informasi yang lebih lengkap di the section called “MEJA DROP”.

Mengelola sumber daya tanpa server di Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) tanpa server. Alih-alih menerapkan, mengelola, dan memelihara sumber daya penyimpanan dan komputasi untuk beban kerja Anda melalui node dalam klaster, Amazon Keyspaces mengalokasikan sumber daya throughput penyimpanan dan baca/tulis langsung ke tabel.

Amazon Keyspaces menyediakan penyimpanan secara otomatis berdasarkan data yang disimpan dalam tabel Anda. Ini menskalakan penyimpanan ke atas dan ke bawah saat Anda menulis, memperbarui, dan menghapus data, dan Anda hanya membayar untuk penyimpanan yang Anda gunakan. Data direplikasi di beberapa Availability Zone untuk ketersediaan tinggi. Amazon Keyspaces memonitor ukuran tabel Anda secara terus menerus untuk menentukan biaya penyimpanan Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang cara Amazon Keyspaces menghitung ukuran data yang dapat ditagih, lihat. the section called “Perkirakan ukuran baris”

Bab ini mencakup aspek-aspek kunci manajemen sumber daya di Amazon Keyspaces.

- Perkirakan ukuran baris — Untuk memperkirakan ukuran baris yang dikodekan di Amazon Keyspaces, pertimbangkan faktor-faktor seperti metadata kunci partisi, metadata kolom pengelompokan, pengidentifikasi kolom, tipe data, dan metadata baris. Ukuran baris yang dikodekan ini digunakan untuk penagihan, manajemen kuota, dan perencanaan kapasitas throughput yang disediakan.
- Perkirakan konsumsi kapasitas — Bagian ini mencakup contoh cara memperkirakan konsumsi kapasitas baca dan tulis untuk skenario umum seperti kueri rentang, kueri batas, pemindaian tabel, transaksi ringan, kolom statis, dan tabel Multi-wilayah. Anda dapat menggunakan Amazon CloudWatch untuk memantau pemanfaatan kapasitas aktual. Untuk informasi lebih lanjut tentang pemantauan dengan CloudWatch, lihatthe section called “Pemantauan CloudWatch dengan”.
- Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis - Anda dapat memilih di antara dua mode kapasitas untuk memproses membaca dan menulis di tabel Anda:
  - Mode sesuai permintaan (default) - Bayar per permintaan untuk throughput baca dan tulis. Amazon Keyspaces dapat secara instan meningkatkan kapasitas hingga tingkat lalu lintas yang dicapai sebelumnya.
  - Mode yang disediakan - Tentukan jumlah unit kapasitas baca dan tulis yang diperlukan sebelumnya. Mode ini membantu mempertahankan kinerja throughput yang dapat diprediksi.

- Kelola kapasitas throughput dengan penskalaan otomatis — Untuk tabel yang disediakan, Anda dapat mengaktifkan penskalaan otomatis untuk menyesuaikan kapasitas throughput secara otomatis berdasarkan lalu lintas aplikasi aktual. Amazon Keyspaces menggunakan pelacakan target untuk menambah atau mengurangi kapasitas yang disediakan, menjaga pemanfaatan pada target yang Anda tentukan.
- Gunakan kapasitas burst secara efektif — Amazon Keyspaces menyediakan kapasitas burst dengan memesan sebagian throughput yang tidak digunakan untuk menangani lonjakan lalu lintas. Fleksibilitas ini memungkinkan ledakan aktivitas sesekali di luar throughput yang Anda berikan.

Untuk memecahkan masalah kesalahan kapasitas, lihat. the section called “Kesalahan kapasitas tanpa server”

Topik

Perkirakan ukuran baris di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces menyediakan penyimpanan terkelola penuh yang menawarkan kinerja baca dan tulis milidetik satu digit dan menyimpan data secara tahan lama di beberapa Availability Zone. AWS Amazon Keyspaces melampirkan metadata ke semua baris dan kolom kunci utama untuk mendukung akses data yang efisien dan ketersediaan tinggi.

Topik ini memberikan detail tentang cara memperkirakan ukuran baris yang dikodekan di Amazon Keyspaces. Ukuran baris yang dikodekan digunakan saat menghitung tagihan dan penggunaan kuota Anda. Anda juga dapat menggunakan ukuran baris yang dikodekan saat memperkirakan persyaratan kapasitas throughput yang disediakan untuk tabel.

Untuk menghitung ukuran baris yang dikodekan di Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan panduan berikut.

Topik

- Perkirakan ukuran nilai data yang dikodekan berdasarkan tipe data
- Pertimbangkan dampak fitur Amazon Keyspaces pada ukuran baris
- Pilih rumus yang tepat untuk menghitung ukuran baris yang dikodekan
- Contoh perhitungan ukuran baris

Perkirakan ukuran kolom yang dikodekan

Bagian ini menunjukkan cara memperkirakan ukuran kolom yang dikodekan di Amazon Keyspaces.

- Kolom reguler — Untuk kolom reguler, yang merupakan kolom yang bukan kunci utama, kolom pengelompokan, atau `STATIC` kolom, gunakan ukuran mentah data sel berdasarkan tipe data dan tambahkan metadata yang diperlukan. Tipe data dan beberapa perbedaan utama dalam cara Amazon Keyspaces menyimpan nilai tipe data dan metadata tercantum di bagian berikutnya.
- Kolom kunci partisi - Tombol partisi dapat berisi hingga 2048 byte data. Setiap kolom kunci dalam kunci partisi membutuhkan hingga 3 byte metadata. Saat menghitung ukuran baris Anda, Anda harus menganggap setiap kolom kunci partisi menggunakan metadata 3 byte penuh.
- Kolom pengelompokan - Kolom pengelompokan dapat menyimpan hingga 850 byte data. Selain ukuran nilai data, setiap kolom pengelompokan membutuhkan hingga 20% dari ukuran nilai data untuk metadata. Saat menghitung ukuran baris Anda, Anda harus menambahkan 1 byte metadata untuk setiap 5 byte nilai data kolom pengelompokan.

  > **Note**
  >
  > Untuk mendukung kueri yang efisien dan pengindeksan bawaan, Amazon Keyspaces menyimpan nilai data dari setiap kunci partisi dan kolom kunci pengelompokan dua kali.

- Nama kolom - Ruang yang diperlukan untuk setiap nama kolom disimpan menggunakan pengidentifikasi kolom dan ditambahkan ke setiap nilai data yang disimpan di kolom. Nilai penyimpanan pengenal kolom tergantung pada jumlah keseluruhan kolom dalam tabel Anda:
  - 1—62 kolom: 1 byte
  - 63—124 kolom: 2 byte
  - 125—186 kolom: 3 byte

  Untuk setiap tambahan 62 kolom tambahkan 1 byte. Perhatikan bahwa di Amazon Keyspaces, hingga 225 kolom reguler dapat dimodifikasi dengan satu `INSERT` atau pernyataan. `UPDATE` Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Kuota layanan Amazon Keyspaces”.

Perkirakan ukuran nilai data yang dikodekan berdasarkan tipe data

Bagian ini menunjukkan cara memperkirakan ukuran yang dikodekan dari berbagai tipe data di Amazon Keyspaces.

- Jenis string — Cassandra`ASCII`,`TEXT`, dan tipe data `VARCHAR` string semuanya disimpan di Amazon Keyspaces menggunakan Unicode dengan pengkodean biner UTF-8. Ukuran string di Amazon Keyspaces sama dengan jumlah byte yang dikodekan UTF-8.
- Tipe numerik — Cassandra`INT`,`BIGINT`,`SMALLINT`, dan tipe `TINYINT` data disimpan di Amazon Keyspaces sebagai nilai data dengan panjang variabel, dengan hingga 38 digit signifikan. Angka nol di depan dan di belakang dipangkas. Ukuran salah satu tipe data ini kira-kira 1 byte per dua digit signifikan+1 byte.
- Tipe gumpalan — A `BLOB` di Amazon Keyspaces disimpan dengan panjang byte mentah nilai.
- Jenis Boolean — Ukuran nilai atau `Boolean` `Null` nilai adalah 1 byte.
- Tipe koleksi — Kolom yang menyimpan tipe data koleksi seperti `LIST` atau `MAP` membutuhkan 3 byte metadata, terlepas dari isinya. Ukuran a `LIST` or `MAP` is (id kolom) + jumlah (ukuran elemen bersarang) + (3 byte). Ukuran kosong `LIST` atau `MAP` adalah (kolom id) + (3 byte). Setiap individu `LIST` atau `MAP` elemen juga membutuhkan 1 byte metadata.
- Tipe yang ditentukan pengguna — Tipe yang ditentukan pengguna (UDT) membutuhkan 3 byte untuk metadata, terlepas dari isinya. Untuk setiap elemen UDT, Amazon Keyspaces memerlukan tambahan 1 byte metadata.

  Untuk menghitung ukuran UDT yang dikodekan, mulailah dengan `field name` dan `field value` untuk bidang UDT:

  - nama bidang - Setiap nama bidang UDT tingkat atas disimpan menggunakan pengenal. Nilai penyimpanan pengenal tergantung pada jumlah keseluruhan bidang di UDT tingkat atas Anda, dan dapat bervariasi antara 1 dan 3 byte:
    - 1—62 bidang: 1 byte
    - 63—124 bidang: 2 byte
    - 125— bidang maks: 3 byte
  - nilai bidang - Byte yang diperlukan untuk menyimpan nilai bidang UDT tingkat atas bergantung pada tipe data yang disimpan:
    - Jenis data skalar — Byte yang diperlukan untuk penyimpanan sama dengan tipe data yang sama yang disimpan dalam kolom biasa.

    - UDT Beku — Untuk setiap UDT bersarang beku, UDT bersarang memiliki ukuran yang sama seperti pada protokol biner CQL. Untuk UDT bersarang, 4 byte disimpan untuk setiap bidang (termasuk bidang kosong) dan nilai bidang yang disimpan adalah format serialisasi protokol biner CQL dari nilai bidang.
    - Koleksi beku:
        - LIST dan SET — Untuk frozen bersarang `LIST` atau`SET`, 4 byte disimpan untuk setiap elemen koleksi ditambah format serialisasi protokol biner CQL dari nilai koleksi.
        - MAP - Untuk beku bersarang`MAP`, setiap pasangan nilai kunci memiliki persyaratan penyimpanan berikut:
            - Untuk setiap kunci mengalokasikan 4 byte, lalu tambahkan format serialisasi protokol biner CQL dari kunci.
            - Untuk setiap nilai mengalokasikan 4 byte, kemudian tambahkan format serialisasi protokol biner CQL dari nilai.
- Kata kunci FROZEN — Untuk koleksi beku yang bersarang di dalam koleksi beku, Amazon Keyspaces tidak memerlukan byte tambahan untuk meta data.
- Kata kunci STATIS - data `STATIC` kolom tidak dihitung terhadap ukuran baris maksimum 1 MB. Untuk menghitung ukuran data kolom statis, lihatthe section called “Hitung ukuran kolom statis per partisi logis”.

Pertimbangkan dampak fitur Amazon Keyspaces pada ukuran baris

Bagian ini menunjukkan bagaimana fitur di Amazon Keyspaces memengaruhi ukuran baris yang dikodekan.

- Client-side timestamps — Client-side timestamps disimpan untuk setiap kolom di setiap baris saat fitur dihidupkan. Stempel waktu ini memakan waktu sekitar 20-40 byte (tergantung pada data Anda), dan berkontribusi pada biaya penyimpanan dan throughput untuk baris tersebut. Untuk informasi selengkapnya tentang stempel waktu sisi klien, lihat. the section called “Stempel waktu sisi klien”
- Time to Live (TTL) — Metadata TTL memakan waktu sekitar 8 byte untuk satu baris saat fitur dihidupkan. Selain itu, metadata TTL disimpan untuk setiap kolom dari setiap baris. Metadata TTL membutuhkan sekitar 8 byte untuk setiap kolom yang menyimpan tipe data skalar atau koleksi beku. Jika kolom menyimpan tipe data koleksi yang tidak dibekukan, untuk setiap elemen koleksi TTL memerlukan sekitar 8 byte tambahan untuk metadata. Untuk kolom yang menyimpan tipe data koleksi saat TTL diaktifkan, Anda dapat menggunakan rumus berikut.

```
total encoded size of column = (column id) + sum (nested elements + collection
 metadata (1 byte) + TTL metadata (8 bytes)) +  collection column metadata (3 bytes)
```

Metadata TTL berkontribusi pada biaya penyimpanan dan throughput untuk baris. Untuk informasi lebih lanjut tentang TTL, lihatthe section called “Data kedaluwarsa dengan Time to Live”.

Pilih rumus yang tepat untuk menghitung ukuran baris yang dikodekan

Bagian ini menunjukkan rumus berbeda yang dapat Anda gunakan untuk memperkirakan penyimpanan atau persyaratan throughput kapasitas untuk deretan data di Amazon Keyspaces.

Ukuran total deretan data yang dikodekan dapat diperkirakan berdasarkan salah satu rumus berikut, berdasarkan tujuan Anda:

- Kapasitas throughput — Untuk memperkirakan ukuran baris yang dikodekan untuk menilai yang diperlukan): read/write request units (RRUs/WRUs) or read/write capacity units (RCUs/WCUs

```
total encoded size of row = partition key columns + clustering columns + regular
 columns
```

- Ukuran penyimpanan — Untuk memperkirakan ukuran baris yang dikodekan untuk memprediksi`BillableTableSizeInBytes`, tambahkan metadata yang diperlukan untuk penyimpanan baris:

```
total encoded size of row = partition key columns + clustering columns + regular
 columns + row metadata (100 bytes)
```

> **Important**
>
> Semua metadata kolom, misalnya id kolom, metadata kunci partisi, metadata kolom pengelompokan, serta stempel waktu sisi klien, TTL, dan metadata baris dihitung menuju ukuran baris maksimum 1 MB.

Contoh perhitungan ukuran baris

Perhatikan contoh berikut dari tabel di mana semua kolom adalah tipe integer. Tabel ini memiliki dua kolom kunci partisi, dua kolom pengelompokan, dan satu kolom reguler. Karena tabel ini memiliki lima kolom, ruang yang diperlukan untuk pengenal nama kolom adalah 1 byte.

```
CREATE TABLE mykeyspace.mytable(pk_col1 int, pk_col2 int, ck_col1 int, ck_col2 int,
 reg_col1 int, primary key((pk_col1, pk_col2),ck_col1, ck_col2));
```

Dalam contoh ini, kita menghitung ukuran data ketika kita menulis baris ke tabel seperti yang ditunjukkan dalam pernyataan berikut:

```
INSERT INTO mykeyspace.mytable (pk_col1, pk_col2, ck_col1, ck_col2, reg_col1)
 values(1,2,3,4,5);
```

Untuk memperkirakan total byte yang diperlukan oleh operasi penulisan ini, Anda dapat menggunakan langkah-langkah berikut.

1. Hitung ukuran kolom kunci partisi dengan menambahkan byte untuk tipe data yang disimpan di kolom dan byte metadata. Ulangi ini untuk semua kolom kunci partisi.

   a. Hitung ukuran kolom pertama dari kunci partisi (pk_col1):

   ```
   (2 bytes for the integer data type) x 2 + 1 byte for the column id + 3 bytes
    for partition key metadata = 8 bytes
   ```

   b. Hitung ukuran kolom kedua dari kunci partisi (pk_col2):

   ```
   (2 bytes for the integer data type) x 2 + 1 byte for the column id + 3 bytes
    for partition key metadata = 8 bytes
   ```

   c. Tambahkan kedua kolom untuk mendapatkan ukuran estimasi total kolom kunci partisi:

   ```
   8 bytes + 8 bytes = 16 bytes for the partition key columns
   ```

2. Hitung ukuran kolom pengelompokan dengan menambahkan byte untuk tipe data yang disimpan di kolom dan byte metadata. Ulangi ini untuk semua kolom pengelompokan.

   a. Hitung ukuran kolom pertama kolom pengelompokan (ck_col1):

```
(2 bytes for the integer data type) x 2 + 20% of the data value (2 bytes) for
 clustering column metadata + 1 byte for the column id  = 6 bytes
```

b. Hitung ukuran kolom kedua dari kolom pengelompokan (ck_col2):

```
(2 bytes for the integer data type) x 2 + 20% of the data value (2 bytes) for
 clustering column metadata + 1 byte for the column id = 6 bytes
```

c. Tambahkan kedua kolom untuk mendapatkan perkiraan ukuran total kolom pengelompokan:

```
6 bytes + 6 bytes = 12 bytes for the clustering columns
```

3. Tambahkan ukuran kolom reguler. Dalam contoh ini kita hanya memiliki satu kolom yang menyimpan integer digit tunggal, yang membutuhkan 2 byte dengan 1 byte untuk id kolom.
4. Akhirnya, untuk mendapatkan total ukuran baris yang dikodekan, tambahkan byte untuk semua kolom. Untuk memperkirakan ukuran penyimpanan yang dapat ditagih, tambahkan 100 byte tambahan untuk metadata baris:

```
16 bytes for the partition key columns + 12 bytes for clustering columns + 3 bytes
 for the regular column + 100 bytes for row metadata = 131 bytes.
```

Untuk mempelajari cara memantau sumber daya tanpa server dengan Amazon CloudWatch, lihat. the section called “Pemantauan CloudWatch dengan”

Perkirakan konsumsi kapasitas throughput baca dan tulis di Amazon Keyspaces

Saat Anda membaca atau menulis data di Amazon Keyspaces, jumlahread/write request units (RRUs/WRUs) or read/write capacity units (RCUs/WCUs) kueri yang Anda konsumsi bergantung pada jumlah total data yang harus diproses Amazon Keyspaces untuk menjalankan kueri. Dalam beberapa kasus, data yang dikembalikan ke klien dapat menjadi bagian dari data yang harus dibaca Amazon Keyspaces untuk memproses kueri. Untuk penulisan bersyarat, Amazon Keyspaces menggunakan kapasitas tulis meskipun pemeriksaan bersyarat gagal.

Untuk memperkirakan jumlah total data yang diproses untuk permintaan, Anda harus mempertimbangkan ukuran baris yang dikodekan dan jumlah total baris. Topik ini mencakup beberapa contoh skenario umum dan pola akses untuk menunjukkan bagaimana Amazon Keyspaces

memproses kueri dan bagaimana hal itu memengaruhi konsumsi kapasitas. Anda dapat mengikuti contoh untuk memperkirakan persyaratan kapasitas tabel Anda dan menggunakan Amazon CloudWatch untuk mengamati konsumsi kapasitas baca dan tulis untuk kasus penggunaan ini.

Untuk informasi tentang cara menghitung ukuran baris yang dikodekan di Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Perkirakan ukuran baris”

Topik

Perkirakan konsumsi kapasitas kueri rentang di Amazon Keyspaces

Untuk melihat konsumsi kapasitas baca dari kueri rentang, kami menggunakan tabel contoh berikut yang menggunakan mode kapasitas sesuai permintaan.

```
pk1 | pk2 | pk3 | ck1 | ck2 | ck3 | value
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-------
a | b | 1 | a | b | 50 | <any value that results in a row size larger than 4KB>
a | b | 1 | a | b | 60 | value_1
a | b | 1 | a | b | 70 | <any value that results in a row size larger than 4KB>
```

Sekarang jalankan query berikut pada tabel ini.

```
SELECT * FROM amazon_keyspaces.example_table_1 WHERE pk1='a' AND pk2='b' AND pk3=1 AND
 ck1='a' AND ck2='b' AND ck3 > 50 AND ck3 < 70;
```

Anda menerima set hasil berikut dari kueri dan operasi baca yang dilakukan oleh Amazon Keyspaces menggunakan 2 RRUs dalam `LOCAL_QUORUM` mode konsistensi.

```
pk1 | pk2 | pk3 | ck1 | ck2 | ck3 | value
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-------
```

```
a | b | 1 | a | b | 60 | value_1
```

Amazon Keyspaces menggunakan 2 RRUs untuk mengevaluasi baris dengan nilai `ck3=60` dan `ck3=70` untuk memproses kueri. Namun, Amazon Keyspaces hanya mengembalikan baris di mana `WHERE` kondisi yang ditentukan dalam kueri adalah true, yang merupakan baris dengan nilai. `ck3=60` Untuk mengevaluasi rentang yang ditentukan dalam kueri, Amazon Keyspaces membaca baris yang cocok dengan batas atas rentang, dalam hal ini`ck3 = 70`, tetapi tidak mengembalikan baris itu dalam hasilnya. Konsumsi kapasitas baca didasarkan pada data yang dibaca saat memproses kueri, bukan pada data yang dikembalikan.

Perkirakan konsumsi kapasitas baca kueri batas

Saat memproses kueri yang menggunakan `LIMIT` klausa, Amazon Keyspaces membaca baris hingga ukuran halaman maksimum saat mencoba mencocokkan kondisi yang ditentukan dalam kueri. Jika Amazon Keyspaces tidak dapat menemukan data pencocokan yang memadai yang memenuhi `LIMIT` nilai pada halaman pertama, satu atau beberapa panggilan berhalaman mungkin diperlukan. Untuk melanjutkan pembacaan di halaman berikutnya, Anda dapat menggunakan token pagination. Ukuran halaman default adalah 1MB. Untuk mengurangi kapasitas baca saat menggunakan `LIMIT` klausa, Anda dapat mengurangi ukuran halaman. Untuk informasi lebih lanjut tentang pagination, lihatthe section called “Hasil paginate”.

Sebagai contoh, mari kita lihat query berikut.

```
SELECT * FROM my_table WHERE partition_key=1234 LIMIT 1;
```

Jika Anda tidak mengatur ukuran halaman, Amazon Keyspaces membaca 1MB data meskipun hanya mengembalikan 1 baris kepada Anda. Agar Amazon Keyspaces hanya membaca satu baris, Anda dapat mengatur ukuran halaman ke 1 untuk kueri ini. Dalam hal ini, Amazon Keyspaces hanya akan membaca satu baris asalkan Anda tidak memiliki baris kedaluwarsa berdasarkan Time-to-live pengaturan atau stempel waktu sisi klien.

`PAGE SIZE`Parameter menentukan berapa banyak baris Amazon Keyspaces memindai dari disk untuk setiap permintaan, bukan berapa banyak baris Amazon Keyspaces kembali ke klien. Amazon Keyspaces menerapkan filter yang Anda berikan, misalnya ketidaksetaraan pada kolom non-kunci atau `LIMIT` setelah memindai data pada disk. Jika Anda tidak secara eksplisit mengatur, `PAGE SIZE` Amazon Keyspaces membaca hingga 1MB data sebelum menerapkan filter. Misalnya, jika Anda menggunakan `LIMIT 1` tanpa menentukan`PAGE SIZE`, Amazon Keyspaces dapat membaca ribuan baris dari disk sebelum menerapkan klausa batas dan hanya mengembalikan satu baris.

Untuk menghindari pembacaan berlebihan, kurangi `PAGE SIZE` yang mengurangi jumlah baris pindaian Amazon Keyspaces untuk setiap pengambilan. Misalnya, jika Anda menentukan `LIMIT 5` dalam kueri Anda, setel `PAGE SIZE` ke nilai antara 5 - 10 sehingga Amazon Keyspaces hanya memindai 5 - 10 baris pada setiap panggilan paginasi. Anda dapat memodifikasi nomor ini untuk mengurangi jumlah pengambilan. Untuk batas yang lebih besar dari ukuran halaman, Amazon Keyspaces mempertahankan jumlah hasil total dengan status pagination. Dalam kasus 10.000 baris, Amazon Keyspaces dapat mengambil hasil ini dalam dua halaman masing-masing 5.000 baris. `LIMIT` Batas 1MB adalah batas atas untuk setiap set ukuran halaman.

Perkirakan konsumsi kapasitas baca pemindaian tabel

Kueri yang menghasilkan pemindaian tabel lengkap, misalnya kueri menggunakan `ALLOW FILTERING` opsi, adalah contoh lain dari kueri yang memproses lebih banyak pembacaan daripada apa yang mereka kembalikan sebagai hasil. Dan konsumsi kapasitas baca didasarkan pada data yang dibaca, bukan data yang dikembalikan.

Untuk contoh pemindaian tabel kami menggunakan tabel contoh berikut dalam mode kapasitas sesuai permintaan.

```
pk | ck | value
---+----+---------
pk | 10 | <any value that results in a row size larger than 4KB>
pk | 20 | value_1
pk | 30 | <any value that results in a row size larger than 4KB>
```

Amazon Keyspaces membuat tabel dalam mode kapasitas sesuai permintaan dengan empat partisi secara default. Dalam tabel contoh ini, semua data disimpan dalam satu partisi dan tiga partisi sisanya kosong.

Sekarang jalankan query berikut di atas meja.

```
SELECT * from amazon_keyspaces.example_table_2;
```

Kueri ini menghasilkan operasi pemindaian tabel di mana Amazon Keyspaces memindai keempat partisi tabel dan menggunakan 6 dalam mode konsistensi. RRUs `LOCAL_QUORUM` Pertama, Amazon Keyspaces mengkonsumsi 3 RRUs untuk membaca tiga baris dengan. `pk='pk'` Kemudian, Amazon Keyspaces menggunakan 3 tambahan RRUs untuk memindai tiga partisi kosong tabel. Karena kueri ini menghasilkan pemindaian tabel, Amazon Keyspaces memindai semua partisi dalam tabel, termasuk partisi tanpa data.

Perkirakan konsumsi kapasitas transaksi ringan di Amazon Keyspaces

Transaksi ringan (LWT) memungkinkan Anda melakukan operasi penulisan bersyarat terhadap data tabel Anda. Operasi pembaruan bersyarat berguna saat memasukkan, memperbarui, dan menghapus catatan berdasarkan kondisi yang mengevaluasi keadaan saat ini.

Di Amazon Keyspaces, semua operasi penulisan memerlukan konsistensi LOCAL_QUORUM dan tidak ada biaya tambahan untuk menggunakannya. LWTs Perbedaannya LWTs adalah ketika pemeriksaan kondisi LWT masuk, `FALSE` Amazon Keyspaces menggunakan unit kapasitas tulis (WCUs) atau unit permintaan tulis (). WRUs Jumlah WCUs/yang WRUs dikonsumsi tergantung pada ukuran baris.

Misalnya, jika ukuran baris adalah 2 KB, penulisan bersyarat yang gagal mengkonsumsi dua WCUs/. WRUs Jika baris saat ini tidak ada dalam tabel, operasi menggunakan satu WCUs/WRUs.

Untuk menentukan jumlah permintaan yang mengakibatkan kegagalan pemeriksaan kondisi, Anda dapat memantau `ConditionalCheckFailed` metrik di CloudWatch.

Perkirakan biaya LWT untuk tabel dengan Time to Live (TTL)

LWTs dapat memerlukan unit kapasitas baca tambahan (RCUs) atau unit permintaan baca (RRUs) untuk tabel yang dikonfigurasi dengan TTL yang tidak menggunakan stempel waktu sisi klien. Saat menggunakan `IF EXISTS` atau `IF NOT EXISTS` kata kunci hasil pemeriksaan kondisi`FALSE`, unit kapasitas berikut dikonsumsi:

- RCUs/RRUs – If the row exists, the RCUs/RRUsdikonsumsi didasarkan pada ukuran baris yang ada.
- RCUs/RRUs – If the row doesn't exist, a single RCU/RRUdikonsumsi.

Jika kondisi yang dievaluasi menghasilkan operasi penulisan WRUs yang berhasil, WCUs/dikonsumsi berdasarkan ukuran baris baru.

Perkirakan konsumsi kapasitas untuk kolom statis di Amazon Keyspaces

Dalam tabel Amazon Keyspaces dengan kolom pengelompokan, Anda dapat menggunakan `STATIC` kata kunci untuk membuat kolom statis. Nilai yang disimpan dalam kolom statis dibagi antara semua baris dalam partisi logis. Saat Anda memperbarui nilai kolom ini, Amazon Keyspaces menerapkan perubahan secara otomatis ke semua baris di partisi.

Bagian ini menjelaskan cara menghitung ukuran data yang dikodekan saat Anda menulis ke kolom statis. Proses ini ditangani secara terpisah dari proses yang menulis data ke kolom nonstatis baris. Selain kuota ukuran untuk data statis, operasi baca dan tulis pada kolom statis juga memengaruhi pengukuran dan kapasitas throughput untuk tabel secara independen. Untuk perbedaan fungsional dengan Apache Cassandra saat menggunakan kolom statis dan hasil baca rentang paginasi, lihat. the section called “Paginasi”

Topik

- Hitung ukuran kolom statis per partisi logis di Amazon Keyspaces
- Perkirakan persyaratan throughput kapasitas untuk operasi baca/tulis pada data statis di Amazon Keyspaces

Hitung ukuran kolom statis per partisi logis di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan detail tentang cara memperkirakan ukuran kolom statis yang dikodekan di Amazon Keyspaces. Ukuran yang dikodekan digunakan saat Anda menghitung tagihan dan penggunaan kuota Anda. Anda juga harus menggunakan ukuran yang dikodekan saat menghitung persyaratan kapasitas throughput yang disediakan untuk tabel. Untuk menghitung ukuran kolom statis yang dikodekan di Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan panduan berikut.

- Kunci partisi dapat berisi hingga 2048 byte data. Setiap kolom kunci dalam kunci partisi membutuhkan hingga 3 byte metadata. Byte metadata ini dihitung terhadap kuota ukuran data statis Anda sebesar 1 MB per partisi. Saat menghitung ukuran data statis Anda, Anda harus berasumsi bahwa setiap kolom kunci partisi menggunakan metadata 3 byte penuh.
- Gunakan ukuran mentah dari nilai data kolom statis berdasarkan tipe data. Untuk informasi selengkapnya tentang jenis data, lihat the section called “Jenis Data”.
- Tambahkan 104 byte ke ukuran data statis untuk metadata.
- Kolom pengelompokan dan kolom kunci nonprimer reguler tidak dihitung terhadap ukuran data statis. Untuk mempelajari cara memperkirakan ukuran data nonstatis dalam baris, lihatthe section called “Perkirakan ukuran baris”.

Ukuran total dikodekan dari kolom statis didasarkan pada rumus berikut:

```
partition key columns + static columns + metadata = total encoded size of static data
```

Perhatikan contoh berikut dari tabel di mana semua kolom adalah tipe integer. Tabel ini memiliki dua kolom kunci partisi, dua kolom pengelompokan, satu kolom reguler, dan satu kolom statis.

```
CREATE TABLE mykeyspace.mytable(pk_col1 int, pk_col2 int, ck_col1 int, ck_col2
 int, reg_col1 int, static_col1 int static, primary key((pk_col1, pk_col2),ck_col1,
 ck_col2));
```

Dalam contoh ini, kami menghitung ukuran data statis dari pernyataan berikut:

```
INSERT INTO mykeyspace.mytable (pk_col1, pk_col2, static_col1) values(1,2,6);
```

Untuk memperkirakan total byte yang diperlukan oleh operasi penulisan ini, Anda dapat menggunakan langkah-langkah berikut.

1. Hitung ukuran kolom kunci partisi dengan menambahkan byte untuk tipe data yang disimpan di kolom dan byte metadata. Ulangi ini untuk semua kolom kunci partisi.

   a. Hitung ukuran kolom pertama dari kunci partisi (pk_col1):

   ```
   4 bytes for the integer data type + 3 bytes for partition key metadata = 7
    bytes
   ```

   b. Hitung ukuran kolom kedua dari kunci partisi (pk_col2):

   ```
   4 bytes for the integer data type + 3 bytes for partition key metadata = 7
    bytes
   ```

   c. Tambahkan kedua kolom untuk mendapatkan ukuran estimasi total kolom kunci partisi:

   ```
   7 bytes + 7 bytes = 14 bytes for the partition key columns
   ```

2. Tambahkan ukuran kolom statis. Dalam contoh ini, kita hanya memiliki satu kolom statis yang menyimpan integer (yang membutuhkan 4 byte).
3. Terakhir, untuk mendapatkan ukuran total yang dikodekan dari data kolom statis, tambahkan byte untuk kolom kunci utama dan kolom statis, dan tambahkan 104 byte tambahan untuk metadata:

   ```
   14 bytes for the partition key columns + 4 bytes for the static column + 104 bytes
    for metadata = 122 bytes.
   ```

Anda juga dapat memperbarui data statis dan nonstatis dengan pernyataan yang sama. Untuk memperkirakan ukuran total operasi tulis, Anda harus terlebih dahulu menghitung ukuran pembaruan data nonstatis. Kemudian hitung ukuran pembaruan baris seperti yang ditunjukkan pada contoh dithe section called “Perkirakan ukuran baris”, dan tambahkan hasilnya.

Dalam hal ini, Anda dapat menulis total 2 MB—1 MB adalah kuota ukuran baris maksimum, dan 1 MB adalah kuota untuk ukuran data statis maksimum per partisi logis.

Untuk menghitung ukuran total pembaruan data statis dan nonstatis dalam pernyataan yang sama, Anda dapat menggunakan rumus berikut:

```
(partition key columns + static columns + metadata = total encoded size of static data)
 + (partition key columns + clustering columns + regular columns + row metadata = total
 encoded size of row)
= total encoded size of data written
```

Perhatikan contoh berikut dari tabel di mana semua kolom adalah tipe integer. Tabel ini memiliki dua kolom kunci partisi, dua kolom pengelompokan, satu kolom reguler, dan satu kolom statis.

```
CREATE TABLE mykeyspace.mytable(pk_col1 int, pk_col2 int, ck_col1 int, ck_col2
 int, reg_col1 int, static_col1 int static, primary key((pk_col1, pk_col2),ck_col1,
 ck_col2));
```

Dalam contoh ini, kita menghitung ukuran data ketika kita menulis baris ke tabel, seperti yang ditunjukkan dalam pernyataan berikut:

```
INSERT INTO mykeyspace.mytable (pk_col1, pk_col2, ck_col1, ck_col2, reg_col1,
 static_col1) values(2,3,4,5,6,7);
```

Untuk memperkirakan total byte yang diperlukan oleh operasi penulisan ini, Anda dapat menggunakan langkah-langkah berikut.

1. Hitung total ukuran data statis yang dikodekan seperti yang ditunjukkan sebelumnya. Dalam contoh ini, itu 122 byte.
2. Tambahkan ukuran total ukuran baris yang dikodekan berdasarkan pembaruan data nonstatis, mengikuti langkah-langkah di. the section called “Perkirakan ukuran baris” Dalam contoh ini, ukuran total pembaruan baris adalah 134 byte.

   ```
   122 bytes for static data + 134 bytes for nonstatic data = 256 bytes.
   ```

Perkirakan persyaratan throughput kapasitas untuk operasi baca/tulis pada data statis di Amazon Keyspaces

Data statis dikaitkan dengan partisi logis di Cassandra, bukan baris individual. Partisi logis di Amazon Keyspaces dapat hampir tidak terikat ukurannya dengan menjangkau beberapa partisi penyimpanan fisik. Akibatnya, Amazon Keyspaces meteran menulis operasi pada data statis dan nonstatis secara terpisah. Selanjutnya, menulis yang mencakup data statis dan nonstatis memerlukan operasi tambahan yang mendasari untuk memberikan konsistensi data.

Jika Anda melakukan operasi penulisan campuran dari data statis dan nonstatis, ini menghasilkan dua operasi tulis terpisah—satu untuk nonstatis dan satu untuk data statis. Ini berlaku untuk mode kapasitas baca/tulis sesuai permintaan dan yang disediakan.

Contoh berikut memberikan detail tentang cara memperkirakan unit kapasitas baca (RCUs) dan unit kapasitas tulis () yang diperlukan saat Anda menghitung persyaratan kapasitas throughput yang disediakan untuk tabel di Amazon Keyspaces yang memiliki kolom statis. WCUs Anda dapat memperkirakan berapa banyak kapasitas yang dibutuhkan tabel Anda untuk memproses penulisan yang mencakup data statis dan nonstatis dengan menggunakan rumus berikut:

```
2 x WCUs required for nonstatic data + 2 x WCUs required for static data
```

Misalnya, jika aplikasi Anda menulis 27 KBs data per detik dan setiap penulisan menyertakan 25,5 KBs data nonstatis dan 1,5 KBs data statis, maka tabel Anda memerlukan 56 WCUs (2 x 26 WCUs + 2 x 2 WCUs).

Amazon Keyspaces mengukur pembacaan data statis dan nonstatis sama dengan pembacaan beberapa baris. Akibatnya, harga pembacaan data statis dan nonstatis dalam operasi yang sama didasarkan pada ukuran agregat data yang diproses untuk melakukan pembacaan.

Untuk mempelajari cara memantau sumber daya tanpa server dengan Amazon CloudWatch, lihat. the section called “Pemantauan CloudWatch dengan”

Memperkirakan dan menyediakan kapasitas untuk tabel Multi-wilayah di Amazon Keyspaces

Anda dapat mengonfigurasi kapasitas throughput tabel Multi-wilayah dengan salah satu dari dua cara:

- Mode kapasitas sesuai permintaan, diukur dalam unit permintaan tulis () WRUs

- Mode kapasitas yang disediakan dengan penskalaan otomatis, diukur dalam satuan kapasitas tulis () WCUs

Anda dapat menggunakan mode kapasitas yang disediakan dengan penskalaan otomatis atau mode kapasitas sesuai permintaan untuk membantu memastikan bahwa tabel Multi-wilayah memiliki kapasitas yang cukup untuk melakukan penulisan yang direplikasi ke semua. Wilayah AWS

> **Note**
>
> Mengubah mode kapasitas tabel di salah satu Wilayah mengubah mode kapasitas untuk semua replika.

Secara default, Amazon Keyspaces menggunakan mode sesuai permintaan untuk tabel Multi-wilayah. Dengan mode on-demand, Anda tidak perlu menentukan berapa banyak throughput baca dan tulis yang Anda harapkan untuk dilakukan aplikasi Anda. Amazon Keyspaces langsung mengakomodasi beban kerja Anda saat mereka naik atau turun ke tingkat lalu lintas yang dicapai sebelumnya. Jika tingkat lalu lintas beban kerja mencapai puncak baru, Amazon Keyspaces beradaptasi dengan cepat untuk mengakomodasi beban kerja.

Jika Anda memilih mode kapasitas yang disediakan untuk tabel, Anda harus mengonfigurasi jumlah unit kapasitas baca (RCUs) dan menulis unit kapasitas (WCUs) per detik yang dibutuhkan aplikasi Anda.

Untuk merencanakan kebutuhan kapasitas throughput tabel Multi-wilayah, Anda harus terlebih dahulu memperkirakan jumlah WCUs per detik yang dibutuhkan untuk setiap Wilayah. Kemudian Anda menambahkan penulisan dari semua Wilayah tempat tabel Anda direplikasi, dan menggunakan jumlah untuk menyediakan kapasitas untuk setiap Wilayah. Hal ini diperlukan karena setiap penulisan yang dilakukan di satu Wilayah juga harus diulang di setiap replika Region.

Jika tabel tidak memiliki kapasitas yang cukup untuk menangani penulisan dari semua Wilayah, pengecualian kapasitas akan terjadi. Selain itu, waktu tunggu replikasi antar-regional akan meningkat.

Misalnya, jika Anda memiliki tabel Multi-wilayah di mana Anda mengharapkan 5 penulisan per detik di AS Timur (Virginia N.), 10 menulis per detik di AS Timur (Ohio), dan 5 menulis per detik di Eropa (Irlandia), Anda harus mengharapkan tabel mengkonsumsi 20 WCUs di setiap Wilayah: AS Timur (Virginia N.), AS Timur (Ohio), dan Eropa (Irlandia). Itu berarti bahwa dalam contoh ini, Anda perlu menyediakan 20 WCUs untuk setiap replika tabel. Anda dapat memantau konsumsi kapasitas tabel

Anda menggunakan Amazon CloudWatch. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called "Pemantauan CloudWatch dengan".

Setiap penulisan ditagih sebagai 1 WCU, jadi Anda akan melihat total 60 WCUs tagihan dalam contoh ini. Untuk informasi selengkapnya tentang harga, lihat harga Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Untuk informasi selengkapnya tentang kapasitas yang disediakan dengan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces, lihat. the section called "Kelola kapasitas throughput dengan penskalaan otomatis"

> **Note**
>
> Jika tabel berjalan dalam mode kapasitas yang disediakan dengan penskalaan otomatis, kapasitas tulis yang disediakan diizinkan untuk mengambang dalam pengaturan penskalaan otomatis tersebut untuk setiap Wilayah.

Perkirakan konsumsi kapasitas baca dan tulis dengan Amazon CloudWatch di Amazon Keyspaces

Untuk memperkirakan dan memantau konsumsi kapasitas baca dan tulis, Anda dapat menggunakan CloudWatch dasbor. Untuk informasi selengkapnya tentang metrik yang tersedia untuk Amazon Keyspaces, lihat. the section called "Metrik dan dimensi"

Untuk memantau unit kapasitas baca dan tulis yang dikonsumsi oleh pernyataan tertentu dengan CloudWatch, Anda dapat mengikuti langkah-langkah ini.

1. Buat tabel baru dengan data sampel
2. Konfigurasikan CloudWatch dasbor Amazon Keyspaces untuk tabel. Untuk memulai, Anda dapat menggunakan template dasbor yang tersedia di Github.
3. Jalankan pernyataan CQL, misalnya menggunakan `ALLOW FILTERING` opsi, dan periksa unit kapasitas baca yang dikonsumsi untuk pemindaian tabel lengkap di dasbor.

Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces memiliki dua mode kapasitas baca/tulis untuk memproses membaca dan menulis di tabel Anda:

- Sesuai permintaan (default)
- Disediakan

Mode kapasitas baca/tulis yang Anda pilih mengontrol bagaimana Anda dikenakan biaya untuk throughput baca dan tulis dan bagaimana kapasitas throughput tabel dikelola.

Topik

Konfigurasikan mode kapasitas sesuai permintaan

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) mode kapasitas sesuai permintaan adalah opsi penagihan fleksibel yang mampu melayani ribuan permintaan per detik tanpa perencanaan kapasitas. Opsi ini menawarkan pay-per-request harga untuk permintaan baca dan tulis sehingga Anda hanya membayar untuk apa yang Anda gunakan.

Saat Anda memilih mode sesuai permintaan, Amazon Keyspaces dapat menskalakan kapasitas throughput untuk tabel Anda hingga tingkat lalu lintas yang sebelumnya dicapai secara instan, dan kemudian mundur saat lalu lintas aplikasi menurun. Jika tingkat lalu lintas beban kerja mencapai puncak baru, layanan beradaptasi dengan cepat untuk meningkatkan kapasitas throughput untuk meja Anda. Anda dapat mengaktifkan mode kapasitas sesuai permintaan untuk tabel baru dan yang sudah ada.

Mode on-demand adalah pilihan yang baik jika salah satu dari berikut ini benar:

- Anda membuat tabel baru dengan beban kerja yang tidak diketahui.
- Anda memiliki lalu lintas aplikasi yang tidak dapat diprediksi.
- Anda lebih menyukai kemudahan membayar hanya untuk apa yang Anda gunakan.

Untuk memulai mode on-demand, Anda dapat membuat tabel baru atau memperbarui tabel yang ada untuk menggunakan mode kapasitas sesuai permintaan menggunakan konsol atau dengan beberapa baris kode Cassandra Query Language (CQL). Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called "Tabel".

Topik

- Unit permintaan baca dan unit permintaan tulis
- Properti lalu lintas puncak dan penskalaan
- Throughput awal untuk mode kapasitas sesuai permintaan

Unit permintaan baca dan unit permintaan tulis

Dengan tabel mode kapasitas sesuai permintaan, Anda tidak perlu menentukan berapa banyak throughput baca dan tulis yang Anda harapkan untuk digunakan aplikasi Anda sebelumnya. Amazon Keyspaces menagih Anda untuk membaca dan menulis yang Anda lakukan di tabel Anda dalam hal unit permintaan baca (RRUs) dan unit permintaan tulis (WRUs).

- Satu RRU mewakili satu permintaan `LOCAL_QUORUM` baca, atau dua permintaan `LOCAL_ONE` baca, untuk satu baris hingga 4 KB. Jika Anda perlu membaca baris yang lebih besar dari 4 KB, operasi baca menggunakan tambahan RRUs. Jumlah total yang RRUs dibutuhkan tergantung pada ukuran baris, dan apakah Anda ingin menggunakan `LOCAL_QUORUM` atau `LOCAL_ONE` membaca konsistensi. Misalnya, membaca baris 8 KB membutuhkan 2 RRUs menggunakan konsistensi `LOCAL_QUORUM` baca, dan 1 RRU jika Anda memilih konsistensi `LOCAL_ONE` baca.
- Satu WRU mewakili satu tulis untuk satu baris dengan ukuran hingga 1 KB. Semua penulisan menggunakan `LOCAL_QUORUM` konsistensi, dan tidak ada biaya tambahan untuk menggunakan transaksi ringan (LWTs). Jika Anda perlu menulis baris yang lebih besar dari 1 KB, operasi tulis menggunakan tambahan WRUs. Jumlah total yang WRUs dibutuhkan tergantung pada ukuran baris. Misalnya, jika ukuran baris Anda adalah 2 KB, Anda memerlukan 2 WRUs untuk melakukan satu permintaan tulis.

Untuk informasi tentang tingkat konsistensi yang didukung, lihatthe section called "Tingkat konsistensi Cassandra yang didukung".

Properti lalu lintas puncak dan penskalaan

Tabel Amazon Keyspaces yang menggunakan mode kapasitas sesuai permintaan secara otomatis beradaptasi dengan volume lalu lintas aplikasi Anda. Mode kapasitas sesuai permintaan secara

instan mengakomodasi hingga dua kali lipat lalu lintas puncak sebelumnya pada sebuah tabel. Misalnya, pola lalu lintas aplikasi Anda mungkin bervariasi antara 5.000 dan 10.000 `LOCAL_QUORUM` pembacaan per detik, di mana 10.000 pembacaan per detik adalah puncak lalu lintas sebelumnya.

Dengan pola ini, mode kapasitas sesuai permintaan langsung mengakomodasi lalu lintas berkelanjutan hingga 20.000 pembacaan per detik. Jika aplikasi Anda mempertahankan lalu lintas 20.000 pembacaan per detik, puncak itu menjadi puncak baru Anda sebelumnya, memungkinkan lalu lintas berikutnya mencapai hingga 40.000 pembacaan per detik.

Jika Anda membutuhkan lebih dari dua kali lipat puncak sebelumnya di atas meja, Amazon Keyspaces secara otomatis mengalokasikan lebih banyak kapasitas saat volume lalu lintas Anda meningkat. Ini membantu memastikan bahwa tabel Anda memiliki kapasitas throughput yang cukup untuk memproses permintaan tambahan. Namun, Anda mungkin mengamati kesalahan kapasitas throughput yang tidak mencukupi jika Anda melebihi dua kali lipat puncak sebelumnya dalam 30 menit.

Misalnya, misalkan pola lalu lintas aplikasi Anda bervariasi antara 5.000 dan 10.000 pembacaan yang sangat konsisten per detik, di mana 20.000 pembacaan per detik adalah puncak lalu lintas yang dicapai sebelumnya. Dalam hal ini, layanan merekomendasikan agar Anda menempatkan pertumbuhan lalu lintas Anda setidaknya selama 30 menit sebelum mengemudi hingga 40.000 pembacaan per detik.

Untuk mempelajari cara memperkirakan konsumsi kapasitas baca dan tulis tabel, lihatthe section called “Perkirakan konsumsi kapasitas”.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang kuota default untuk akun Anda dan cara meningkatkannya, lihatKuota.

Throughput awal untuk mode kapasitas sesuai permintaan

Jika Anda membuat tabel baru dengan mode kapasitas sesuai permintaan diaktifkan atau mengalihkan tabel yang ada ke mode kapasitas sesuai permintaan untuk pertama kalinya, tabel memiliki pengaturan puncak sebelumnya berikut, meskipun sebelumnya tidak melayani lalu lintas menggunakan mode kapasitas sesuai permintaan:

- Tabel yang baru dibuat dengan mode kapasitas sesuai permintaan: Puncak sebelumnya adalah 2.000 WRUs dan RRUs 6.000. Anda dapat berkendara hingga menggandakan puncak sebelumnya dengan segera. Melakukan hal ini memungkinkan tabel on-demand yang baru dibuat untuk melayani hingga 4.000 WRUs dan 12.000. RRUs

- Tabel yang ada beralih ke mode kapasitas sesuai permintaan: Puncak sebelumnya adalah setengah dari sebelumnya WCUs dan RCUs disediakan untuk tabel atau pengaturan untuk tabel yang baru dibuat dengan mode kapasitas sesuai permintaan, mana yang lebih tinggi.

Konfigurasikan mode kapasitas throughput yang disediakan

Jika Anda memilih mode kapasitas throughput yang disediakan, Anda menentukan jumlah pembacaan dan penulisan per detik yang diperlukan untuk aplikasi Anda. Ini membantu Anda mengelola penggunaan Amazon Keyspaces agar tetap pada atau di bawah tingkat permintaan yang ditentukan untuk mempertahankan prediktabilitas. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang penskalaan otomatis untuk throughput yang disediakan, lihat. the section called “Kelola kapasitas throughput dengan penskalaan otomatis”

Mode kapasitas throughput yang disediakan adalah pilihan yang baik jika salah satu dari berikut ini benar:

- Anda memiliki lalu lintas aplikasi yang dapat diprediksi.
- Anda menjalankan aplikasi yang lalu lintasnya konsisten atau meningkat secara bertahap.
- Anda dapat memperkirakan persyaratan kapasitas.

Unit kapasitas baca dan unit kapasitas tulis

Untuk tabel mode kapasitas throughput yang disediakan, Anda menentukan kapasitas throughput dalam hal unit kapasitas baca (RCUs) dan unit kapasitas tulis (): WCUs

- Satu RCU mewakili satu `LOCAL_QUORUM` pembacaan per detik, atau dua `LOCAL_ONE` pembacaan per detik, untuk satu baris hingga 4 KB. Jika Anda perlu membaca baris yang lebih besar dari 4 KB, operasi baca menggunakan tambahan RCUs.

  Jumlah total yang RCUs dibutuhkan tergantung pada ukuran baris, dan apakah Anda ingin `LOCAL_QUORUM` atau `LOCAL_ONE` membaca. Misalnya, jika ukuran baris Anda adalah 8 KB, Anda memerlukan 2 RCUs untuk mempertahankan satu `LOCAL_QUORUM` pembacaan per detik, dan 1 RCU jika Anda memilih `LOCAL_ONE` pembacaan.
- Satu WCU mewakili satu tulis per detik untuk satu baris dengan ukuran hingga 1 KB. Semua penulisan menggunakan `LOCAL_QUORUM` konsistensi, dan tidak ada biaya tambahan untuk menggunakan transaksi ringan (LWTs). Jika Anda perlu menulis baris yang lebih besar dari 1 KB, operasi tulis menggunakan tambahan WCUs.

Jumlah total yang WCUs dibutuhkan tergantung pada ukuran baris. Misalnya, jika ukuran baris Anda adalah 2 KB, Anda memerlukan 2 WCUs untuk mempertahankan satu permintaan tulis per detik. Untuk informasi lebih lanjut tentang cara memperkirakan konsumsi kapasitas baca dan tulis tabel, lihatthe section called “Perkirakan konsumsi kapasitas”.

Jika aplikasi Anda membaca atau menulis baris yang lebih besar (hingga ukuran baris maksimum Amazon Keyspaces sebesar 1 MB), aplikasi akan menghabiskan lebih banyak unit kapasitas. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara memperkirakan ukuran baris, lihatthe section called “Perkirakan ukuran baris”. Misalnya, Anda membuat tabel yang disediakan dengan 6 RCUs dan 6. WCUs Dengan pengaturan ini, aplikasi Anda dapat melakukan hal berikut:

- Lakukan `LOCAL_QUORUM` pembacaan hingga 24 KB per detik (4 KB × 6 RCUs).
- Lakukan `LOCAL_ONE` pembacaan hingga 48 KB per detik (throughput baca dua kali lebih banyak).
- Tulis hingga 6 KB per detik (1 KB × 6 WCUs).

Throughput yang disediakan adalah jumlah maksimum kapasitas throughput yang dapat dikonsumsi aplikasi dari sebuah tabel. Jika aplikasi Anda melebihi kapasitas throughput yang disediakan, Anda mungkin melihat kesalahan kapasitas yang tidak mencukupi.

Misalnya, permintaan baca yang tidak memiliki kapasitas throughput yang cukup gagal dengan `Read_Timeout` pengecualian dan diposting ke `ReadThrottleEvents` metrik. Permintaan tulis yang tidak memiliki kapasitas throughput yang cukup gagal dengan `Write_Timeout` pengecualian dan diposting ke `WriteThrottleEvents` metrik.

Anda dapat menggunakan Amazon CloudWatch untuk memantau metrik throughput yang disediakan dan aktual serta peristiwa kapasitas yang tidak mencukupi. Untuk informasi selengkapnya tentang metrik ini, lihat the section called “Metrik dan dimensi”.

> **Note**
>
> Kesalahan berulang karena kapasitas yang tidak mencukupi dapat menyebabkan pengecualian khusus driver sisi klien, misalnya driver DataStax Java gagal dengan file. `NoHostAvailableException`

Untuk mengubah pengaturan kapasitas throughput untuk tabel, Anda dapat menggunakan AWS Management Console atau `ALTER TABLE` pernyataan menggunakan CQL, untuk informasi selengkapnya lihat. the section called “ALTER TABLE”

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang kuota default untuk akun Anda dan cara meningkatkannya, lihatKuota.

Melihat mode kapasitas tabel di Amazon Keyspaces

Anda dapat menanyakan tabel sistem di ruang kunci sistem Amazon Keyspaces untuk meninjau informasi mode kapasitas tentang tabel. Anda juga dapat melihat apakah tabel menggunakan mode kapasitas throughput sesuai permintaan atau disediakan. Jika tabel dikonfigurasi dengan mode kapasitas throughput yang disediakan, Anda dapat melihat kapasitas throughput yang disediakan untuk tabel.

Anda juga dapat menggunakan AWS CLI untuk melihat mode kapasitas tabel.

Untuk mengubah throughput tabel yang disediakan, lihat. the section called “Ubah mode kapasitas”

Cassandra Query Language (CQL)

Contoh

```
SELECT * from system_schema_mcs.tables where keyspace_name = 'mykeyspace' and
 table_name = 'mytable';
```

Tabel yang dikonfigurasi dengan mode kapasitas sesuai permintaan mengembalikan yang berikut ini.

```
{
   "capacity_mode":{
      "last_update_to_pay_per_request_timestamp":"1579551547603",
      "throughput_mode":"PAY_PER_REQUEST"
   }
}
```

Tabel yang dikonfigurasi dengan mode kapasitas throughput yang disediakan mengembalikan yang berikut ini.

```
{
   "capacity_mode":{
```

```
      "last_update_to_pay_per_request_timestamp":"1579048006000",
      "read_capacity_units":"5000",
      "throughput_mode":"PROVISIONED",
      "write_capacity_units":"6000"
   }
}
```

`last_update_to_pay_per_request_timestamp`Nilai diukur dalam milidetik.

CLI

Melihat mode kapasitas throughput tabel menggunakan AWS CLI

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name myKeyspace --table-name myTable
```

Output dari perintah dapat terlihat mirip dengan ini untuk tabel dalam mode kapasitas yang disediakan.

```
"capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PROVISIONED",
        "readCapacityUnits": 4000,
        "writeCapacityUnits": 2000
    }
```

Output untuk tabel dalam mode on-demand terlihat seperti ini.

```
"capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": "2024-10-03T10:48:19.092000+00:00"
    }
```

Ubah mode kapasitas

Saat Anda mengalihkan tabel dari mode kapasitas yang disediakan ke mode kapasitas sesuai permintaan, Amazon Keyspaces membuat beberapa perubahan pada struktur tabel dan partisi Anda. Proses ini dapat memakan waktu beberapa menit. Selama periode switching, tabel Anda memberikan throughput yang konsisten dengan jumlah WCU dan RCU yang telah disediakan sebelumnya.

Saat Anda beralih dari mode kapasitas sesuai permintaan kembali ke mode kapasitas yang disediakan, tabel Anda memberikan throughput yang konsisten dengan puncak sebelumnya yang dicapai saat tabel diatur ke mode kapasitas sesuai permintaan.

Periode tunggu berikut berlaku saat Anda beralih mode kapasitas:

- Anda dapat mengganti tabel yang baru dibuat dalam mode sesuai permintaan ke mode kapasitas yang disediakan kapan saja. Namun, Anda hanya dapat mengubahnya kembali ke mode sesuai permintaan 24 jam setelah stempel waktu pembuatan tabel.
- Anda dapat mengganti tabel yang ada dalam mode sesuai permintaan ke mode kapasitas yang disediakan kapan saja. Namun, Anda dapat mengubah mode kapasitas dari yang disediakan ke sesuai permintaan hanya sekali dalam periode 24 jam.

Cassandra Query Language (CQL)

Ubah mode kapasitas throughput tabel menggunakan CQL

1. Untuk mengubah mode kapasitas tabel untuk `PROVIOSIONED` Anda harus mengkonfigurasi kapasitas baca dan menulis unit kapasitas berdasarkan beban kerja Anda nilai puncak yang diharapkan. pernyataan berikut adalah contoh dari ini. Anda juga dapat menjalankan pernyataan ini untuk menyesuaikan kapasitas baca atau unit kapasitas tulis tabel.

```
ALTER TABLE catalog.book_awards WITH CUSTOM_PROPERTIES={'capacity_mode':
{'throughput_mode': 'PROVISIONED', 'read_capacity_units': 6000,
 'write_capacity_units': 3000}};
```

   Untuk mengonfigurasi mode kapasitas yang disediakan dengan auto-scaling, lihat. the section called “Konfigurasikan penskalaan otomatis pada tabel yang ada”

2. Untuk mengubah mode kapasitas tabel ke mode on-demand, atur mode throughput ke. `PAY_PER_REQUEST` Pernyataan berikut adalah contoh dari ini.

```
ALTER TABLE catalog.book_awards WITH CUSTOM_PROPERTIES={'capacity_mode':
{'throughput_mode': 'PAY_PER_REQUEST'}};
```

3. Anda dapat menggunakan pernyataan berikut untuk mengonfirmasi mode kapasitas tabel.

```
SELECT * from system_schema_mcs.tables where keyspace_name = 'catalog' and
 table_name = 'book_awards';
```

   Tabel yang dikonfigurasi dengan mode kapasitas sesuai permintaan mengembalikan yang berikut ini.

```
{
   "capacity_mode":{
      "last_update_to_pay_per_request_timestamp":"1727952499092",
      "throughput_mode":"PAY_PER_REQUEST"
   }
}
```

`last_update_to_pay_per_request_timestamp`Nilai diukur dalam milidetik.

CLI

Ubah mode kapasitas throughput tabel menggunakan AWS CLI

1. Untuk mengubah mode kapasitas tabel, `PROVIOSIONED` Anda harus mengonfigurasi kapasitas baca dan unit kapasitas tulis berdasarkan nilai puncak yang diharapkan dari beban kerja Anda. Perintah berikut adalah contoh dari ini. Anda juga dapat menjalankan perintah ini untuk menyesuaikan kapasitas baca atau unit kapasitas tulis tabel.

   ```
   aws keyspaces update-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
                                       \--capacity-specification
    throughputMode=PROVISIONED,readCapacityUnits=6000,writeCapacityUnits=3000
   ```

   Untuk mengonfigurasi mode kapasitas yang disediakan dengan auto-scaling, lihat. the section called “Konfigurasikan penskalaan otomatis pada tabel yang ada”

2. Untuk mengubah mode kapasitas tabel ke mode on-demand, Anda mengatur mode throughput ke. `PAY_PER_REQUEST` Pernyataan berikut adalah contoh dari ini.

   ```
   aws keyspaces update-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
                                       \--capacity-specification
    throughputMode=PAY_PER_REQUEST
   ```

3. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk meninjau mode kapasitas yang dikonfigurasi untuk tabel.

   ```
   aws keyspaces get-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
   ```

   Output untuk tabel dalam mode on-demand terlihat seperti ini.

```
"capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": "2024-10-03T10:48:19.092000+00:00"
    }
```

Pra-hangatkan tabel baru untuk mode kapasitas sesuai permintaan di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces secara otomatis menskalakan partisi penyimpanan berdasarkan throughput, tetapi untuk tabel baru atau puncak throughput baru, diperlukan waktu lebih lama untuk mengalokasikan partisi penyimpanan yang diperlukan. Untuk memastikan bahwa tabel dalam mode kapasitas sesuai permintaan dan disediakan memiliki partisi penyimpanan yang cukup untuk mendukung throughput yang lebih tinggi secara tiba-tiba, Anda dapat melakukan pra-pemanasan tabel baru atau yang sudah ada.

Skenario umum untuk pra-pemanasan tabel baru adalah ketika Anda memigrasikan data dari database lain, yang mungkin memerlukan pemuatan terabyte data dalam waktu singkat.

Untuk tabel sesuai permintaan, Amazon Keyspaces secara otomatis mengalokasikan lebih banyak kapasitas saat volume lalu lintas Anda meningkat. Tabel sesuai permintaan baru dapat mempertahankan hingga 4.000 penulisan per detik dan 12.000 pembacaan yang sangat konsisten atau 24.000 pembacaan yang konsisten per detik. Tabel sesuai permintaan menumbuhkan lalu lintas berdasarkan throughput yang direkam sebelumnya dari waktu ke waktu.

Jika Anda mengantisipasi lonjakan kapasitas puncak yang melebihi pengaturan untuk tabel baru, Anda dapat menghangatkan meja ke kapasitas puncak lonjakan yang diharapkan.

Untuk melakukan pra-pemanasan tabel baru untuk mode kapasitas sesuai permintaan di Amazon Keyspaces, Anda dapat mengikuti langkah-langkah ini. Untuk menghangatkan meja yang ada, lihatthe section called “Pra-hangatkan meja yang ada untuk kapasitas sesuai permintaan”.

Sebelum memulai, tinjau kuota akun dan tabel Anda untuk mode yang disediakan dan sesuaikan sesuai kebutuhan.

Console

Cara pra-menghangatkan meja baru untuk mode kapasitas sesuai permintaan

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel, lalu pilih Buat tabel.
3. Pada halaman Buat tabel di bagian Rincian tabel, pilih ruang kunci dan berikan nama untuk tabel baru.
4. Di bagian Kolom, buat skema untuk tabel Anda.
5. Di bagian kunci Primer, tentukan kunci utama tabel dan pilih kolom pengelompokan opsional.
6. Di bagian Pengaturan tabel, pilih Sesuaikan pengaturan.
7. Lanjutkan untuk membaca/menulis pengaturan kapasitas.
8. Untuk mode Kapasitas, pilih Provisioned.
9. Di bagian Baca kapasitas, batalkan pilihan Skala secara otomatis.

   Atur unit kapasitas Provisioned tabel ke nilai puncak yang diharapkan.
10. Di bagian Tulis kapasitas, pilih pengaturan yang sama seperti yang ditentukan pada langkah sebelumnya untuk kapasitas baca, atau konfigurasikan nilai kapasitas secara manual.
11. Pilih Buat tabel. Tabel Anda sedang dibuat dengan pengaturan kapasitas yang ditentukan.
12. Saat status tabel berubah menjadi Aktif, Anda dapat mengganti tabel ke mode kapasitas sesuai permintaan.

Cassandra Query Language (CQL)

Pra-hangatkan tabel baru untuk mode on-demand menggunakan CQL

1. Buat tabel baru dalam mode yang disediakan dan tentukan kapasitas puncak yang diharapkan untuk membaca dan menulis untuk tabel baru. Pernyataan berikut adalah contoh dari ini.

```
CREATE TABLE catalog.book_awards (
   year int,
   award text,
   rank int,
   category text,
   book_title text,
```

```
   author text,
   publisher text,
   PRIMARY KEY ((year, award), category, rank))
WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
    'capacity_mode': {
        'throughput_mode': 'PROVISIONED',
        'read_capacity_units': 18000,
        'write_capacity_units': 6000
     }
};
```

2. Konfirmasikan status tabel. Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
SELECT keyspace_name, table_name, status FROM system_schema_mcs.tables WHERE
 keyspace_name = 'catalog' AND table_name = 'book_awards';

 keyspace_name | table_name      | status
---------------+-----------------+--------
       catalog | book_awards     | ACTIVE

(1 rows)
```

3. Ketika status tabel`ACTIVE`, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut untuk mengubah mode kapasitas tabel ke mode sesuai permintaan dengan menyetel mode throughput ke. `PAY_PER_REQUEST` Pernyataan berikut adalah contoh dari ini.

```
ALTER TABLE catalog.book_awards WITH CUSTOM_PROPERTIES={'capacity_mode':
{'throughput_mode': 'PAY_PER_REQUEST'}};
```

4. Anda dapat menggunakan pernyataan berikut untuk mengonfirmasi bahwa tabel sekarang dalam mode sesuai permintaan dan melihat status tabel.

```
SELECT * from system_schema_mcs.tables where keyspace_name = 'catalog' and
 table_name = 'book_awards';
```

CLI

Pra-hangatkan meja baru untuk mode kapasitas sesuai permintaan menggunakan AWS CLI

1. Buat tabel baru dalam mode yang disediakan dan tentukan nilai kapasitas puncak yang diharapkan untuk membaca dan menulis untuk tabel baru. Pernyataan berikut adalah contoh dari ini.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
                                    \--schema-definition
 'allColumns=[{name=pk,type=int},{name=ck,type=int}],partitionKeys=[{name=pk},
{name=ck}]'
                                    \--capacity-specification
 throughputMode=PROVISIONED,readCapacityUnits=18000,writeCapacityUnits=6000
```

2. Konfirmasikan status tabel. Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
```

3. Saat tabel aktif dan kapasitas telah disediakan, Anda dapat mengubah tabel ke mode sesuai permintaan. Berikut ini adalah contoh dari ini.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards --
capacity-specification throughputMode=PAY_PER_REQUEST
```

4. Anda dapat menggunakan pernyataan berikut untuk mengonfirmasi bahwa tabel sekarang dalam mode sesuai permintaan dan melihat status tabel.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
```

Saat tabel aktif dalam mode kapasitas sesuai permintaan, tabel disiapkan untuk menangani kapasitas throughput yang serupa seperti sebelumnya dalam mode kapasitas yang disediakan.

Pra-pemanasan tabel yang ada untuk mode kapasitas sesuai permintaan di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces secara otomatis menskalakan partisi penyimpanan berdasarkan throughput, tetapi untuk tabel baru atau puncak throughput baru, diperlukan waktu lebih lama untuk mengalokasikan partisi penyimpanan yang diperlukan. Untuk memastikan bahwa tabel dalam

mode kapasitas sesuai permintaan dan disediakan memiliki partisi penyimpanan yang cukup untuk mendukung throughput yang lebih tinggi secara tiba-tiba, Anda dapat melakukan pra-pemanasan tabel baru atau yang sudah ada.

Jika Anda mengantisipasi lonjakan kapasitas puncak untuk meja Anda yang dua kali lebih tinggi dari mengintip sebelumnya dalam 30 menit yang sama, Anda dapat menghangatkan meja ke kapasitas puncak lonjakan yang diharapkan.

Untuk melakukan pra-pemanasan tabel sesuai permintaan yang ada di Amazon Keyspaces, Anda dapat mengikuti langkah-langkah ini. Untuk menghangatkan meja baru, lihatthe section called “Pra-hangatkan meja baru untuk kapasitas sesuai permintaan”.

Sebelum memulai, tinjau kuota akun dan tabel Anda untuk mode yang disediakan dan sesuaikan sesuai kebutuhan.

Selanjutnya tinjau periode tunggu yang diperlukan antara mengubah mode kapasitas. Perhatikan bahwa Anda akan dikenakan biaya untuk kapasitas yang disediakan hingga tabel kembali dalam mode sesuai permintaan.

Console

Cara melakukan pra-pemanasan tabel yang ada dalam mode sesuai permintaan

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pilih tabel yang ingin Anda kerjakan, dan buka tab Kapasitas.
3. Di bagian Pengaturan kapasitas, pilih Edit.
4. Di bawah mode Kapasitas, ubah tabel ke mode Kapasitas yang disediakan.
5. Di bagian Baca kapasitas, batalkan pilihan Skala secara otomatis.

   Atur unit kapasitas Provisioned tabel ke nilai puncak yang diharapkan.
6. Di bagian Tulis kapasitas, pilih pengaturan yang sama seperti yang ditentukan pada langkah sebelumnya untuk kapasitas baca, atau konfigurasikan nilai kapasitas secara manual.
7. Ketika pengaturan kapasitas yang disediakan ditentukan, pilih Simpan. Setelah Anda menyimpan perubahan, status tabel ditampilkan sebagai Memperbarui... sampai kapasitas disediakan. Perhatikan bahwa untuk tabel besar, proses pra-pemanasan dapat memakan waktu, karena data perlu dibagi di seluruh partisi. Selama waktu ini, Anda dapat terus

mengakses tabel dan mengharapkan kapasitas puncak yang dikonfigurasi sebelumnya tersedia.

8. Saat status tabel berubah menjadi Aktif, Anda dapat mengganti tabel kembali ke mode kapasitas Sesuai Permintaan.

Cassandra Query Language (CQL)

Pra-pemanasan tabel yang ada untuk mode on-demand menggunakan CQL

1. Ubah mode kapasitas tabel menjadi `PROVIOSIONED` dan konfigurasikan kapasitas baca dan kapasitas tulis berdasarkan nilai puncak yang Anda harapkan.

```
ALTER TABLE catalog.book_awards WITH CUSTOM_PROPERTIES={'capacity_mode':
{'throughput_mode': 'PROVISIONED', 'read_capacity_units': 18000,
 'write_capacity_units': 6000}};
```

2. Konfirmasikan bahwa tabel aktif. Pernyataan berikut adalah contohnya.

```
SELECT * from system_schema_mcs.tables where keyspace_name = 'catalog' and
 table_name = 'book_awards';
```

3. Ketika status tabel`ACTIVE`, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut untuk mengubah mode kapasitas tabel ke mode sesuai permintaan dengan menyetel mode throughput ke. `PAY_PER_REQUEST` Pernyataan berikut adalah contoh dari ini.

```
ALTER TABLE catalog.book_awards WITH CUSTOM_PROPERTIES={'capacity_mode':
{'throughput_mode': 'PAY_PER_REQUEST'}};
```

4. Anda dapat menggunakan pernyataan berikut untuk mengonfirmasi bahwa tabel sekarang dalam mode sesuai permintaan dan melihat status tabel.

```
SELECT * from system_schema_mcs.tables where keyspace_name = 'catalog' and
 table_name = 'book_awards';
```

CLI

Pra-hangatkan tabel yang ada untuk mode sesuai permintaan menggunakan AWS CLI

1. Ubah mode kapasitas tabel menjadi `PROVIOSIONED` dan konfigurasikan kapasitas baca dan kapasitas tulis berdasarkan nilai puncak yang Anda harapkan. Perintah berikut adalah contoh dari ini.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
                                    \--capacity-specification
 throughputMode=PROVISIONED,readCapacityUnits=18000,writeCapacityUnits=6000
```

2. Konfirmasikan bahwa status tabel aktif dan kapasitas telah disediakan. Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
```

3. Ketika status tabel `ACTIVE` dan kapasitas telah disediakan, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut untuk mengubah mode kapasitas tabel ke mode sesuai permintaan dengan menyetel mode throughput ke. `PAY_PER_REQUEST` Pernyataan berikut adalah contoh dari ini.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
                                    \--capacity-specification
 throughputMode=PAY_PER_REQUEST
```

4. Anda dapat menggunakan pernyataan berikut untuk mengonfirmasi bahwa tabel sekarang dalam mode sesuai permintaan dan melihat status tabel.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name catalog --table-name book_awards
```

Saat tabel aktif dalam mode kapasitas sesuai permintaan, tabel disiapkan untuk menangani kapasitas throughput yang serupa seperti sebelumnya dalam mode kapasitas yang disediakan.

Kelola kapasitas throughput secara otomatis dengan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces

Banyak beban kerja basis data yang memiliki sifat berhubungan dengan siklus atau sulit untuk diprediksi. Misalnya, pertimbangkan aplikasi jaringan sosial yang sebagian besar penggunanya aktif selama waktu siang hari. Basis data harus mampu menangani aktivitas siang hari, tetapi tidak perlu untuk tingkat throughput yang sama pada malam hari.

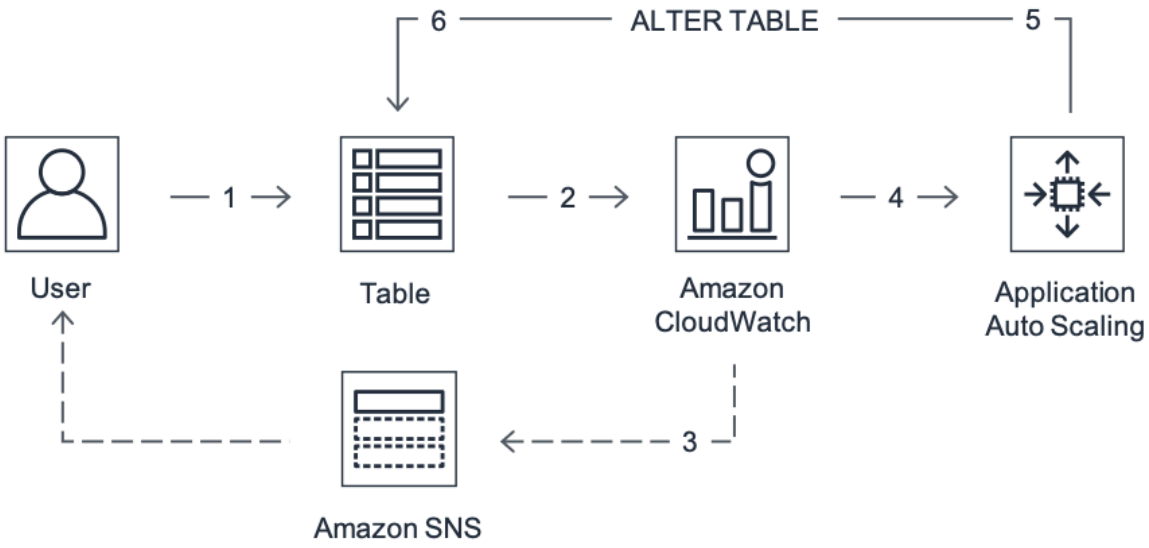
Contoh lainnya mungkin berupa aplikasi game seluler baru yang mengalami adopsi cepat. Jika permainan menjadi sangat populer, itu bisa melebihi sumber daya database yang tersedia, yang akan menghasilkan kinerja yang lambat dan pelanggan yang tidak bahagia. Beban kerja semacam ini kerap perlu dinaikkan atau dikurangi skala sumber daya basis datanya secara manual guna merespons berbagai tingkat penggunaan.

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) membantu Anda menyediakan kapasitas throughput secara efisien untuk beban kerja variabel dengan menyesuaikan kapasitas throughput secara otomatis sebagai respons terhadap lalu lintas aplikasi yang sebenarnya. Amazon Keyspaces menggunakan layanan Application Auto Scaling untuk menambah dan mengurangi kapasitas baca dan tulis tabel atas nama Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang Application Auto Scaling, lihat Panduan Pengguna Application Auto Scaling.

> **Note**
>
> Untuk memulai penskalaan otomatis Amazon Keyspaces dengan cepat, lihat. the section called “Konfigurasikan dan perbarui kebijakan penskalaan otomatis”

Cara kerja penskalaan otomatis Amazon Keyspaces

Diagram berikut memberikan gambaran tingkat tinggi tentang cara penskalaan otomatis Amazon Keyspaces mengelola kapasitas throughput untuk sebuah tabel.



Untuk mengaktifkan penskalaan otomatis untuk tabel, Anda membuat kebijakan penskalaan. Kebijakan penskalaan menentukan apakah Anda ingin menskalakan kapasitas baca atau kapasitas tulis (atau keduanya), dan pengaturan unit kapasitas minimum dan maksimum yang disediakan untuk tabel.

Kebijakan penskalaan juga mendefinisikan pemanfaatan target. Target pemanfaatan adalah rasio unit kapasitas yang dikonsumsi terhadap unit kapasitas yang disediakan pada suatu titik waktu, dinyatakan sebagai persentase. Penskalaan otomatis menggunakan algoritma pelacakan target untuk menyesuaikan throughput tabel yang disediakan ke atas atau ke bawah sebagai respons terhadap beban kerja aktual. Hal ini dilakukan agar pemanfaatan kapasitas aktual tetap pada atau dekat target pemanfaatan Anda.

Anda dapat mengatur nilai pemanfaatan target penskalaan otomatis antara 20 dan 90 persen untuk kapasitas baca dan tulis Anda. Tingkat pemanfaatan target default adalah 70 persen. Anda dapat menetapkan target pemanfaatan menjadi persentase yang lebih rendah jika lalu lintas Anda berubah dengan cepat dan Anda ingin kapasitas untuk mulai meningkatkan lebih cepat. Anda juga dapat menetapkan tingkat pemanfaatan target ke tingkat yang lebih tinggi jika lalu lintas aplikasi Anda berubah lebih lambat dan Anda ingin mengurangi biaya throughput.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan penskalaan, lihat Kebijakan penskalaan pelacakan target untuk Application Auto Scaling di Panduan Pengguna Application Auto Scaling.

Saat Anda membuat kebijakan penskalaan, Amazon Keyspaces membuat dua pasang alarm CloudWatch Amazon atas nama Anda. Setiap pasangan mewakili batas atas dan bawah Anda

untuk pengaturan throughput yang disediakan dan dikonsumsi. CloudWatch Alarm ini dipicu ketika penggunaan tabel yang sebenarnya menyimpang dari penggunaan target Anda untuk jangka waktu yang berkelanjutan. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang Amazon CloudWatch, lihat Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.

Ketika salah satu CloudWatch alarm dipicu, Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) mengirimkan pemberitahuan kepada Anda (jika Anda telah mengaktifkannya). CloudWatch Alarm kemudian memanggil Application Auto Scaling untuk mengevaluasi kebijakan penskalaan Anda. Ini pada gilirannya mengeluarkan permintaan Alter Table ke Amazon Keyspaces untuk menyesuaikan kapasitas yang disediakan tabel ke atas atau ke bawah sebagaimana mestinya. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang notifikasi Amazon SNS, lihat Menyiapkan notifikasi Amazon SNS.

Amazon Keyspaces memproses permintaan Alter Table dengan meningkatkan (atau mengurangi) kapasitas throughput yang disediakan tabel sehingga mendekati pemanfaatan target Anda.

> **Note**
>
> Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces memodifikasi setelan throughput yang disediakan hanya jika beban kerja sebenarnya tetap meningkat (atau tertekan) selama beberapa menit. Algoritma pelacakan target berusaha untuk menjaga pemanfaatan target pada atau mendekati nilai yang Anda pilih dalam jangka panjang. Lonjakan aktivitas yang mendadak dan berdurasi singkat diakomodasi oleh kapasitas lonjakan bawaan tabel.

Cara kerja penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah

Untuk memastikan bahwa selalu ada kapasitas baca dan tulis yang cukup untuk semua replika tabel di semua Wilayah AWS tabel Multi-wilayah dalam mode kapasitas yang disediakan, sebaiknya Anda mengonfigurasi penskalaan otomatis Amazon Keyspaces.

Saat Anda menggunakan tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan dengan penskalaan otomatis, Anda tidak dapat menonaktifkan penskalaan otomatis untuk satu replika tabel. Tetapi Anda dapat menyesuaikan pengaturan penskalaan otomatis baca tabel untuk Wilayah yang berbeda. Misalnya, Anda dapat menentukan kapasitas baca yang berbeda dan membaca pengaturan penskalaan otomatis untuk setiap Wilayah tempat tabel direplikasi.

Pengaturan penskalaan otomatis baca yang Anda konfigurasikan untuk replika tabel di Wilayah tertentu menimpa pengaturan penskalaan otomatis umum tabel. Kapasitas tulis, bagaimanapun,

harus tetap disinkronkan di semua replika tabel untuk memastikan bahwa ada kapasitas yang cukup untuk mereplikasi penulisan di semua Wilayah.

Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces secara independen memperbarui kapasitas tabel yang disediakan di masing-masing Wilayah AWS berdasarkan penggunaan di Wilayah tersebut. Akibatnya, kapasitas yang disediakan di setiap Wilayah untuk tabel Multi-wilayah mungkin berbeda saat penskalaan otomatis aktif.

Anda dapat mengonfigurasi pengaturan penskalaan otomatis tabel Multi-wilayah dan replika menggunakan konsol Amazon Keyspaces, API, atau CQL. AWS CLI Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat dan memperbarui pengaturan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah, lihat. the section called “Memperbarui pengaturan kapasitas dan penskalaan otomatis yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah”

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah, Anda harus selalu menggunakan operasi Amazon Keyspaces API untuk mengonfigurasi pengaturan penskalaan otomatis. Jika Anda menggunakan operasi Application Auto Scaling API secara langsung untuk mengonfigurasi pengaturan penskalaan otomatis, Anda tidak memiliki kemampuan untuk menentukan tabel Wilayah AWS Multi-wilayah. Hal ini dapat mengakibatkan konfigurasi yang tidak didukung.

Catatan penggunaan

Sebelum Anda mulai menggunakan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces, Anda harus mengetahui hal berikut:

- Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces dapat meningkatkan kapasitas baca atau kapasitas tulis sesering yang diperlukan, sesuai dengan kebijakan penskalaan Anda. Semua kuota Amazon Keyspaces tetap berlaku, seperti yang dijelaskan dalam. Kuota
- Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces tidak mencegah Anda memodifikasi setelan throughput yang disediakan secara manual. Penyesuaian manual ini tidak memengaruhi CloudWatch alarm yang ada yang melekat pada kebijakan penskalaan.
- Jika Anda menggunakan konsol untuk membuat tabel dengan kapasitas throughput yang disediakan, penskalaan otomatis Amazon Keyspaces diaktifkan secara default. Anda dapat

mengubah pengaturan penskalaan otomatis Anda kapan saja. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Matikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel”.

- Jika Anda menggunakan AWS CloudFormation untuk membuat kebijakan penskalaan, Anda harus mengelola kebijakan penskalaan AWS CloudFormation agar tumpukan disinkronkan dengan templat tumpukan. Jika Anda mengubah kebijakan penskalaan dari Amazon Keyspaces, kebijakan tersebut akan ditimpa dengan nilai asli dari AWS CloudFormation templat tumpukan saat tumpukan disetel ulang.
- Jika Anda menggunakannya CloudTrail untuk memantau penskalaan otomatis Amazon Keyspaces, Anda mungkin melihat peringatan untuk panggilan yang dilakukan oleh Application Auto Scaling sebagai bagian dari proses validasi konfigurasinya. Anda dapat memfilter peringatan ini dengan menggunakan `invokedBy` bidang, yang berisi pemeriksaan `application-autoscaling.amazonaws.com` validasi ini.

Mengonfigurasi dan memperbarui kebijakan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces

Anda dapat menggunakan konsol, CQL, atau AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk mengonfigurasi penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel baru dan yang sudah ada. Anda juga dapat memodifikasi pengaturan penskalaan otomatis atau menonaktifkan penskalaan otomatis.

Untuk fitur yang lebih canggih seperti menyetel waktu cooldown scale-in dan scale-out, sebaiknya gunakan CQL atau untuk AWS CLI mengelola kebijakan penskalaan Amazon Keyspaces.

Topik

- Konfigurasikan izin untuk penskalaan otomatis Amazon Keyspaces
- Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis
- Konfigurasikan penskalaan otomatis pada tabel yang ada
- Lihat konfigurasi penskalaan otomatis Amazon Keyspaces tabel Anda
- Matikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel
- Melihat aktivitas penskalaan otomatis untuk tabel Amazon Keyspaces di Amazon CloudWatch

Konfigurasikan izin untuk penskalaan otomatis Amazon Keyspaces

Untuk memulai, konfirmasikan bahwa prinsipal memiliki izin yang sesuai untuk membuat dan mengelola pengaturan penskalaan otomatis. Di AWS Identity and Access Management (IAM), kebijakan AWS terkelola `AmazonKeyspacesFullAccess` diperlukan untuk mengelola kebijakan penskalaan Amazon Keyspaces.

> **Important**
>
> `application-autoscaling:*`izin diperlukan untuk menonaktifkan penskalaan otomatis di atas meja. Anda harus mematikan penskalaan otomatis untuk tabel sebelum Anda dapat menghapusnya.

Untuk menyiapkan pengguna atau peran IAM untuk akses konsol Amazon Keyspaces dan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces, tambahkan kebijakan berikut.

Untuk melampirkan **`AmazonKeyspacesFullAccess`** kebijakan

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol IAM di https://console.aws.amazon.com/iam/.
2. Di dasbor konsol IAM, pilih Pengguna, lalu pilih pengguna atau peran IAM Anda dari daftar.
3. Di halaman Ringkasan, pilih Tambahkan izin.
4. Pilih Lampirkan kebijakan yang sudah ada secara langsung.
5. Dari daftar kebijakan, pilih AmazonKeyspacesFullAccess, lalu pilih Berikutnya: Tinjau.
6. Pilih Tambahkan izin.

Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis

Saat membuat tabel Amazon Keyspaces baru, Anda dapat secara otomatis mengaktifkan penskalaan otomatis untuk kapasitas tulis atau baca tabel. Hal ini memungkinkan Amazon Keyspaces menghubungi Application Auto Scaling atas nama Anda untuk mendaftarkan tabel sebagai target yang dapat diskalakan dan menyesuaikan kapasitas tulis atau baca yang disediakan.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat tabel Multi-wilayah dan mengonfigurasi pengaturan penskalaan otomatis yang berbeda untuk replika tabel, lihat. the section called “Buat tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan”

> **Note**
>
> Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces memerlukan keberadaan peran terkait layanan (`AWSServiceRoleForApplicationAutoScaling_CassandraTable`) yang melakukan tindakan penskalaan otomatis atas nama Anda. Peran ini dibuat secara otomatis untuk Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menggunakan peran terkait layanan”.

Console

Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis diaktifkan menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel, lalu pilih Buat tabel.
3. Pada halaman Buat tabel di bagian Rincian tabel, pilih ruang kunci dan berikan nama untuk tabel baru.
4. Di bagian Kolom, buat skema untuk tabel Anda.
5. Di bagian kunci Primer, tentukan kunci utama tabel dan pilih kolom pengelompokan opsional.
6. Di bagian Pengaturan tabel, pilih Sesuaikan pengaturan.
7. Lanjutkan untuk membaca/menulis pengaturan kapasitas.
8. Untuk mode Kapasitas, pilih Disediakan.
9. Di bagian Baca kapasitas, konfirmasikan bahwa Skala dipilih secara otomatis.

   Pada langkah ini, Anda memilih unit kapasitas baca minimum dan maksimum untuk tabel, serta pemanfaatan target.

   - Unit kapasitas minimum — Masukkan nilai untuk tingkat throughput minimum yang harus selalu siap didukung oleh tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimum per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
   - Unit kapasitas maksimum — Masukkan jumlah maksimum throughput yang ingin Anda sediakan untuk tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimum per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
   - Target pemanfaatan — Masukkan tingkat pemanfaatan target antara 20% dan 90%. Ketika lalu lintas melebihi tingkat pemanfaatan target yang ditentukan, kapasitas secara otomatis

ditingkatkan. Ketika lalu lintas jatuh di bawah target yang ditentukan, secara otomatis diperkecil lagi.

> **Note**
>
> Untuk mempelajari lebih lanjut tentang kuota default untuk akun Anda dan cara meningkatkannya, lihatKuota.

10. Di bagian Tulis kapasitas, pilih pengaturan yang sama seperti yang ditentukan pada langkah sebelumnya untuk kapasitas baca, atau konfigurasikan nilai kapasitas secara manual.
11. Pilih Buat tabel. Tabel Anda dibuat dengan parameter penskalaan otomatis yang ditentukan.

Cassandra Query Language (CQL)

Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces menggunakan CQL

Untuk mengonfigurasi pengaturan penskalaan otomatis untuk tabel secara terprogram, Anda menggunakan `AUTOSCALING_SETTINGS` pernyataan yang berisi parameter untuk penskalaan otomatis Amazon Keyspaces. Parameter menentukan kondisi yang mengarahkan Amazon Keyspaces untuk menyesuaikan throughput yang disediakan tabel Anda, dan tindakan opsional tambahan apa yang harus diambil. Dalam contoh ini, Anda menentukan pengaturan penskalaan otomatis untuk mytable.

Kebijakan tersebut berisi elemen berikut:

- `AUTOSCALING_SETTINGS`— Menentukan apakah Amazon Keyspaces diizinkan untuk menyesuaikan kapasitas throughput atas nama Anda. Nilai-nilai berikut diperlukan:
  - `provisioned_write_capacity_autoscaling_update`:
    - `minimum_units`
    - `maximum_units`
  - `provisioned_read_capacity_autoscaling_update`:
    - `minimum_units`
    - `maximum_units`
  - `scaling_policy`— Amazon Keyspaces mendukung kebijakan pelacakan target. Untuk menentukan kebijakan pelacakan target, Anda mengonfigurasi parameter berikut.

- `target_value`— Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces memastikan bahwa rasio kapasitas yang dikonsumsi terhadap kapasitas yang disediakan tetap pada atau mendekati nilai ini. Anda mendefinisikan `target_value` sebagai persentase.
- `disableScaleIn`: (Opsional) A `boolean` yang menentukan `scale-in` apakah dinonaktifkan atau diaktifkan untuk tabel. Parameter ini dinonaktifkan secara default. Untuk menghidupkan`scale-in`, atur `boolean` nilainya ke`FALSE`. Ini berarti bahwa kapasitas secara otomatis diperkecil untuk tabel atas nama Anda.
- `scale_out_cooldown`— Aktivitas scale-out meningkatkan throughput yang disediakan dari tabel Anda. Untuk menambahkan periode cooldown untuk aktivitas scale-out, tentukan nilai, dalam detik, untuk. `scale_out_cooldown` Jika Anda tidak menentukan nilai, nilai defaultnya adalah 0. Untuk informasi selengkapnya tentang pelacakan target dan periode cooldown, lihat Kebijakan Penskalaan Pelacakan Target di Panduan Pengguna Application Auto Scaling.
- `scale_in_cooldown`— Aktivitas scale-in mengurangi throughput yang disediakan dari tabel Anda. Untuk menambahkan periode cooldown untuk aktivitas penskalaan, tentukan nilai, dalam detik, untuk. `scale_in_cooldown` Jika Anda tidak menentukan nilai, nilai defaultnya adalah 0. Untuk informasi selengkapnya tentang pelacakan target dan periode cooldown, lihat Kebijakan Penskalaan Pelacakan Target di Panduan Pengguna Application Auto Scaling.

> **Note**
>
> Untuk lebih memahami cara kerja `target_value`, misalkan Anda memiliki sebuah tabel dengan pengaturan throughput yang disediakan sebanyak 200 unit kapasitas tulis. Anda memutuskan untuk membuat kebijakan penskalaan untuk tabel ini, dengan `target_value` sebesar 70 persen.
> Sekarang anggaplah Anda mulai mendorong lalu lintas tulis ke tabel sehingga throughput tulis aktual adalah sebesar 150 unit kapasitas. consumed-to-provisionedRasionya sekarang (150/200), atau 75 persen. Rasio ini melebihi target Anda, jadi penskalaan otomatis meningkatkan kapasitas tulis yang disediakan menjadi 215 sehingga rasionya (150/215), atau 69,77 persen—sedekat mungkin dengan Anda, tetapi tidak melebihi itu. `target_value`

Untuk mytable, Anda mengatur `TargetValue` kapasitas baca dan tulis hingga 50 persen. Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces menyesuaikan throughput yang disediakan tabel dalam kisaran 5-10 unit kapasitas sehingga rasionya tetap pada atau mendekati 50 persen. consumed-to-provisioned Untuk kapasitas baca, Anda mengatur nilai untuk `ScaleOutCooldown` dan `ScaleInCooldown` ke 60 detik.

Anda dapat menggunakan pernyataan berikut untuk membuat tabel Amazon Keyspaces baru dengan penskalaan otomatis diaktifkan.

```
CREATE TABLE mykeyspace.mytable(pk int, ck int, PRIMARY KEY (pk, ck))
WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
    'capacity_mode': {
        'throughput_mode': 'PROVISIONED',
        'read_capacity_units': 1,
        'write_capacity_units': 1
    }
} AND AUTOSCALING_SETTINGS = {
    'provisioned_write_capacity_autoscaling_update': {
        'maximum_units': 10,
        'minimum_units': 5,
        'scaling_policy': {
            'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                'target_value': 50
            }
        }
    },
    'provisioned_read_capacity_autoscaling_update': {
        'maximum_units': 10,
        'minimum_units': 5,
        'scaling_policy': {
            'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                'target_value': 50,
                'scale_in_cooldown': 60,
                'scale_out_cooldown': 60
            }
        }
    }
};
```

CLI

Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces menggunakan AWS CLI

Untuk mengonfigurasi pengaturan penskalaan otomatis untuk tabel secara terprogram, Anda menggunakan `autoScalingSpecification` tindakan yang menentukan parameter untuk penskalaan otomatis Amazon Keyspaces. Parameter menentukan kondisi yang mengarahkan Amazon Keyspaces untuk menyesuaikan throughput yang disediakan tabel Anda, dan tindakan opsional tambahan apa yang harus diambil. Dalam contoh ini, Anda menentukan pengaturan penskalaan otomatis untuk mytable.

Kebijakan tersebut berisi elemen berikut:

- `autoScalingSpecification`— Menentukan apakah Amazon Keyspaces diizinkan untuk menyesuaikan throughput kapasitas atas nama Anda. Anda dapat mengaktifkan penskalaan otomatis untuk membaca dan untuk kapasitas tulis secara terpisah. Maka Anda harus menentukan parameter berikut untuk`autoScalingSpecification`:
  - `writeCapacityAutoScaling`— Unit kapasitas tulis maksimum dan minimum.
  - `readCapacityAutoScaling`— Unit kapasitas baca maksimum dan minimum.
  - `scalingPolicy`— Amazon Keyspaces mendukung kebijakan pelacakan target. Untuk menentukan kebijakan pelacakan target, Anda mengonfigurasi parameter berikut.
    - `targetValue`— Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces memastikan bahwa rasio kapasitas yang dikonsumsi terhadap kapasitas yang disediakan tetap pada atau mendekati nilai ini. Anda mendefinisikan `targetValue` sebagai persentase.
    - `disableScaleIn`: (Opsional) A `boolean` yang menentukan `scale-in` apakah dinonaktifkan atau diaktifkan untuk tabel. Parameter ini dinonaktifkan secara default. Untuk menghidupkan`scale-in`, atur `boolean` nilainya ke`FALSE`. Ini berarti bahwa kapasitas secara otomatis diperkecil untuk tabel atas nama Anda.
    - `scaleOutCooldown`— Aktivitas scale-out meningkatkan throughput yang disediakan dari tabel Anda. Untuk menambahkan periode cooldown untuk aktivitas scale-out, tentukan nilai, dalam detik, untuk. `ScaleOutCooldown` Nilai default-nya adalah 0. Untuk informasi selengkapnya tentang pelacakan target dan periode cooldown, lihat Kebijakan Penskalaan Pelacakan Target di Panduan Pengguna Application Auto Scaling.
    - `scaleInCooldown`— Aktivitas scale-in mengurangi throughput yang disediakan dari tabel Anda. Untuk menambahkan periode cooldown untuk aktivitas penskalaan, tentukan nilai, dalam detik, untuk. `ScaleInCooldown` Nilai default-nya adalah 0. Untuk informasi selengkapnya tentang pelacakan target dan periode cooldown, lihat Kebijakan Penskalaan Pelacakan Target di Panduan Pengguna Application Auto Scaling.

> **Note**
>
> Untuk lebih memahami cara kerja `TargetValue`, misalkan Anda memiliki sebuah tabel dengan pengaturan throughput yang disediakan sebanyak 200 unit kapasitas tulis. Anda memutuskan untuk membuat kebijakan penskalaan untuk tabel ini, dengan `TargetValue` sebesar 70 persen.
>
> Sekarang anggaplah Anda mulai mendorong lalu lintas tulis ke tabel sehingga throughput tulis aktual adalah sebesar 150 unit kapasitas. consumed-to-provisionedRasionya sekarang (150/200), atau 75 persen. Rasio ini melebihi target Anda, jadi penskalaan otomatis meningkatkan kapasitas tulis yang disediakan menjadi 215 sehingga rasionya (150/215), atau 69,77 persen—sedekat mungkin dengan Anda, tetapi tidak melebihi itu. `TargetValue`

Untuk mytable, Anda mengatur `TargetValue` kapasitas baca dan tulis hingga 50 persen. Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces menyesuaikan throughput yang disediakan tabel dalam kisaran 5-10 unit kapasitas sehingga rasionya tetap pada atau mendekati 50 persen. consumed-to-provisioned Untuk kapasitas baca, Anda mengatur nilai untuk `ScaleOutCooldown` dan `ScaleInCooldown` ke 60 detik.

Saat membuat tabel dengan pengaturan penskalaan otomatis yang kompleks, akan sangat membantu untuk memuat pengaturan penskalaan otomatis dari file JSON. Untuk contoh berikut, Anda dapat men-download contoh file JSON dari auto-scaling.zip dan ekstrak`auto-scaling.json`, mencatat path ke file. Dalam contoh ini, file JSON terletak di direktori saat ini. Untuk opsi jalur file yang berbeda, lihat Cara memuat parameter dari file.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name mykeyspace --table-name mytable
            \ --schema-definition 'allColumns=[{name=pk,type=int},
{name=ck,type=int}],partitionKeys=[{name=pk},{name=ck}]'
            \ --capacity-specification
 throughputMode=PROVISIONED,readCapacityUnits=1,writeCapacityUnits=1
            \ --auto-scaling-specification file://auto-scaling.json
```

Konfigurasikan penskalaan otomatis pada tabel yang ada

Anda dapat memperbarui tabel Amazon Keyspaces yang ada untuk mengaktifkan penskalaan otomatis untuk kapasitas tulis atau baca tabel. Jika Anda memperbarui tabel yang saat ini dalam

mode kapasitas sesuai permintaan, Anda harus terlebih dahulu mengubah mode kapasitas tabel ke mode kapasitas yang disediakan.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara memperbarui pengaturan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah, lihat. the section called “Memperbarui pengaturan kapasitas dan penskalaan otomatis yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah”

Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces memerlukan keberadaan peran terkait layanan (`AWSServiceRoleForApplicationAutoScaling_CassandraTable`) yang melakukan tindakan penskalaan otomatis atas nama Anda. Peran ini dibuat secara otomatis untuk Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menggunakan peran terkait layanan”.

Console

Konfigurasikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel yang ada

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pilih tabel yang ingin Anda kerjakan, dan buka tab Kapasitas.
3. Di bagian Pengaturan kapasitas, pilih Edit.
4. Di bawah mode Kapasitas, pastikan tabel menggunakan mode kapasitas yang disediakan.
5. Pilih Skala secara otomatis dan lihat langkah 6 the section called “Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis” untuk mengedit kapasitas baca dan tulis.
6. Saat pengaturan penskalaan otomatis ditentukan, pilih Simpan.

Cassandra Query Language (CQL)

Konfigurasikan tabel yang ada dengan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces menggunakan CQL

Anda dapat menggunakan `ALTER TABLE` pernyataan untuk tabel Amazon Keyspaces yang ada untuk mengonfigurasi penskalaan otomatis untuk kapasitas tulis atau baca tabel. Jika Anda memperbarui tabel yang saat ini dalam mode kapasitas sesuai permintaan, Anda harus menyetel `capacity_mode` ke provisioned. Jika tabel Anda sudah dalam mode kapasitas yang disediakan, bidang ini dapat dihilangkan.

Dalam contoh berikut, pernyataan memperbarui tabel mytable, yang dalam mode kapasitas sesuai permintaan. Pernyataan tersebut mengubah mode kapasitas tabel menjadi mode yang disediakan dengan penskalaan otomatis diaktifkan.

Kapasitas tulis dikonfigurasi dalam kisaran 5-10 unit kapasitas dengan nilai target 50%. Kapasitas baca juga dikonfigurasi dalam kisaran 5-10 unit kapasitas dengan nilai target 50%. Untuk kapasitas baca, Anda mengatur nilai untuk `scale_out_cooldown` dan `scale_in_cooldown` ke 60 detik.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable
WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
    'capacity_mode': {
        'throughput_mode': 'PROVISIONED',
        'read_capacity_units': 1,
        'write_capacity_units': 1
    }
} AND AUTOSCALING_SETTINGS = {
    'provisioned_write_capacity_autoscaling_update': {
        'maximum_units': 10,
        'minimum_units': 5,
        'scaling_policy': {
            'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                'target_value': 50
            }
        }
    },
    'provisioned_read_capacity_autoscaling_update': {
        'maximum_units': 10,
        'minimum_units': 5,
        'scaling_policy': {
            'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                'target_value': 50,
                'scale_in_cooldown': 60,
                'scale_out_cooldown': 60
            }
        }
    }
};
```

CLI

Konfigurasikan tabel yang ada dengan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces menggunakan AWS CLI

Untuk tabel Amazon Keyspaces yang ada, Anda dapat mengaktifkan penskalaan otomatis untuk kapasitas tulis atau baca tabel menggunakan operasi. `UpdateTable`

Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk mengaktifkan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel yang ada. Pengaturan penskalaan otomatis untuk tabel dimuat dari file JSON. Untuk contoh berikut, Anda dapat men-download contoh file JSON dari auto-scaling.zip dan ekstrak`auto-scaling.json`, mencatat path ke file. Dalam contoh ini, file JSON terletak di direktori saat ini. Untuk opsi jalur file yang berbeda, lihat Cara memuat parameter dari file.

Untuk informasi selengkapnya tentang pengaturan penskalaan otomatis yang digunakan dalam contoh berikut, lihatthe section called “Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis”.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name mykeyspace --table-name mytable
            \ --capacity-specification
 throughputMode=PROVISIONED,readCapacityUnits=1,writeCapacityUnits=1
            \ --auto-scaling-specification file://auto-scaling.json
```

Lihat konfigurasi penskalaan otomatis Amazon Keyspaces tabel Anda

Anda dapat menggunakan konsol, CQL, atau AWS CLI untuk melihat dan memperbarui pengaturan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces dari sebuah tabel.

Console

Lihat pengaturan penskalaan otomatis menggunakan konsol

1. Pilih tabel yang ingin Anda lihat dan buka tab Kapasitas.
2. Di bagian Pengaturan kapasitas, pilih Edit. Anda sekarang dapat mengubah pengaturan di bagian Kapasitas Baca atau Kapasitas Tulis. Untuk informasi selengkapnya tentang pengaturan ini, lihat the section called “Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis”.

Cassandra Query Language (CQL)

Melihat kebijakan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces tabel Anda menggunakan CQL

Untuk melihat detail konfigurasi penskalaan otomatis tabel, gunakan perintah berikut.

```
SELECT * FROM system_schema_mcs.autoscaling WHERE keyspace_name = 'mykeyspace' AND
 table_name = 'mytable';
```

Output untuk perintah ini terlihat seperti ini.

```
 keyspace_name | table_name | provisioned_read_capacity_autoscaling_update

                                                                                |
 provisioned_write_capacity_autoscaling_update
---------------+------------
+-------------------------------------------------------------------------------------------------
+-------------------------------------------------------------------------------------------------
 mykeyspace    | mytable    | {'minimum_units': 5, 'maximum_units':
 10, 'scaling_policy': {'target_tracking_scaling_policy_configuration':
 {'scale_out_cooldown': 60, 'disable_scale_in': false, 'target_value':
 50, 'scale_in_cooldown': 60}}} | {'minimum_units': 5, 'maximum_units':
 10, 'scaling_policy': {'target_tracking_scaling_policy_configuration':
 {'scale_out_cooldown': 0, 'disable_scale_in': false, 'target_value': 50,
 'scale_in_cooldown': 0}}}
```

CLI

Melihat kebijakan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces tabel Anda menggunakan AWS CLI

Untuk melihat konfigurasi penskalaan otomatis tabel, Anda dapat menggunakan `get-table-auto-scaling-settings` operasi. Perintah CLI berikut adalah contohnya.

```
aws keyspaces get-table-auto-scaling-settings --keyspace-name mykeyspace --table-
name mytable
```

Output untuk perintah ini terlihat seperti ini.

```
{
    "keyspaceName": "mykeyspace",
    "tableName": "mytable",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:5555-5555-5555:/keyspace/mykeyspace/
table/mytable",
    "autoScalingSpecification": {
        "writeCapacityAutoScaling": {
```

```
            "autoScalingDisabled": false,
            "minimumUnits": 5,
            "maximumUnits": 10,
            "scalingPolicy": {
                "targetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                    "disableScaleIn": false,
                    "scaleInCooldown": 0,
                    "scaleOutCooldown": 0,
                    "targetValue": 50.0
                }
            }
        },
        "readCapacityAutoScaling": {
            "autoScalingDisabled": false,
            "minimumUnits": 5,
            "maximumUnits": 10,
            "scalingPolicy": {
                "targetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                    "disableScaleIn": false,
                    "scaleInCooldown": 60,
                    "scaleOutCooldown": 60,
                    "targetValue": 50.0
                }
            }
        }
    }
}
```

Matikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel

Anda dapat menonaktifkan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel Anda kapan saja. Jika Anda tidak perlu lagi menskalakan kapasitas baca atau tulis tabel Anda, Anda harus mempertimbangkan untuk mematikan penskalaan otomatis sehingga Amazon Keyspaces tidak terus memodifikasi pengaturan kapasitas baca atau tulis tabel Anda. Anda dapat memperbarui tabel menggunakan konsol, CQL, atau file. AWS CLI

Mematikan penskalaan otomatis juga menghapus CloudWatch alarm yang dibuat atas nama Anda.

Untuk menghapus peran terkait layanan yang digunakan oleh Application Auto Scaling untuk mengakses tabel Amazon Keyspaces, ikuti langkah-langkahnya. the section called “Menghapus peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces”

> **Note**
>
> Untuk menghapus peran terkait layanan yang digunakan Application Auto Scaling, Anda harus menonaktifkan penskalaan otomatis pada semua tabel di akun. Wilayah AWS

Console

Matikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel Anda menggunakan konsol

Menggunakan konsol Amazon Keyspaces

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pilih tabel yang ingin Anda perbarui dan buka tab Kapasitas.
3. Di bagian Pengaturan kapasitas, pilih Edit.
4. Untuk menonaktifkan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces, kosongkan kotak centang Skala secara otomatis. Menonaktifkan penskalaan otomatis membatalkan pendaftaran tabel sebagai target yang dapat diskalakan dengan Application Auto Scaling.

Cassandra Query Language (CQL)

Matikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel Anda menggunakan CQL

Pernyataan berikut mematikan penskalaan otomatis untuk kapasitas tulis tabel mytable.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable
WITH AUTOSCALING_SETTINGS = {
    'provisioned_write_capacity_autoscaling_update': {
        'autoscaling_disabled': true
    }
};
```

CLI

Matikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel Anda menggunakan AWS CLI

Perintah berikut mematikan penskalaan otomatis untuk kapasitas baca tabel. Ini juga menghapus CloudWatch alarm yang dibuat atas nama Anda.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name mykeyspace --table-name mytable
            \ --auto-scaling-specification
 readCapacityAutoScaling={autoScalingDisabled=true}
```

Melihat aktivitas penskalaan otomatis untuk tabel Amazon Keyspaces di Amazon CloudWatch

Anda dapat memantau cara penskalaan otomatis Amazon Keyspaces menggunakan sumber daya dengan menggunakan Amazon CloudWatch, yang menghasilkan metrik tentang penggunaan dan kinerja Anda. Ikuti langkah-langkah di Panduan Application Auto Scaling Pengguna untuk membuat CloudWatch dasbor.

Gunakan kapasitas burst secara efektif di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces memberikan beberapa fleksibilitas dalam penyediaan throughput per partisi Anda dengan menyediakan kapasitas burst. Kapan pun Anda tidak sepenuhnya menggunakan throughput partisi, Amazon Keyspaces menyimpan sebagian dari kapasitas yang tidak terpakai itu untuk semburan throughput nanti guna menangani lonjakan penggunaan.

Amazon Keyspaces saat ini mempertahankan hingga 5 menit (300 detik) kapasitas baca dan tulis yang tidak digunakan. Selama ledakan aktivitas baca atau tulis sesekali, unit kapasitas ekstra ini dapat dikonsumsi dengan cepat—bahkan lebih cepat daripada kapasitas throughput yang disediakan per detik yang telah Anda tetapkan untuk tabel Anda.

Amazon Keyspaces juga dapat menggunakan kapasitas burst untuk pemeliharaan latar belakang dan tugas lainnya tanpa pemberitahuan sebelumnya.

Perhatikan bahwa detail kapasitas lonjakan mungkin berubah di masa mendatang.

Bekerja dengan fitur Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Bab ini memberikan rincian tentang bekerja dengan Amazon Keyspaces dan berbagai fitur database, misalnya backup dan restore, Time to Live, dan Multi-region replikasi.

- Waktu untuk Hidup - Amazon Keyspaces kedaluwarsa data dari tabel secara otomatis berdasarkan nilai Time to Live yang Anda tetapkan. Pelajari cara mengkonfigurasi TTL dan cara menggunakannya di tabel Anda.
- PITR — Lindungi tabel Amazon Keyspaces Anda dari operasi tulis atau hapus yang tidak disengaja dengan membuat cadangan data tabel Anda secara berkelanjutan. Pelajari cara mengkonfigurasi PITR pada tabel Anda dan cara mengembalikan tabel ke titik waktu tertentu atau cara mengembalikan tabel yang telah dihapus secara tidak sengaja.
- Bekerja dengan tabel Multi-wilayah — Tabel Multi-Wilayah di Amazon Keyspaces harus memiliki kapasitas throughput tulis yang dikonfigurasi dalam mode kapasitas sesuai permintaan atau yang disediakan dengan penskalaan otomatis. Rencanakan kebutuhan kapasitas throughput dengan memperkirakan unit kapasitas tulis yang diperlukan (WCUs) untuk setiap Wilayah, dan berikan jumlah penulisan dari semua Wilayah untuk memastikan kapasitas yang cukup untuk penulisan yang direplikasi.
- Kolom statis - Amazon Keyspaces menangani kolom statis secara berbeda dari kolom biasa. Bagian ini mencakup penghitungan ukuran kolom statis yang dikodekan, pengukuran operasi baca/tulis pada data statis, dan pedoman untuk bekerja dengan kolom statis.
- Kueri dan pagination — Amazon Keyspaces mendukung kemampuan kueri tingkat lanjut seperti menggunakan `IN` operator dengan `SELECT` pernyataan, mengurutkan hasil dengan`ORDER BY`, dan pagination otomatis dari kumpulan hasil besar. Bagian ini menjelaskan bagaimana Amazon Keyspaces memproses kueri ini dan memberikan contoh.
- Partisi - Amazon Keyspaces menyediakan tiga partisi: `Murmur3Partitioner` (default),, dan. `RandomPartitioner` `DefaultPartitioner` Anda dapat mengubah partisi per Wilayah di tingkat akun menggunakan AWS Management Console atau Cassandra Query Language (CQL).
- Stempel waktu sisi klien — Stempel waktu sisi klien adalah stempel waktu yang kompatibel dengan Cassandra yang dipertahankan Amazon Keyspaces untuk setiap sel di tabel Anda. Gunakan stempel waktu sisi klien untuk resolusi konflik dan biarkan aplikasi klien Anda menentukan urutan penulisan.

- User-defined types (UDTs) — Dengan UDTs Anda dapat menentukan struktur data dalam aplikasi Anda yang mewakili hierarki data dunia nyata.
- Sumber daya penandaan — Anda dapat memberi label sumber daya Amazon Keyspaces seperti keyspaces dan tabel menggunakan tag. Tag membantu mengkategorikan sumber daya, mengaktifkan pelacakan biaya, dan memungkinkan Anda mengonfigurasi kontrol akses berdasarkan tag. Bagian ini mencakup pembatasan penandaan, operasi, dan praktik terbaik untuk Amazon Keyspaces.
- AWS CloudFormation template — AWS CloudFormation membantu Anda memodelkan dan mengatur ruang kunci dan tabel Amazon Keyspaces sehingga Anda dapat menghabiskan lebih sedikit waktu untuk membuat dan mengelola sumber daya dan infrastruktur Anda.

Topik

Ruang kunci sistem di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan detail tentang bekerja dengan ruang kunci sistem di Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Amazon Keyspaces menggunakan empat ruang kunci sistem:

- `system`

- system_schema
- system_schema_mcs
- system_multiregion_info

Bagian berikut memberikan rincian tentang ruang kunci sistem dan tabel sistem yang didukung di Amazon Keyspaces.

system

Ini adalah ruang kunci Cassandra. Amazon Keyspaces menggunakan tabel berikut.

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
local	key, bootstrapped, broadcast_address, cluster_name, cql_version, data_center, gossip_generation, host_id, listen_address, native_protocol_version, partitioner, rack, release_version, rpc_address, schema_version, thrift_version, tokens, truncated_at	Informasi tentang keyspace lokal.
peers	peer, data_center, host_id, preferred_ip, rack, release_version, rpc_address, schema_version, tokens	Kueri tabel ini untuk melihat titik akhir yang tersedia. Misalnya, jika Anda terhubung melalui titik akhir publik, Anda melihat daftar sembilan alamat IP yang tersedia. Jika Anda terhubung melalui titik akhir FIPS, Anda melihat daftar

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
		tiga alamat IP. Jika Anda terhubung melalui titik akhir AWS PrivateLink VPC, Anda melihat daftar alamat IP yang telah Anda konfigurasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengisi entri `system.peers` tabel dengan informasi titik akhir VPC antarmuka”.
`size_estimates`	`keyspace_name, table_name, range_start, range_end, mean_partition_size, partitions_count`	Tabel ini mendefinisikan ukuran total dan jumlah partisi untuk setiap rentang token untuk setiap tabel. Ini diperlukan untuk Apache Cassandra Spark Connector, yang menggunakan perkiraan ukuran partisi untuk mendistribusikan pekerjaan.
`prepared_statements`	`prepared_id, logged_keyspace, query_string`	Tabel ini berisi informasi tentang kueri yang disimpan.

`system_schema`

Ini adalah ruang kunci Cassandra. Amazon Keyspaces menggunakan tabel berikut.

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
`keyspaces`	`keyspace_name, durable_writes, replication`	Informasi tentang keyspace tertentu.

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
`tables`	`keyspace_name, table_name, bloom_filter_fp_chance, caching, comment, compaction, compression, crc_check_chance, dclocal_read_repair_chance, default_time_to_live, extensions, flags, gc_grace_seconds, id, max_index_interval, memtable_flush_period_in_ms, min_index_interval, read_repair_chance, speculative_retry`	Informasi tentang tabel tertentu.
`types`	`keyspace_name, type_name, field_names, field_types`	Informasi tentang tipe yang ditentukan pengguna tertentu (UDT).
`columns`	`keyspace_name, table_name, column_name, clustering_order, column_name_bytes, kind, position, type`	Informasi tentang kolom tertentu.

system_schema_mcs

Ini adalah ruang kunci Amazon Keyspaces yang menyimpan informasi tentang atau AWS setelan khusus Amazon Keyspaces.

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
keyspaces	keyspace_name, durable_writes, replication	Kueri tabel ini untuk mengetahui secara terprogram apakah ruang kunci telah dibuat. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Periksa status pembuatan keyspace”.
tables	keyspace_name, creation_time, speculative_retry, cdc, gc_grace_seconds, crc_check_chance, min_index_interval, bloom_filter_fp_chance, flags, custom_properties, dclocal_read_repair_chance, table_name, caching, default_time_to_live, read_repair_chance, max_index_interval, extensions, compaction, comment, id, compression, memtable_flush_period_in_ms, status	Kueri tabel ini untuk mengetahui status tabel tertentu. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Periksa status pembuatan tabel”. Anda juga dapat menanyakan tabel ini untuk mencantumkan pengaturan yang khusus untuk Amazon Keyspaces dan disimpan sebagai. custom_properties Misalnya: • capacity_mode • client_side_timestamps • encryption_specification • point_in_time_recovery • ttl
tables_history	keyspace_name, table_name, event_time, creation_time,	Kueri tabel ini untuk mempelajari tentang

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
	`custom_properties, event`	perubahan skema untuk tabel tertentu.
`columns`	`keyspace_name, table_name, column_name, clustering_order, column_name_bytes, kind, position, type`	Tabel ini identik dengan tabel Cassandra di keyspace. `system_schema`
`tags`	`resource_id, keyspace_name, resource_name, resource_type, tags`	Kueri tabel ini untuk mengetahui apakah ruang kunci memiliki tag. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Lihat tag tabel”.
`types`	`keyspace_name, type_name, field_names, field_types, max_nesting_depth, last_modified_timestamp, status, direct_referring_tables, direct_parent_types`	Kueri tabel ini untuk mengetahui informasi tentang tipe yang ditentukan pengguna ()UDTs. Misalnya Anda dapat menanyakan tabel ini untuk mencantumkan semua UDTs ruang kunci yang diberikan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs”.

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
`autoscaling`	`keyspace_name, table_name, provisioned_read_capacity_autoscaling_update, provisioned_write_capacity_autoscaling_update`	Kueri tabel ini untuk mendapatkan pengaturan penskalaan otomatis dari tabel yang disediakan. Perhatikan bahwa pengaturan ini tidak akan tersedia sampai tabel aktif. Untuk menanyakan tabel ini, Anda harus menentukan `keyspace_name` dan `table_name` dalam `WHERE` klausa. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Lihat konfigurasi penskalaan otomatis Amazon Keyspaces tabel Anda”.

`system_multiregion_info`

Ini adalah ruang kunci Amazon Keyspaces yang menyimpan informasi tentang replikasi Multi-wilayah.

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
`tables`	`keyspace_name, table_name, region, status`	Tabel ini berisi informasi tentang tabel Multi-wilayah—misalnya, tabel Wilayah AWS yang direplikasi dan status tabel. Anda juga dapat menanyakan tabel ini untuk mencantumkan pengaturan yang khusus untuk Amazon Keyspaces yang disimpan sebagai. `custom_properties` Misalnya:

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
		• `capacity_mode` Untuk menanyakan tabel ini, Anda harus menentukan `keyspace_name` dan `table_name` dalam `WHERE` klausa. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat ruang kunci Multi-wilayah”.
`keyspaces`	`keyspace_name, region, status, tables_replication_progress`	Tabel ini berisi informasi tentang kemajuan `ALTER KEYSPACE` operasi yang menambahkan replika ke ruang kunci — misalnya, berapa banyak tabel yang telah dibuat di Wilayah baru, dan berapa banyak tabel yang masih dalam proses. Sebagai contoh, lihatthe section called “Periksa kemajuan replikasi”.

Nama tabel	Nama kolom	Komentar
`autoscaling`	`keyspace_name, table_name, provisioned_read_capacity_autoscaling_update, provisioned_write_capacity_autoscaling_update, region`	Kueri tabel ini untuk mendapatkan pengaturan penskalaan otomatis dari tabel yang disediakan Multi-wilayah. Perhatikan bahwa pengaturan ini tidak akan tersedia sampai tabel aktif. Untuk menanyakan tabel ini, Anda harus menentukan `keyspace_name` dan `table_name` dalam `WHERE` klausa. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Memperbarui pengaturan kapasitas dan penskalaan otomatis yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah”.
`types`	`keyspace_name, type_name, field_names, field_types, max_nesting_depth, last_modified_timestamp, status, direct_referring_tables, direct_parent_types, region`	Kueri tabel ini untuk mengetahui informasi tentang tipe yang ditentukan pengguna (UDTs) di ruang kunci Multi-region. Misalnya, Anda dapat menanyakan tabel ini untuk mencantumkan semua replika tabel dan AWS Wilayah masing-masing yang digunakan UDTs untuk ruang kunci tertentu. Lihat informasi yang lebih lengkap di the section called “Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs”.

Tipe yang ditentukan pengguna (UDTs) di Amazon Keyspaces

Tipe yang ditentukan pengguna (UDT) adalah pengelompokan bidang dan tipe data yang dapat Anda gunakan untuk menentukan satu kolom di Amazon Keyspaces. Tipe data UDTs yang valid untuk semua tipe data Cassandra yang didukung, termasuk koleksi dan lainnya UDTs yang telah Anda buat di ruang kunci yang sama. Untuk informasi selengkapnya tentang tipe data Cassandra yang didukung, lihat. the section called “Dukungan tipe data Cassandra”

Anda dapat menggunakan tipe yang ditentukan pengguna (UDTs) di Amazon Keyspaces untuk mengatur data dengan cara yang lebih efisien. Misalnya, Anda dapat membuat UDTs dengan koleksi bersarang yang memungkinkan Anda menerapkan pemodelan data yang lebih kompleks dalam aplikasi Anda. Anda juga dapat menggunakan kata kunci beku untuk mendefinisikan. UDTs

UDTs terikat ke ruang kunci dan tersedia untuk semua tabel dan UDTs di ruang kunci yang sama. Anda dapat membuat UDTs di ruang kunci Single-region dan Multi-region.

Anda dapat membuat tabel baru atau mengubah tabel yang ada dan menambahkan kolom baru yang menggunakan UDT. Untuk membuat UDT dengan UDT bersarang, UDT bersarang harus dibekukan.

Untuk meninjau berapa banyak UDTs yang didukung per ruang kunci, tingkat penyarangan yang didukung, serta nilai dan kuota default lainnya yang terkait UDTs, lihat. the section called “Kuota dan nilai default untuk tipe yang ditentukan pengguna () UDTs di Amazon Keyspaces”

Untuk informasi tentang cara menghitung ukuran yang dikodekan UDTs, lihat. the section called “Perkirakan ukuran nilai data yang dikodekan berdasarkan tipe data”

Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks CQL, lihat. the section called “Tipe”

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang UDTs dan pemulihan waktu point-in, lihatthe section called “PITR dan UDTs”.

Topik

- Mengonfigurasi izin untuk bekerja dengan tipe yang ditentukan pengguna () UDTs di Amazon Keyspaces
- Buat tipe yang ditentukan pengguna (UDT) di Amazon Keyspaces
- Lihat tipe yang ditentukan pengguna (UDTs) di Amazon Keyspaces
- Menghapus tipe yang ditentukan pengguna (UDT) di Amazon Keyspaces

Mengonfigurasi izin untuk bekerja dengan tipe yang ditentukan pengguna () UDTs di Amazon Keyspaces

Seperti tabel, UDTs terikat ke ruang kunci tertentu. Tetapi tidak seperti tabel, Anda tidak dapat menentukan izin secara langsung untuk UDTs. UDTs tidak dianggap sebagai sumber daya AWS dan mereka tidak memiliki pengidentifikasi unik dalam format Nama Sumber Daya Amazon (ARN). Sebagai gantinya, untuk memberikan izin utama IAM untuk melakukan tindakan tertentu pada UDT, Anda harus menentukan izin untuk ruang kunci yang terikat UDT. Untuk bekerja dengan UDTs di ruang kunci Multi-wilayah, izin tambahan diperlukan.

Untuk dapat membuat, melihat, atau menghapus UDTs, prinsipal, misalnya pengguna atau peran IAM, memerlukan izin yang sama yang diperlukan untuk melakukan tindakan yang sama pada ruang kunci yang terikat UDT.

Untuk informasi lebih lanjut tentang AWS Identity and Access Management, lihatthe section called “AWS Identity and Access Management”.

Izin untuk membuat UDT

Untuk membuat UDT di ruang kunci wilayah Tunggal, prinsipal memerlukan `Create` izin untuk ruang kunci.

Kebijakan IAM berikut adalah contohnya.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "cassandra:Create",
            "Resource": [
                "arn:aws:cassandra:aws-region:111122223333:/keyspace/my_keyspace/"
            ]
        }
    ]
}
```

Untuk membuat UDT di ruang kunci Multi-wilayah, selain izin, prinsipal juga memerlukan `Create` izin untuk tindakan `CreateMultiRegionResource` untuk ruang kunci yang ditentukan.

Kebijakan IAM berikut adalah contohnya.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action":  [ "cassandra:Create", "cassandra:CreateMultiRegionResource" ],
            "Resource": [
                "arn:aws:cassandra:aws-region:111122223333:/keyspace/my_keyspace/"
            ]
        }
    ]
}
```

Izin untuk melihat UDT

Untuk melihat atau mendaftar UDTs di ruang kunci Single-region, prinsipal memerlukan izin baca untuk ruang kunci sistem. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “system_schema_mcs”.

Kebijakan IAM berikut adalah contohnya.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":"cassandra:Select",
         "Resource":[
             "arn:aws:cassandra:aws-region:111122223333:/keyspace/system*"
         ]
      }
   ]
}
```

Untuk melihat atau membuat daftar UDTs ruang kunci Multi-wilayah, prinsipal memerlukan izin untuk tindakan `SELECT` dan `SelectMultiRegionResource` untuk ruang kunci sistem. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “system_multiregion_info”.

Kebijakan IAM berikut adalah contohnya.

```
{
```

```
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action": ["cassandra:Select", "cassandra:SelectMultiRegionResource"],
         "Resource":[
             "arn:aws:cassandra:aws-region:111122223333:/keyspace/system*"
         ]
      }
   ]
}
```

Izin untuk menghapus UDT

Untuk menghapus UDT dari ruang kunci wilayah Tunggal, prinsipal memerlukan izin untuk `Drop` tindakan untuk ruang kunci yang ditentukan.

Kebijakan IAM berikut adalah contohnya.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "cassandra:Drop",
            "Resource": [
                "arn:aws:cassandra:aws-region:111122223333:/keyspace/my_keyspace/"
            ]
        }
    ]
}
```

Untuk menghapus UDT dari ruang kunci Multi-wilayah, prinsipal memerlukan izin untuk `Drop` tindakan dan tindakan untuk ruang kunci yang `DropMultiRegionResource` ditentukan.

Kebijakan IAM berikut adalah contohnya.

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

```
            "Action":  [ "cassandra:Drop", "cassandra:DropMultiRegionResource" ],
            "Resource": [
                "arn:aws:cassandra:aws-region:111122223333:/keyspace/my_keyspace/"
            ]
        }
    ]
}
```

Buat tipe yang ditentukan pengguna (UDT) di Amazon Keyspaces

Untuk membuat UDT di ruang kunci Single-region, Anda dapat menggunakan `CREATE TYPE` pernyataan di CQL, `create-type` perintah dengan, atau konsol. AWS CLI

Nama UDT harus berisi 48 karakter atau kurang, harus dimulai dengan karakter alfabet, dan hanya dapat berisi karakter alfa-numerik dan garis bawah. Amazon Keyspaces mengonversi karakter huruf besar secara otomatis menjadi karakter huruf kecil.

Atau, Anda dapat mendeklarasikan nama UDT dalam tanda kutip ganda. Saat mendeklarasikan nama UDT di dalam tanda kutip ganda, Amazon Keyspaces mempertahankan casing atas dan memungkinkan karakter khusus.

Anda juga dapat menggunakan tanda kutip ganda sebagai bagian dari nama saat Anda membuat UDT, tetapi Anda harus melarikan diri dari setiap karakter kutipan ganda dengan karakter kutipan ganda tambahan.

Tabel berikut menunjukkan contoh nama UDT yang diizinkan. Kolom pertama menunjukkan cara memasukkan nama saat Anda membuat jenis, kolom kedua menunjukkan bagaimana Amazon Keyspaces memformat nama secara internal. Amazon Keyspaces mengharapkan nama yang diformat untuk operasi seperti. `GetType`

Nama yang dimasukkan	Nama yang diformat	Catatan
`MY_UDT`	`my_udt`	Tanpa tanda kutip ganda, Amazon Keyspaces mengonversi semua karakter huruf besar menjadi huruf kecil.
`"MY_UDT"`	`MY_UDT`	Dengan tanda kutip ganda, Amazon Keyspaces menghormati karakter huruf besar, dan menghapus tanda kutip ganda dari nama yang diformat.

Nama yang dimasukkan	Nama yang diformat	Catatan
`"1234"`	`1234`	Dengan tanda kutip ganda, nama dapat dimulai dengan angka, dan Amazon Keyspaces menghapus tanda kutip ganda dari nama yang diformat.
`"Special_Ch@r@cters<>!!"`	`Special_Ch@r@cters<>!!`	Dengan tanda kutip ganda, nama dapat berisi karakter khusus, dan Amazon Keyspaces menghapus tanda kutip ganda dari nama yang diformat.
`"nested""""""quotes"`	`nested"""quotes`	Amazon Keyspaces menghapus tanda kutip ganda luar dan tanda kutip ganda escape dari nama yang diformat.

Console

Buat tipe yang ditentukan pengguna (UDT) dengan konsol Amazon Keyspaces

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces, lalu pilih keyspace dari daftar.
3. Pilih UDTstab.
4. Pilih Buat UDT
5. Di bawah rincian UDT, masukkan nama untuk UDT. Di bawah bidang UDT Anda menentukan skema UDT.
6. Untuk menyelesaikannya, pilih Buat UDT.

Cassandra Query Language (CQL)

Buat tipe yang ditentukan pengguna (UDT) dengan CQL

Dalam contoh ini kita membuat versi baru dari tabel penghargaan buku yang digunakanthe section called “Membuat tabel”. Dalam tabel ini, kami menyimpan semua penghargaan yang diterima penulis untuk buku yang diberikan. Kami membuat dua UDTs yang bersarang dan berisi informasi tentang buku yang menerima penghargaan.

1. Buat keyspace dengan nama`catalog`.

```
CREATE KEYSPACE catalog WITH REPLICATION = {'class': 'SingleRegionStrategy'};
```

2. Buat tipe pertama. Jenis ini menyimpan kode BISAC, yang digunakan untuk menentukan genre buku. Kode BISAC terdiri dari kode alfa-numerik dan hingga empat bidang materi pelajaran.

```
CREATE TYPE catalog.bisac (
    bisac_code text,
    subject1 text,
    subject2 text,
    subject3 text,
    subject4 text
);
```

3. Buat tipe kedua untuk penghargaan buku yang menggunakan UDT pertama. UDT bersarang harus dibekukan.

```
CREATE TYPE catalog.book (
    award_title text,
    book_title text,
    publication_date date,
    page_count int,
    ISBN text,
    genre FROZEN <bisac>
);
```

4. Buat tabel dengan kolom untuk nama penulis dan gunakan jenis daftar untuk penghargaan buku. Perhatikan bahwa UDT yang digunakan dalam daftar harus dibekukan.

```
CREATE TABLE catalog.authors (
    author_name text PRIMARY KEY,
    awards list <FROZEN <book>>
);
```

5. Pada langkah ini kita memasukkan satu baris data ke dalam tabel baru.

```
CONSISTENCY LOCAL_QUORUM;
```

```
INSERT INTO catalog.authors (author_name, awards) VALUES (
```

```
'John Stiles' ,
[{
      award_title: 'Wolf',
      book_title: 'Yesterday',
      publication_date: '2020-10-10',
      page_count: 345,
      ISBN: '026204630X',
      genre: { bisac_code:'FIC014090', subject1: 'FICTION', subject2:
 'Historical', subject3: '20th Century', subject4: 'Post-World War II'}
      },
      {award_title: 'Richard Roe',
      book_title: 'Who ate the cake?',
      publication_date: '2019-05-13',
      page_count: 193,
      ISBN: '9780262046305',
      genre: { bisac_code:'FIC022130', subject1: 'FICTION', subject2: 'Mystery &
 Detective', subject3: 'Cozy', subject4: 'Culinary'}
      }]
);
```

6. Pada langkah terakhir kita membaca data dari tabel.

```
SELECT * FROM catalog.authors;
```

Output dari perintah akan terlihat seperti ini.

```
 author_name | awards
-------------
+-------------------------------------------------------------------------------------
 John Stiles | [{award_title: 'Wolf', book_title: 'Yesterday', publication_date:
 2020-10-10, page_count: 345, isbn: '026204630X', genre: {bisac_code:
 'FIC014090', subject1: 'FICTION', subject2: 'Historical', subject3: '20th
 Century', subject4: 'Post-World War II'}}, {award_title: 'Richard Roe',
 book_title: 'Who ate the cake?', publication_date: 2019-05-13, page_count: 193,
 isbn: '9780262046305', genre: {bisac_code: 'FIC022130', subject1: 'FICTION',
 subject2: 'Mystery & Detective', subject3: 'Cozy', subject4: 'Culinary'}}]

(1 rows)
```

Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks CQL, lihat. the section called “BUAT TIPE”

CLI

Buat tipe yang ditentukan pengguna (UDT) dengan AWS CLI

1. Untuk membuat tipe Anda dapat menggunakan sintaks berikut.

```
aws keyspaces create-type
--keyspace-name 'my_keyspace'
--type-name 'my_udt'
--field-definitions
    '[
        {"name" : "field1", "type" : "int"},
        {"name" : "field2", "type" : "text"}
    ]'
```

2. Output dari perintah itu terlihat mirip dengan contoh ini. Perhatikan bahwa `typeName` mengembalikan nama UDT yang diformat.

```
{
    "keyspaceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
my_keyspace/",
    "typeName": "my_udt"
}
```

Lihat tipe yang ditentukan pengguna (UDTs) di Amazon Keyspaces

Untuk melihat atau mencantumkan semua UDTs dalam ruang kunci Single-region, Anda dapat melakukan kueri tabel `system_schema_mcs.types` di ruang kunci sistem menggunakan pernyataan di CQL, atau menggunakan `list-type` perintah `get-type` and dengan, atau konsol. AWS CLI

Untuk salah satu opsi, prinsipal IAM memerlukan izin baca ke ruang kunci sistem. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Konfigurasi izin”.

Console

Lihat tipe yang ditentukan pengguna (UDT) dengan konsol Amazon Keyspaces

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.

2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces, lalu pilih keyspace dari daftar.
3. Pilih UDTstab untuk meninjau daftar semua UDTs di ruang kunci.
4. Untuk meninjau satu UDT secara detail, pilih UDT dari daftar.
5. Pada tab Skema Anda dapat meninjau skema. Pada tab Digunakan di Anda dapat melihat apakah UDT ini digunakan dalam tabel atau lainnya UDTs. Perhatikan bahwa Anda hanya dapat menghapus UDTs yang tidak digunakan oleh tabel atau lainnya UDTs.

Cassandra Query Language (CQL)

Melihat tipe (UDTs) yang ditentukan pengguna dari ruang kunci wilayah Tunggal dengan CQL

1. Untuk melihat jenis yang tersedia di ruang kunci tertentu, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
SELECT type_name
FROM system_schema_mcs.types
WHERE keyspace_name = 'my_keyspace';
```

2. Untuk melihat detail tentang jenis tertentu, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
SELECT
    keyspace_name,
    type_name,
    field_names,
    field_types,
    max_nesting_depth,
    last_modified_timestamp,
    status,
    direct_referring_tables,
    direct_parent_types
FROM system_schema_mcs.types
WHERE keyspace_name = 'my_keyspace' AND type_name = 'my_udt';
```

3. Anda dapat mencantumkan semua UDTs yang ada di akun menggunakan`DESC TYPE`.

```
DESC TYPES;

 Keyspace my_keyspace
 ---------------------------
 my_udt1  my_udt2
```

```
 Keyspace my_keyspace2
 ---------------------------
 my_udt1
```

4. Anda dapat mencantumkan semua UDTs di ruang kunci yang dipilih saat ini menggunakan`DESC TYPE`.

```
USE my_keyspace;
my_keyspace DESC TYPES;

my_udt1  my_udt2
```

5. Untuk mencantumkan semua UDTs di ruang kunci Multi-wilayah, Anda dapat melakukan kueri tabel sistem `types` di ruang kunci. `system_multiregion_info` Query berikut adalah contoh dari ini.

```
SELECT keyspace_name, type_name, region, status FROM
 system_multiregion_info.types WHERE keyspace_name = 'mykeyspace' AND table_name
 = 'mytable';
```

Output dari perintah ini terlihat mirip dengan ini.

```
keyspace_name     | table_name         | region                | status
mykeyspace        | mytable            | us-east-1             | ACTIVE
mykeyspace        | mytable            | ap-southeast-1        | ACTIVE
mykeyspace        | mytable            | eu-west-1             | ACTIVE
```

CLI

Lihat tipe yang ditentukan pengguna (UDTs) dengan AWS CLI

1. Untuk membuat daftar jenis yang tersedia di ruang kunci, Anda dapat menggunakan `list-types` perintah.

```
aws keyspaces list-types
--keyspace-name 'my_keyspace'
```

Output dari perintah itu terlihat mirip dengan contoh ini.

```
{
    "types": [
        "my_udt",
        "parent_udt"
    ]
}
```

2. Untuk melihat detail tentang jenis tertentu, Anda dapat menggunakan `get-type` perintah.

```
aws keyspaces get-type
--type-name 'my_udt'
--keyspace-name 'my_keyspace'
```

Output dari perintah ini terlihat mirip dengan contoh ini.

```
{
    "keyspaceName": "my_keyspace",
    "typeName": "my_udt",
    "fieldDefinitions": [
        {
            "name": "a",
            "type": "int"
        },
        {
            "name": "b",
            "type": "text"
        }
    ],
    "lastModifiedTimestamp": 1721328225776,
    "maxNestingDepth": 3
    "status": "ACTIVE",
    "directReferringTables": [],
    "directParentTypes": [
        "parent_udt"
    ],
    "keyspaceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
my_keyspace/"
}
```

Menghapus tipe yang ditentukan pengguna (UDT) di Amazon Keyspaces

Untuk menghapus UDT di ruang kunci, Anda dapat menggunakan `DROP TYPE` pernyataan di CQL, `delete-type` perintah dengan AWS CLI, atau konsol.

Console

Menghapus tipe yang ditentukan pengguna (UDT) dengan konsol Amazon Keyspaces

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces, lalu pilih keyspace dari daftar.
3. Pilih UDTstab.
4. Pilih UDT yang ingin Anda hapus. Pada Digunakan di Anda dapat mengonfirmasi bahwa jenis yang ingin Anda hapus saat ini tidak digunakan oleh tabel atau UDT lainnya.
5. Pilih Hapus di atas Ringkasan.
6. Ketik `Delete` dialog yang muncul, dan pilih Hapus UDT.

Cassandra Query Language (CQL)

Hapus tipe yang ditentukan pengguna (UDT) dengan CQL

- Untuk menghapus tipe, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
DROP TYPE my_keyspace.my_udt;
```

Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks CQL, lihat. the section called “TIPE DROP”

CLI

Hapus tipe yang ditentukan pengguna (UDT) dengan AWS CLI

1. Untuk menghapus jenis, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
aws keyspaces delete-type
--keyspace-name 'my_keyspace'
--type-name 'my_udt'
```

2. Output dari perintah terlihat mirip dengan contoh ini.

```
{
    "keyspaceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
my_keyspace/",
    "typeName": "my_udt"
}
```

Bekerja dengan kueri CQL di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan pengantar untuk bekerja dengan kueri di Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). Pernyataan CQL yang tersedia untuk query, transformasi, dan mengelola data adalah`SELECT`, `INSERT``UPDATE`, dan. `DELETE` Topik berikut menguraikan beberapa opsi yang lebih kompleks yang tersedia saat bekerja dengan kueri. Untuk sintaks bahasa lengkap dengan contoh, lihatthe section called “Pernyataan DXML”.

Topik

Gunakan **`IN`** operator dengan **`SELECT`** pernyataan dalam kueri di Amazon Keyspaces

PILIH DI

Anda dapat menanyakan data dari tabel menggunakan `SELECT` pernyataan, yang membaca satu atau beberapa kolom untuk satu atau beberapa baris dalam tabel dan mengembalikan kumpulan hasil yang berisi baris yang cocok dengan permintaan. `SELECT`Pernyataan berisi `select_clause` yang menentukan kolom mana yang akan dibaca dan dikembalikan dalam kumpulan hasil. Klausa dapat berisi instruksi untuk mengubah data sebelum mengembalikannya. `WHERE`Klausa opsional menentukan baris mana yang harus ditanyakan dan terdiri dari hubungan pada kolom yang merupakan bagian dari kunci utama. Amazon Keyspaces mendukung `IN` kata kunci dalam klausa. `WHERE` Bagian ini menggunakan contoh untuk menunjukkan bagaimana Amazon Keyspaces memproses `SELECT` pernyataan dengan kata kunci. `IN`

Contoh ini menunjukkan bagaimana Amazon Keyspaces *SELECT* memecah pernyataan dengan kata kunci menjadi *IN* subquery. Dalam contoh ini kita menggunakan tabel dengan namamy_keyspace.customers. Tabel memiliki satu kolom kunci utamadepartment_id, dua kolom pengelompokan sales_region_id dansales_representative_id, dan satu kolom yang berisi nama pelanggan di customer_name kolom.

```
SELECT * FROM my_keyspace.customers;

         department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
        ---------------+-----------------+-------------------------+--------------
          0            |        0        |            0            |    a
          0            |        0        |            1            |    b
          0            |        1        |            0            |    c
          0            |        1        |            1            |    d
          1            |        0        |            0            |    e
          1            |        0        |            1            |    f
          1            |        1        |            0            |    g
          1            |        1        |            1            |    h
```

Dengan menggunakan tabel ini, Anda dapat menjalankan SELECT pernyataan berikut untuk menemukan pelanggan di departemen dan wilayah penjualan yang Anda minati dengan IN kata kunci dalam WHERE klausa. Pernyataan berikut adalah contohnya.

```
SELECT * FROM my_keyspace.customers WHERE department_id IN (0, 1) AND sales_region_id
 IN (0, 1);
```

Amazon Keyspaces membagi pernyataan ini menjadi empat subquery seperti yang ditunjukkan pada output berikut.

```
SELECT * FROM my_keyspace.customers WHERE department_id = 0 AND sales_region_id = 0;

 department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
---------------+-----------------+-------------------------+--------------
  0            |        0        |           0             |    a
  0            |        0        |           1             |    b

SELECT * FROM my_keyspace.customers WHERE department_id = 0 AND sales_region_id = 1;

 department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
---------------+-----------------+-------------------------+--------------
  0            |        1        |          0              |    c
```

```
  0            |        1        |          1              |    d

SELECT * FROM my_keyspace.customers WHERE department_id = 1 AND sales_region_id = 0;

 department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
---------------+-----------------+-------------------------+--------------
  1            |        0        |          0              |    e
  1            |        0        |          1              |    f

SELECT * FROM my_keyspace.customers WHERE department_id = 1 AND sales_region_id = 1;

 department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
---------------+-----------------+-------------------------+--------------
  1            |        1        |           0             |    g
  1            |        1        |           1             |    h
```

Saat `IN` kata kunci digunakan, Amazon Keyspaces secara otomatis melakukan paginasi hasil dalam salah satu kasus berikut:

- Setelah setiap subquery ke-10 diproses.
- Setelah memproses 1MB IO logis.
- Jika Anda mengonfigurasi`PAGE SIZE`, Amazon Keyspaces melakukan paginasi setelah membaca jumlah kueri untuk diproses berdasarkan set. `PAGE SIZE`
- Saat Anda menggunakan `LIMIT` kata kunci untuk mengurangi jumlah baris yang dikembalikan, Amazon Keyspaces melakukan paginasi setelah membaca jumlah kueri untuk diproses berdasarkan set. `LIMIT`

Tabel berikut digunakan untuk mengilustrasikan ini dengan sebuah contoh.

Untuk informasi lebih lanjut tentang pagination, lihatthe section called “Hasil paginate”.

```
SELECT * FROM my_keyspace.customers;

         department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
        ---------------+-----------------+-------------------------+--------------
          2            |        0        |          0              |    g
          2            |        1        |          1              |    h
          2            |        2        |          2              |    i
          0            |        0        |          0              |    a
          0            |        1        |          1              |    b
          0            |        2        |          2              |    c
```

```
         1            |        0        |          0              |    d
         1            |        1        |          1              |    e
         1            |        2        |          2              |    f
         3            |        0        |          0              |    j
         3            |        1        |          1              |    k
         3            |        2        |          2              |    l
```

Anda dapat menjalankan pernyataan berikut pada tabel ini untuk melihat bagaimana pagination bekerja.

```
SELECT * FROM my_keyspace.customers WHERE department_id IN (0, 1, 2, 3) AND
 sales_region_id IN (0, 1, 2) AND sales_representative_id IN (0, 1);
```

Amazon Keyspaces memproses pernyataan ini sebagai 24 subkueri, karena kardinalitas produk Cartesian dari semua istilah yang terkandung dalam kueri ini adalah 24. `IN`

```
 department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
---------------+-----------------+-------------------------+--------------
  0            |        0        |          0              |    a
  0            |        1        |          1              |    b
  1            |        0        |          0              |    d
  1            |        1        |          1              |    e

---MORE---
 department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
---------------+-----------------+-------------------------+--------------
  2            |        0        |          0              |    g
  2            |        1        |          1              |    h
  3            |        0        |          0              |    j

---MORE---
 department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
---------------+-----------------+-------------------------+--------------
  3            |        1        |          1              |    k
```

Contoh ini menunjukkan bagaimana Anda dapat menggunakan `ORDER BY` klausa dalam `SELECT` pernyataan dengan `IN` kata kunci.

```
SELECT * FROM my_keyspace.customers WHERE department_id IN (3, 2, 1) ORDER BY
 sales_region_id DESC;

         department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
```

```
---------------+-----------------+--------------------------+--------------
  3            |        2        |            2             |    l
  3            |        1        |            1             |    k
  3            |        0        |            0             |    j
  2            |        2        |            2             |    i
  2            |        1        |            1             |    h
  2            |        0        |            0             |    g
  1            |        2        |            2             |    f
  1            |        1        |            1             |    e
  1            |        0        |            0             |    d
```

Subkueri diproses dalam urutan di mana kunci partisi dan kolom kunci pengelompokan disajikan dalam kueri. Dalam contoh di bawah ini, subquery untuk nilai kunci partisi" 2 "diproses terlebih dahulu, diikuti oleh subquery untuk nilai kunci partisi" 3 "dan" 1". Hasil subquery yang diberikan diurutkan sesuai dengan klausa pengurutan kueri, jika ada, atau urutan pengelompokan tabel yang ditentukan selama pembuatan tabel.

```
SELECT * FROM my_keyspace.customers WHERE department_id IN (2, 3, 1) ORDER BY
 sales_region_id DESC;

 department_id | sales_region_id | sales_representative_id | customer_name
---------------+-----------------+--------------------------+--------------
  2            |        2        |            2             |    i
  2            |        1        |            1             |    h
  2            |        0        |            0             |    g
  3            |        2        |            2             |    l
  3            |        1        |            1             |    k
  3            |        0        |            0             |    j
  1            |        2        |            2             |    f
  1            |        1        |            1             |    e
  1            |        0        |            0             |    d
```

Pesan hasil dengan **`ORDER BY`** di Amazon Keyspaces

`ORDER BY`Klausa menentukan urutan dari hasil yang dikembalikan dalam sebuah `SELECT` pernyataan. Pernyataan ini mengambil daftar nama kolom sebagai argumen dan untuk setiap kolom Anda dapat menentukan urutan pengurutan untuk data. Anda hanya dapat menentukan kolom pengelompokan dalam klausa pengurutan, kolom non-pengelompokan tidak diperbolehkan.

Dua opsi urutan pengurutan yang tersedia untuk hasil yang dikembalikan adalah `ASC` untuk urutan urutan naik dan `DESC` untuk urutan menurun.

```
SELECT * FROM my_keyspace.my_table ORDER BY (col1 ASC, col2 DESC, col3 ASC);

 col1 | col2 | col3
------+------+------
  0   |  6   |  a
  1   |  5   |  b
  2   |  4   |  c
  3   |  3   |  d
  4   |  2   |  e
  5   |  1   |  f
  6   |  0   |  g
```

```
SELECT * FROM my_keyspace.my_table ORDER BY (col1 DESC, col2 ASC, col3 DESC);

 col1 | col2 | col3
------+------+------
  6   |  0   |  g
  5   |  1   |  f
  4   |  2   |  e
  3   |  3   |  d
  2   |  4   |  c
  1   |  5   |  b
  0   |  6   |  a
```

Jika Anda tidak menentukan urutan pengurutan dalam pernyataan kueri, urutan default kolom pengelompokan digunakan.

Urutan pengurutan yang mungkin dapat Anda gunakan dalam klausa pemesanan bergantung pada urutan pengurutan yang ditetapkan ke setiap kolom pengelompokan pada pembuatan tabel. Hasil kueri hanya dapat diurutkan dalam urutan yang ditentukan untuk semua kolom pengelompokan pada pembuatan tabel atau kebalikan dari urutan pengurutan yang ditentukan. Kombinasi lain yang mungkin tidak diperbolehkan.

Misalnya, jika tabel `CLUSTERING ORDER` adalah (col1 ASC, col2 DESC, col3 ASC), maka parameter yang valid untuk `ORDER BY` adalah (col1 ASC, col2 DESC, col3 ASC) atau (col1 DESC, col2 ASC, col3 DESC). Untuk informasi lebih lanjut tentang`CLUSTERING ORDER`, lihat `table_options` di bawahthe section called “CREATE TABLE”.

Hasil paginasi di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces secara otomatis melakukan paginasi hasil dari `SELECT` pernyataan saat data yang dibaca untuk memproses `SELECT` pernyataan melebihi 1 MB. Dengan pagination, hasil `SELECT` pernyataan dibagi menjadi "halaman" data yang berukuran 1 MB (atau kurang). Aplikasi bisa memproses halaman pertama hasil, lalu halaman kedua, dan seterusnya. Klien harus selalu memeriksa token pagination saat memproses `SELECT` kueri yang mengembalikan beberapa baris.

Jika klien memasok data `PAGE SIZE` yang memerlukan pembacaan lebih dari 1 MB data, Amazon Keyspaces akan memecah hasilnya secara otomatis menjadi beberapa halaman berdasarkan peningkatan pembacaan data sebesar 1 MB.

Misalnya, jika ukuran rata-rata sebuah baris adalah 100 KB dan Anda menentukan 20, Amazon Keyspaces melakukan paginasi data secara otomatis setelah membaca 10 baris (1000 KB data dibaca). `PAGE SIZE`

Karena Amazon Keyspaces melakukan paginasi hasil berdasarkan jumlah baris yang dibaca untuk memproses permintaan dan bukan jumlah baris yang dikembalikan dalam kumpulan hasil, beberapa halaman mungkin tidak berisi baris apa pun jika Anda menjalankan kueri yang difilter.

Misalnya, jika Anda menyetel `PAGE SIZE` ke 10 dan Keyspaces mengevaluasi 30 baris untuk memproses kueri Anda`SELECT`, Amazon Keyspaces akan menampilkan tiga halaman. Jika hanya sebagian dari baris yang cocok dengan kueri Anda, beberapa halaman mungkin memiliki kurang dari 10 baris. Untuk contoh bagaimana `PAGE SIZE` `LIMIT` kueri dapat memengaruhi kapasitas baca, lihatthe section called "Perkirakan konsumsi kapasitas baca kueri batas".

Untuk perbandingan dengan pagination Apache Cassandra, lihat. the section called "Paginasi"

Bekerja dengan partisi di Amazon Keyspaces

Di Apache Cassandra, partisi mengontrol data node mana yang disimpan di dalam cluster. Partisi membuat token numerik menggunakan nilai hash dari kunci partisi. Cassandra menggunakan token ini untuk mendistribusikan data di seluruh node. Klien juga dapat menggunakan token ini dalam `SELECT` operasi dan `WHERE` klausa untuk mengoptimalkan operasi baca dan tulis. Misalnya, klien dapat secara efisien melakukan query paralel pada tabel besar dengan menentukan rentang token yang berbeda untuk kueri di setiap pekerjaan paralel.

Amazon Keyspaces menyediakan tiga partisi yang berbeda.

Murmur3Partisioner (Default)

Apache Cassandra kompatibel`Murmur3Partitioner`. `Murmur3Partitioner`Ini adalah partisi Cassandra default di Amazon Keyspaces dan di Cassandra 1.2 dan versi yang lebih baru.

RandomPartitioner

Apache Cassandra kompatibel`RandomPartitioner`. `RandomPartitioner`Ini adalah partisi Cassandra default untuk versi lebih awal dari Cassandra 1.2.

Partisi Default Keyspaces

`DefaultPartitioner`Mengembalikan hasil `token` fungsi yang sama seperti`RandomPartitioner`.

Pengaturan partisi diterapkan per Wilayah di tingkat akun. Misalnya, jika Anda mengubah partisi di US East (Virginia N.), perubahan diterapkan ke semua tabel di akun yang sama di Wilayah ini. Anda dapat dengan aman mengganti partisi Anda kapan saja. Perhatikan bahwa perubahan konfigurasi membutuhkan waktu sekitar 10 menit untuk diselesaikan. Anda tidak perlu memuat ulang data Amazon Keyspaces saat mengubah setelan partisi. Klien akan secara otomatis menggunakan pengaturan partisi baru saat berikutnya mereka terhubung.

Cara mengubah partisi di Amazon Keyspaces

Anda dapat mengubah partisi dengan menggunakan AWS Management Console atau Cassandra Query Language (CQL).

AWS Management Console

Untuk mengubah partisi menggunakan konsol Amazon Keyspaces

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pada panel navigasi, pilih Konfigurasi.
3. Pada halaman Konfigurasi, buka Edit partisi.
4. Pilih partisi yang kompatibel dengan versi Cassandra Anda. Perubahan partisi membutuhkan waktu sekitar 10 menit untuk diterapkan.

> **Note**
>
> Setelah perubahan konfigurasi selesai, Anda harus memutuskan dan menyambung kembali ke Amazon Keyspaces untuk permintaan menggunakan partisi baru.

Cassandra Query Language (CQL)

1. Untuk melihat partisi mana yang dikonfigurasi untuk akun, Anda dapat menggunakan kueri berikut.

   ```
   SELECT partitioner from system.local;
   ```

   Jika partisi belum diubah, kueri memiliki output sebagai berikut.

   ```
   partitioner
   -----------------------------------------
   com.amazonaws.cassandra.DefaultPartitioner
   ```

2. Untuk memperbarui partisi ke `Murmur3` partisi, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

   ```
   UPDATE system.local set
    partitioner='org.apache.cassandra.dht.Murmur3Partitioner' where key='local';
   ```

3. Perhatikan bahwa perubahan konfigurasi ini membutuhkan waktu sekitar 10 menit untuk diselesaikan. Untuk mengonfirmasi bahwa partisi telah disetel, Anda dapat menjalankan `SELECT` kueri lagi. Perhatikan bahwa karena konsistensi baca akhirnya, respons mungkin belum mencerminkan hasil perubahan partisi yang baru saja selesai. Jika Anda mengulangi `SELECT` operasi lagi setelah waktu yang singkat, respons akan mengembalikan data terbaru.

   ```
   SELECT partitioner from system.local;
   ```

   > **Note**
   >
   > Anda harus memutuskan dan menyambung kembali ke Amazon Keyspaces sehingga permintaan menggunakan partisi baru.

Stempel waktu sisi klien di Amazon Keyspaces

Di Amazon Keyspaces, stempel waktu sisi klien adalah stempel waktu yang kompatibel dengan Cassandra yang disimpan untuk setiap sel di tabel Anda. Anda dapat menggunakan stempel waktu sisi klien untuk penyelesaian konflik dengan membiarkan aplikasi klien Anda menentukan urutan penulisan. Misalnya, ketika klien dari aplikasi yang didistribusikan secara global melakukan pembaruan ke data yang sama, stempel waktu sisi klien mempertahankan urutan pembaruan dilakukan pada klien. Amazon Keyspaces menggunakan stempel waktu ini untuk memproses penulisan.

Stempel waktu sisi klien Amazon Keyspaces dikelola sepenuhnya. Anda tidak perlu mengelola pengaturan sistem tingkat rendah seperti strategi pembersihan dan pemadatan.

Saat Anda menghapus data, baris ditandai untuk dihapus dengan batu nisan. Amazon Keyspaces menghapus data tombstoned secara otomatis (biasanya dalam 10 hari) tanpa memengaruhi kinerja atau ketersediaan aplikasi Anda. Data tombstoned tidak tersedia untuk pernyataan bahasa manipulasi data (DML/bahasa manipulasi data). Saat Anda terus melakukan pembacaan dan penulisan pada baris yang berisi data batu nisan, data batu nisan terus dihitung terhadap penyimpanan, unit kapasitas baca (RCUs), dan tulis unit kapasitas (WCUs) hingga dihapus dari penyimpanan.

Setelah stempel waktu sisi klien diaktifkan untuk sebuah tabel, Anda dapat menentukan stempel waktu dengan `USING TIMESTAMP` klausa dalam kueri CQL Data Manipulation Language (DHTML) Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Gunakan stempel waktu sisi klien dalam kueri”. Jika Anda tidak menentukan stempel waktu dalam kueri CQL Anda, Amazon Keyspaces menggunakan stempel waktu yang diteruskan oleh driver klien Anda. Jika driver klien tidak menyediakan stempel waktu, Amazon Keyspaces menetapkan stempel waktu tingkat sel secara otomatis, karena stempel waktu tidak bisa. `NULL` Untuk kueri stempel waktu, Anda dapat menggunakan `WRITETIME` fungsi dalam pernyataan DMLmu.

Amazon Keyspaces tidak mengenakan biaya tambahan untuk mengaktifkan stempel waktu sisi klien. Namun, dengan stempel waktu sisi klien Anda menyimpan dan menulis data tambahan untuk setiap nilai di baris Anda. Hal ini dapat menyebabkan penggunaan penyimpanan tambahan dan dalam beberapa kasus penggunaan throughput tambahan. Untuk informasi selengkapnya tentang harga Amazon Keyspaces, lihat harga Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Saat stempel waktu sisi klien diaktifkan di Amazon Keyspaces, setiap kolom dari setiap baris menyimpan stempel waktu. Stempel waktu ini memakan waktu sekitar 20-40 byte (tergantung

pada data Anda), dan berkontribusi pada biaya penyimpanan dan throughput untuk baris tersebut. Byte metadata ini juga dihitung terhadap kuota ukuran baris 1-MB Anda. Untuk menentukan peningkatan keseluruhan ruang penyimpanan (untuk memastikan bahwa ukuran baris tetap di bawah 1 MB), pertimbangkan jumlah kolom dalam tabel Anda dan jumlah elemen koleksi di setiap baris. Misalnya, jika tabel memiliki 20 kolom, dengan setiap kolom menyimpan 40 byte data, ukuran baris meningkat dari 800 byte menjadi 1200 byte. Untuk informasi lebih lanjut tentang cara memperkirakan ukuran baris, lihatthe section called “Perkirakan ukuran baris”. Selain 400 byte tambahan untuk penyimpanan, dalam contoh ini, jumlah unit kapasitas tulis (WCUs) yang dikonsumsi per penulisan meningkat dari 1 WCU menjadi 2. WCUs Untuk informasi lebih lanjut tentang cara menghitung kapasitas baca dan tulis, lihatthe section called “Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis”.

Setelah stempel waktu sisi klien dinyalakan untuk sebuah meja, Anda tidak dapat mematikannya.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara menggunakan stempel waktu sisi klien dalam kueri, lihat. the section called “Gunakan stempel waktu sisi klien dalam kueri”

Topik

- Bagaimana stempel waktu sisi klien Amazon Keyspaces terintegrasi dengan layanan AWS
- Buat tabel baru dengan stempel waktu sisi klien di Amazon Keyspaces
- Konfigurasikan stempel waktu sisi klien untuk tabel di Amazon Keyspaces
- Gunakan stempel waktu sisi klien dalam kueri di Amazon Keyspaces

Bagaimana stempel waktu sisi klien Amazon Keyspaces terintegrasi dengan layanan AWS

Metrik stempel waktu sisi klien berikut tersedia di Amazon CloudWatch untuk memungkinkan pemantauan berkelanjutan.

- `SystemReconciliationDeletes`— Jumlah operasi penghapusan yang diperlukan untuk menghapus data kuburan.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara memantau CloudWatch metrik, lihatthe section called “Pemantauan CloudWatch dengan”.

Saat menggunakan AWS CloudFormation, Anda dapat mengaktifkan stempel waktu sisi klien saat membuat tabel Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya, lihat Panduan Pengguna AWS CloudFormation.

Buat tabel baru dengan stempel waktu sisi klien di Amazon Keyspaces

Ikuti contoh berikut untuk membuat tabel Amazon Keyspaces baru dengan stempel waktu sisi klien diaktifkan menggunakan Amazon AWS Management Console Keyspaces, Cassandra Query Language (CQL), atau AWS Command Line Interface

Console

Buat tabel baru dengan stempel waktu sisi klien (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel, lalu pilih Buat tabel.
3. Pada halaman Buat tabel di bagian Rincian tabel, pilih ruang kunci dan berikan nama untuk tabel baru.
4. Di bagian Skema, buat skema untuk tabel Anda.
5. Di bagian Pengaturan tabel, pilih Sesuaikan pengaturan.
6. Lanjutkan ke stempel waktu sisi klien.

   Pilih Aktifkan stempel waktu sisi klien untuk mengaktifkan stempel waktu sisi klien untuk tabel.
7. Pilih Buat tabel. Tabel Anda dibuat dengan stempel waktu sisi klien dihidupkan.

Cassandra Query Language (CQL)

Buat tabel baru menggunakan CQL

1. Untuk membuat tabel baru dengan stempel waktu sisi klien diaktifkan menggunakan CQL, Anda dapat menggunakan contoh berikut.

```
CREATE TABLE my_keyspace.my_table (
   userid uuid,
   time timeuuid,
   subject text,
   body text,
   user inet,
   PRIMARY KEY (userid, time)
) WITH CUSTOM_PROPERTIES = {'client_side_timestamps': {'status': 'enabled'}};
```

2. Untuk mengonfirmasi pengaturan stempel waktu sisi klien untuk tabel baru, gunakan `SELECT` pernyataan untuk meninjau `custom_properties` seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
SELECT custom_properties from system_schema_mcs.tables where keyspace_name =
 'my_keyspace' and table_name = 'my_table';
```

Output dari pernyataan ini menunjukkan status untuk stempel waktu sisi klien.

```
'client_side_timestamps': {'status': 'enabled'}
```

AWS CLI

Buat tabel baru menggunakan AWS CLI

1. Untuk membuat tabel baru dengan stempel waktu sisi klien diaktifkan, Anda dapat menggunakan contoh berikut.

```
./aws keyspaces create-table \
--keyspace-name my_keyspace \
--table-name my_table \
--client-side-timestamps 'status=ENABLED' \
--schema-definition 'allColumns=[{name=id,type=int},{name=date,type=timestamp},
{name=name,type=text}],partitionKeys=[{name=id}]'
```

2. Untuk mengonfirmasi bahwa stempel waktu sisi klien diaktifkan untuk tabel baru, jalankan kode berikut.

```
./aws keyspaces get-table \
--keyspace-name my_keyspace \
--table-name my_table
```

Outputnya akan terlihat mirip dengan contoh ini.

```
{
    "keyspaceName": "my_keyspace",
    "tableName": "my_table",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-2:555555555555:/keyspace/
my_keyspace/table/my_table",
```

```
    "creationTimestamp": 1662681206.032,
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
            {
                "name": "id",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "date",
                "type": "timestamp"
            },
            {
                "name": "name",
                "type": "text"
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "id"
            }
        ],
        "clusteringKeys": [],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": 1662681206.032
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
        "status": "DISABLED"
    },
    "clientSideTimestamps": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "ttl": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "defaultTimeToLive": 0,
    "comment": {
        "message": ""
```

```
    }
}
```

Konfigurasikan stempel waktu sisi klien untuk tabel di Amazon Keyspaces

Ikuti contoh ini untuk mengaktifkan stempel waktu sisi klien untuk tabel yang ada menggunakan Amazon Keyspaces, Cassandra Query Language (CQL) AWS Management Console, atau. AWS Command Line Interface

Console

Untuk mengaktifkan stempel waktu sisi klien untuk tabel yang ada (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pilih tabel yang ingin Anda perbarui, lalu pilih tab Pengaturan tambahan.
3. Pada tab Pengaturan tambahan, buka Modify client-side timestamps dan pilih Turn on client-side timestamps
4. Pilih Simpan perubahan untuk mengubah pengaturan tabel.

Cassandra Query Language (CQL)

Menggunakan pernyataan CQL

1. Aktifkan stempel waktu sisi klien untuk tabel yang ada dengan pernyataan CQL. `ALTER TABLE`

```
ALTER TABLE my_table WITH custom_properties = {'client_side_timestamps':
 {'status': 'enabled'}};;
```

2. Untuk mengonfirmasi pengaturan stempel waktu sisi klien untuk tabel baru, gunakan `SELECT` pernyataan untuk meninjau `custom_properties` seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
SELECT custom_properties from system_schema_mcs.tables where keyspace_name =
 'my_keyspace' and table_name = 'my_table';
```

Output dari pernyataan ini menunjukkan status untuk stempel waktu sisi klien.

```
'client_side_timestamps': {'status': 'enabled'}
```

AWS CLI

Menggunakan AWS CLI

1. Anda dapat mengaktifkan stempel waktu sisi klien untuk tabel yang ada menggunakan contoh berikut AWS CLI .

```
./aws keyspaces update-table \
--keyspace-name my_keyspace \
--table-name my_table \
--client-side-timestamps 'status=ENABLED'
```

2. Untuk mengonfirmasi bahwa stempel waktu sisi klien diaktifkan untuk tabel, jalankan kode berikut.

```
./aws keyspaces get-table \
--keyspace-name my_keyspace \
--table-name my_table
```

Outputnya akan terlihat mirip dengan contoh ini dan menyatakan status stempel waktu sisi klien sebagai. ENABLED

```
{
    "keyspaceName": "my_keyspace",
    "tableName": "my_table",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-2:555555555555:/keyspace/
my_keyspace/table/my_table",
    "creationTimestamp": 1662681312.906,
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
            {
                "name": "id",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "date",
```

```
                "type": "timestamp"
            },
            {
                "name": "name",
                "type": "text"
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "id"
            }
        ],
        "clusteringKeys": [],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": 1662681312.906
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
        "status": "DISABLED"
    },
    "clientSideTimestamps": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "ttl": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "defaultTimeToLive": 0,
    "comment": {
        "message": ""
    }
}
```

Gunakan stempel waktu sisi klien dalam kueri di Amazon Keyspaces

Setelah Anda mengaktifkan stempel waktu sisi klien, Anda dapat meneruskan stempel waktu di`UPDATE`, dan pernyataan dengan `INSERT` klausa. `DELETE` `USING TIMESTAMP`

Nilai timestamp adalah `bigint` mewakili sejumlah mikrodetik sejak waktu dasar standar yang dikenal sebagai epoch: 1 Januari 1970 pukul 00:00:00 GMT. Stempel waktu yang disediakan oleh klien harus berada di antara kisaran 2 hari yang lalu dan 5 menit di masa depan dari waktu jam dinding saat ini.

Amazon Keyspaces menyimpan metadata stempel waktu untuk masa pakai data. Anda dapat menggunakan `WRITETIME` fungsi ini untuk mencari stempel waktu yang terjadi bertahun-tahun yang lalu. Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks CQL, lihat. the section called “Pernyataan DXML”

Pernyataan CQL berikut adalah contoh bagaimana menggunakan stempel waktu sebagai. `update_parameter`

```
INSERT INTO catalog.book_awards (year, award, rank, category, book_title, author,
 publisher)
   VALUES (2022, 'Wolf', 4, 'Non-Fiction', 'Science Update', 'Ana Carolina Silva',
 'SomePublisher')
   USING TIMESTAMP 1669069624;
```

Jika Anda tidak menentukan stempel waktu dalam kueri CQL Anda, Amazon Keyspaces menggunakan stempel waktu yang diteruskan oleh driver klien Anda. Jika tidak ada stempel waktu yang diberikan oleh driver klien, Amazon Keyspaces menetapkan stempel waktu sisi server untuk operasi penulisan Anda.

Untuk melihat nilai stempel waktu yang disimpan untuk kolom tertentu, Anda dapat menggunakan `WRITETIME` fungsi dalam `SELECT` pernyataan seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
SELECT year, award, rank, category, book_title, author, publisher, WRITETIME(year),
 WRITETIME(award), WRITETIME(rank),
  WRITETIME(category), WRITETIME(book_title), WRITETIME(author), WRITETIME(publisher)
 from catalog.book_awards;
```

Replikasi Multi-Wilayah untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Anda dapat menggunakan replikasi Multi-wilayah Amazon Keyspaces untuk mereplikasi data Anda dengan replikasi aktif-aktif otomatis, terkelola sepenuhnya, dan di seluruh pilihan Anda. Wilayah AWS Dengan replikasi aktif-aktif, setiap Wilayah dapat melakukan membaca dan menulis secara terpisah. Anda dapat meningkatkan ketersediaan dan ketahanan dari degradasi Regional, sementara juga mendapatkan manfaat dari pembacaan dan penulisan lokal latensi rendah untuk aplikasi global.

Dengan replikasi Multi-wilayah, Amazon Keyspaces secara asinkron mereplikasi data antar Wilayah, dan data biasanya disebarkan di seluruh Wilayah dalam satu detik. Selain itu, dengan replikasi Multi-wilayah, Anda tidak lagi memiliki pekerjaan yang sulit untuk menyelesaikan konflik dan memperbaiki masalah divergensi data, sehingga Anda dapat fokus pada aplikasi Anda.

Secara default, Amazon Keyspaces mereplikasi data di tiga Availability Zone yang sama Wilayah AWS untuk daya tahan dan ketersediaan tinggi. Dengan replikasi Multi-wilayah, Anda dapat membuat ruang kunci Multi-wilayah yang mereplikasi tabel Anda dalam geografis yang berbeda pilihan Anda. Wilayah AWS

Topik

Manfaat menggunakan replikasi Multi-region

Replikasi Multi-Region memberikan manfaat berikut.

- Global membaca dan menulis dengan latensi milidetik satu digit — Di Amazon Keyspaces, replikasi aktif aktif. Anda dapat menyajikan bacaan dan penulisan secara lokal dari Wilayah terdekat dengan pelanggan Anda dengan latensi milidetik satu digit pada skala apa pun. Anda dapat menggunakan Amazon Keyspaces Tabel Multi-region untuk aplikasi global yang membutuhkan waktu respons cepat di mana saja di dunia.
- Peningkatan kelangsungan bisnis dan perlindungan dari degradasi Single-region — Dengan replikasi Multi-region, Anda dapat memulihkan diri dari degradasi dalam satu Wilayah AWS dengan mengarahkan aplikasi Anda ke Wilayah lain di ruang kunci Multi-wilayah Anda. Karena Amazon Keyspaces menawarkan replikasi aktif-aktif, tidak ada dampak pada pembacaan dan penulisan Anda.

  Amazon Keyspaces melacak penulisan apa pun yang telah dilakukan di ruang kunci Multi-wilayah Anda tetapi belum disebarkan ke semua Wilayah replika. Setelah Region kembali online, Amazon Keyspaces secara otomatis menyinkronkan perubahan yang hilang sehingga Anda dapat pulih tanpa dampak aplikasi apa pun.

- Replikasi berkecepatan tinggi di seluruh Wilayah — Replikasi Multi-Wilayah menggunakan replikasi fisik data berbasis penyimpanan yang cepat di seluruh Wilayah, dengan jeda replikasi yang biasanya kurang dari 1 detik.

  Replikasi di Amazon Keyspaces memiliki sedikit atau tidak ada dampak pada kueri database Anda karena tidak berbagi sumber daya komputasi dengan aplikasi Anda. Ini berarti Anda dapat mengatasi kasus penggunaan throughput penulisan tinggi atau kasus penggunaan dengan lonjakan atau semburan throughput tiba-tiba tanpa dampak aplikasi apa pun.
- Konsistensi dan resolusi konflik — Setiap perubahan yang dilakukan pada data di Wilayah mana pun direplikasi ke Wilayah lain di ruang kunci Multi-wilayah. Jika aplikasi memperbarui data yang sama di Wilayah yang berbeda secara bersamaan, konflik dapat muncul.

  Untuk membantu memberikan konsistensi pada akhirnya, Amazon Keyspaces menggunakan stempel waktu tingkat sel dan penulis terakhir memenangkan rekonsiliasi antara pembaruan bersamaan. Resolusi konflik dikelola sepenuhnya dan terjadi di latar belakang tanpa dampak aplikasi apa pun.

Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi dan fitur yang didukung, lihatthe section called “Catatan penggunaan”.

Mode kapasitas dan harga

Untuk ruang kunci Multi-wilayah, Anda dapat menggunakan mode kapasitas sesuai permintaan atau mode kapasitas yang disediakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis”.

Untuk mode sesuai permintaan, Anda ditagih 1 unit permintaan tulis (WRU) untuk menulis hingga 1 KB data per baris dengan cara yang sama seperti untuk tabel Wilayah tunggal. Tetapi Anda ditagih untuk menulis di setiap Wilayah ruang kunci Multi-wilayah Anda. Misalnya, menulis baris 3 KB data di ruang kunci Multi-wilayah dengan dua Wilayah membutuhkan 6 WRUs: 3 * 2 = 6. WRUs Selain itu, penulisan yang mencakup data statis dan non-statis memerlukan operasi penulisan tambahan.

Untuk mode yang disediakan, Anda ditagih 1 unit kapasitas tulis (WCU) untuk menulis hingga 1 KB data per baris, dengan cara yang sama seperti untuk tabel Wilayah tunggal. Tetapi Anda ditagih untuk menulis di setiap Wilayah ruang kunci Multi-wilayah Anda. Misalnya, menulis baris 3 KB data per detik di ruang kunci Multi-wilayah dengan dua Wilayah membutuhkan 6 WCUs: 3 * 2 = 6. WCUs Selain itu, penulisan yang mencakup data statis dan non-statis memerlukan operasi penulisan tambahan.

Untuk informasi selengkapnya tentang harga, lihat harga Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Cara kerja replikasi Multi-wilayah di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan ikhtisar tentang cara kerja replikasi Multi-wilayah Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya tentang harga, lihat harga Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Topik

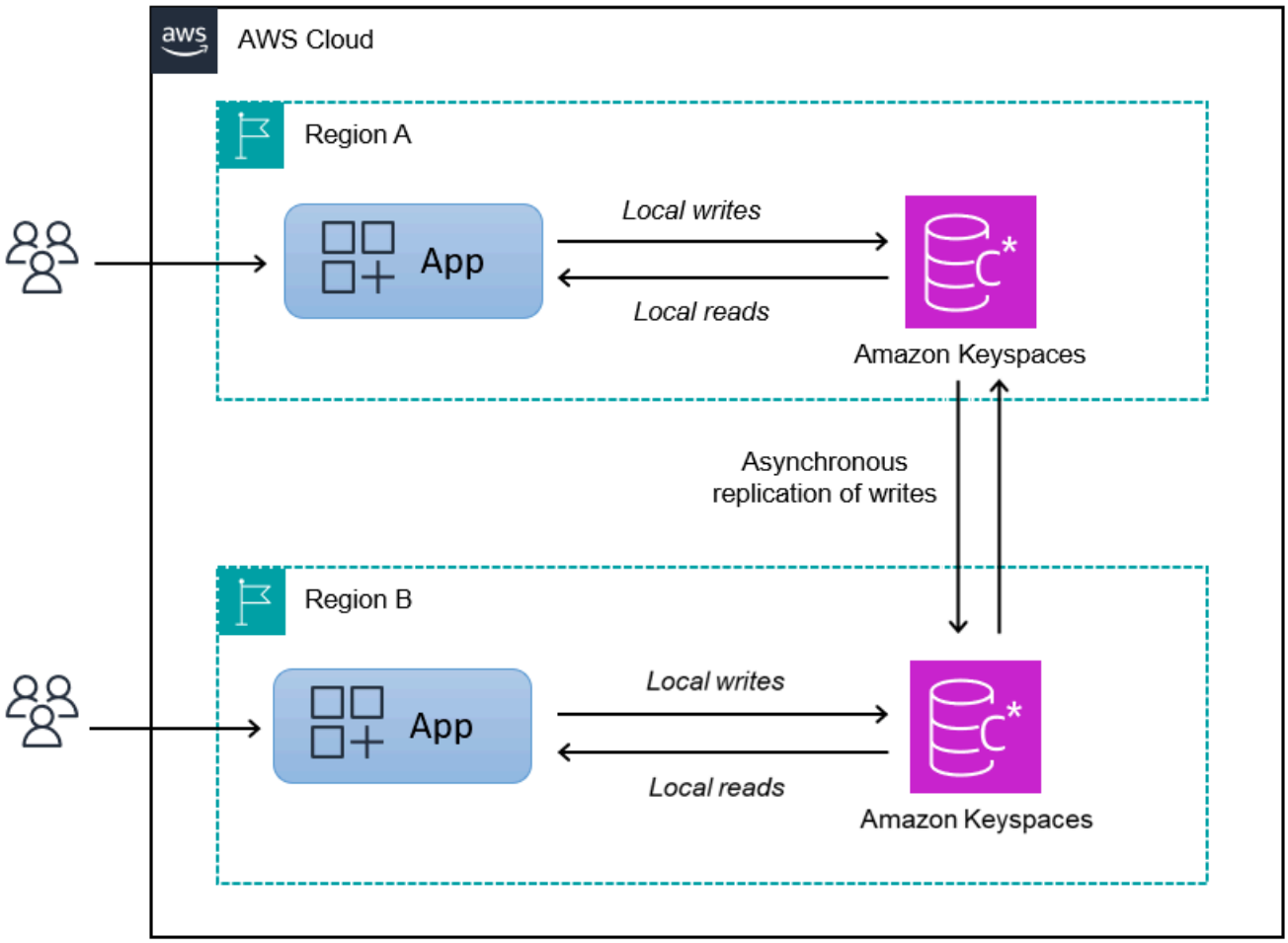
Cara kerja replikasi Multi-wilayah di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces Replikasi multi-wilayah mengimplementasikan arsitektur ketahanan data yang mendistribusikan data Anda secara independen dan terdistribusi secara geografis. Wilayah AWS Ini menggunakan replikasi aktif-aktif, yang memberikan latensi rendah lokal dengan setiap Wilayah dapat melakukan pembacaan dan penulisan secara terpisah.

Saat membuat ruang kunci Multi-wilayah Amazon Keyspaces, Anda dapat memilih Wilayah tambahan tempat data akan direplikasi. Setiap tabel yang Anda buat di ruang kunci Multi-wilayah terdiri dari beberapa tabel replika (satu per Wilayah) yang dianggap Amazon Keyspaces sebagai satu unit.

Setiap replika memiliki nama tabel yang sama dan skema kunci primer yang sama. Ketika aplikasi menulis data ke tabel lokal di satu Wilayah, data ditulis dengan tahan lama menggunakan tingkat `LOCAL_QUORUM` konsistensi. Amazon Keyspaces secara otomatis mereplikasi data secara asinkron ke Wilayah replikasi lainnya. Kelambatan replikasi di seluruh Wilayah biasanya kurang dari satu detik dan tidak memengaruhi kinerja atau throughput aplikasi Anda.

Setelah data ditulis, Anda dapat membacanya dari tabel Multi-region di Region replikasi lain dengan tingkat `LOCAL_ONE/LOCAL_QUORUM` konsistensi. Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi dan fitur yang didukung, lihatthe section called “Catatan penggunaan”.



Resolusi konflik replikasi Multi-Wilayah

Amazon Keyspaces Replikasi multi-wilayah dikelola sepenuhnya, yang berarti Anda tidak perlu melakukan tugas replikasi seperti menjalankan operasi perbaikan secara teratur untuk membersihkan masalah sinkronisasi data. Amazon Keyspaces memantau konsistensi data antar tabel yang berbeda Wilayah AWS dengan mendeteksi dan memperbaiki konflik, dan menyinkronkan replika secara otomatis.

Amazon Keyspaces menggunakan metode last writer wins dari rekonsiliasi data. Dengan mekanisme resolusi konflik ini, semua Wilayah di ruang kunci Multi-wilayah menyetujui pembaruan terbaru dan menyatu menuju keadaan di mana mereka semua memiliki data yang identik. Proses rekonsiliasi tidak berdampak pada kinerja aplikasi. Untuk mendukung penyelesaian konflik, stempel waktu sisi klien diaktifkan secara otomatis untuk tabel Multi-wilayah dan tidak dapat dimatikan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Stempel waktu sisi klien”.

Pemulihan bencana replikasi Multi-Wilayah

Dengan replikasi Multi-wilayah Amazon Keyspaces, penulisan direplikasi secara asinkron di setiap Wilayah. Jika terjadi degradasi atau kegagalan Wilayah yang jarang terjadi, replikasi Multi-wilayah membantu Anda pulih dari bencana dengan sedikit atau tanpa dampak pada aplikasi Anda. Pemulihan dari bencana biasanya diukur menggunakan nilai untuk tujuan waktu pemulihan (RTO) dan tujuan titik pemulihan (RPO).

Tujuan waktu pemulihan — Waktu yang dibutuhkan sistem untuk kembali ke keadaan kerja setelah bencana. RTO mengukur jumlah waktu henti yang dapat ditoleransi oleh beban kerja Anda, diukur dalam waktu. Untuk rencana pemulihan bencana yang menggunakan replikasi Multi-wilayah untuk gagal ke Wilayah yang tidak terpengaruh, RTO bisa hampir nol. RTO dibatasi oleh seberapa cepat aplikasi Anda dapat mendeteksi kondisi kegagalan dan mengarahkan lalu lintas ke Wilayah lain.

Tujuan titik pemulihan — Jumlah data yang dapat hilang (diukur dalam waktu). Untuk rencana pemulihan bencana yang menggunakan replikasi Multi-wilayah untuk gagal ke Wilayah yang tidak terpengaruh, RPO biasanya satu digit detik. RPO dibatasi oleh latensi replikasi ke replika target failover.

Jika terjadi kegagalan atau degradasi Regional, Anda tidak perlu mempromosikan Wilayah sekunder atau melakukan prosedur failover database karena replikasi di Amazon Keyspaces aktif. Sebagai gantinya, Anda dapat menggunakan Amazon Route 53 untuk merutekan aplikasi Anda ke Wilayah sehat terdekat. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang Route 53, lihat Apa itu Amazon Route 53? .

Jika satu Wilayah AWS menjadi terisolasi atau terdegradasi, aplikasi Anda dapat mengarahkan lalu lintas ke Wilayah lain menggunakan Route 53 untuk melakukan pembacaan dan penulisan terhadap tabel replika yang berbeda. Anda juga dapat menerapkan logika bisnis khusus untuk menentukan kapan harus mengarahkan permintaan ke Wilayah lain. Contohnya adalah membuat aplikasi Anda sadar akan beberapa titik akhir yang tersedia.

Ketika Region kembali online, Amazon Keyspaces melanjutkan menyebarkan penulisan yang tertunda dari Wilayah tersebut ke tabel replika di Wilayah lain. DynamoDB juga melanjutkan penyebaran penulisan dari tabel replika lain ke Wilayah yang saat ini kembali online.

Replikasi Multi-Wilayah Wilayah AWS dinonaktifkan secara default

Amazon Keyspaces Replikasi multi-wilayah didukung dalam hal berikut Wilayah AWS yang dinonaktifkan secara default:

- Wilayah Afrika (Cape Town)

Sebelum Anda dapat menggunakan Wilayah yang dinonaktifkan secara default dengan replikasi Multi-region Amazon Keyspaces, Anda harus mengaktifkan Region terlebih dahulu. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengaktifkan atau menonaktifkan Wilayah AWS di akun Anda di Panduan AWS Organizations Pengguna.

Setelah mengaktifkan Region, Anda dapat membuat resource Amazon Keyspaces baru di Region dan menambahkan Region ke ruang kunci Multi-region.

Saat Anda menonaktifkan Wilayah yang digunakan oleh replikasi Multi-wilayah Amazon Keyspaces, Amazon Keyspaces memulai masa tenggang 24 jam. Selama jendela waktu ini, Anda dapat mengharapkan perilaku berikut:

- Amazon Keyspaces terus melakukan operasi data manipulation language (DML/bahasa manipulasi data) di Wilayah yang diaktifkan.
- Amazon Keyspaces menghentikan sementara mereplikasi pembaruan data dari Wilayah yang diaktifkan ke Wilayah yang dinonaktifkan.
- Amazon Keyspaces memblokir semua permintaan bahasa definisi data (DDL) di Wilayah yang dinonaktifkan.

Jika Anda menonaktifkan Wilayah karena kesalahan, Anda dapat mengaktifkan kembali Wilayah dalam waktu 24 jam. Jika Anda mengaktifkan kembali Wilayah selama masa tenggang 24 jam, Amazon Keyspaces akan mengambil tindakan berikut:

- Secara otomatis melanjutkan semua replikasi ke Wilayah yang diaktifkan kembali.
- Replikasi setiap pembaruan data yang terjadi di Wilayah yang diaktifkan saat Wilayah dinonaktifkan untuk memastikan konsistensi data.
- Lanjutkan semua operasi replikasi Multi-wilayah tambahan secara otomatis.

Jika Region tetap dinonaktifkan setelah jendela 24 jam ditutup, Amazon Keyspaces mengambil tindakan berikut untuk menghapus Region secara permanen dari replikasi Multi-region:

- Hapus Wilayah yang dinonaktifkan dari semua ruang kunci replikasi Multi-wilayah.
- Ubah replika tabel replikasi multi-wilayah di Wilayah yang dinonaktifkan menjadi ruang kunci dan tabel wilayah tunggal.
- Amazon Keyspaces tidak menghapus sumber daya apa pun dari Wilayah yang dinonaktifkan.

Setelah Amazon Keyspaces menghapus Wilayah yang dinonaktifkan secara permanen dari ruang kunci Multi-wilayah, Anda tidak dapat menambahkan kembali Wilayah yang dinonaktifkan.

Replikasi dan integrasi Multi-Region dengan point-in-time Recovery (PITR)

Point-in-time pemulihan didukung untuk tabel Multi-wilayah. Agar berhasil mengembalikan tabel Multi-wilayah dengan PITR, kondisi berikut harus dipenuhi.

- Sumber dan tabel target harus dikonfigurasi sebagai tabel Multi-wilayah.
- Regions replikasi untuk keyspace dari tabel sumber dan untuk keyspace dari tabel target harus sama.
- PITR harus diaktifkan pada semua replika tabel sumber.

Anda dapat menjalankan pernyataan pemulihan dari salah satu Wilayah tempat tabel sumber tersedia. Amazon Keyspaces secara otomatis mengembalikan tabel target di setiap Wilayah. Untuk informasi lebih lanjut tentang PITR, lihatthe section called “Cara kerjanya”.

Saat Anda membuat tabel Multi-wilayah, pengaturan PITR yang Anda tentukan selama proses pembuatan secara otomatis diterapkan ke semua tabel di semua Wilayah. Saat Anda mengubah pengaturan PITR menggunakan`ALTER TABLE`, Amazon Keyspaces menerapkan pembaruan hanya ke tabel lokal dan bukan ke replika di Wilayah lain. Untuk mengaktifkan PITR untuk tabel Multi-region yang ada, Anda harus mengulangi `ALTER TABLE` pernyataan untuk semua replika.

Replikasi dan integrasi Multi-Region dengan layanan AWS

Anda dapat memantau kinerja replikasi antar tabel dalam berbagai tabel Wilayah AWS dengan menggunakan CloudWatch metrik Amazon. Metrik berikut menyediakan pemantauan terus menerus terhadap ruang kunci Multi-wilayah.

- `ReplicationLatency`— Metrik ini mengukur waktu yang diperlukan untuk mereplikasi`updates`,`inserts`, atau `deletes` dari satu tabel replika ke tabel replika lain di ruang kunci Multi-wilayah.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara memantau CloudWatch metrik, lihatthe section called “Pemantauan CloudWatch dengan”.

Amazon Keyspaces Catatan penggunaan replikasi multi-wilayah

Pertimbangkan hal berikut saat Anda menggunakan replikasi Multi-wilayah dengan Amazon Keyspaces.

- Anda dapat memilih salah satu publik yang tersedia Wilayah AWS. Untuk informasi selengkapnya tentang hal Wilayah AWS itu dinonaktifkan secara default, lihatthe section called “Wilayah dinonaktifkan secara default”.
- AWS GovCloud (US) Regions dan Wilayah Tiongkok tidak didukung.
- Pertimbangkan solusi berikut hingga fitur tersedia:

  Konfigurasikan Time to Live (TTL) saat membuat tabel Multi-region. Anda tidak akan dapat mengaktifkan dan menonaktifkan TTL, atau menyesuaikan nilai TTL nanti. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Data kedaluwarsa dengan Time to Live”.

  - Untuk enkripsi saat istirahat, gunakan kunci yang AWS dimiliki. Kunci terkelola pelanggan saat ini tidak didukung untuk tabel Multi-wilayah. Untuk informasi selengkapnya, silakan lihat

    the section called “Cara kerjanya”.
- Anda dapat menggunakan `ALTER KEYSPACE` untuk menambahkan Wilayah ke wilayah Tunggal atau ruang kunci Multi-wilayah. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menambahkan Region ke keyspace”.
  - Sebelum menambahkan Region ke ruang kunci Single-region, pastikan tidak ada tabel di bawah ruang kunci yang dikonfigurasi dengan kunci terkelola pelanggan.
  - Setiap tag yang ada yang dikonfigurasi untuk ruang kunci atau tabel tidak direplikasi ke Wilayah baru.
- Saat Anda menggunakan manajemen kapasitas yang disediakan dengan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces, pastikan untuk menggunakan operasi Amazon Keyspaces API untuk membuat dan mengonfigurasi tabel Multi-wilayah Anda. Operasi Application Auto Scaling API yang mendasari yang dipanggil Amazon Keyspaces atas nama Anda tidak memiliki kemampuan Multi-region.

  Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Memperbarui pengaturan kapasitas dan penskalaan otomatis yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah”. Untuk informasi selengkapnya tentang cara memperkirakan throughput kapasitas tulis dari tabel Multi-wilayah yang disediakan, lihat. the section called “Perkirakan kapasitas untuk tabel Multi-wilayah”

- Meskipun data secara otomatis direplikasi di seluruh Wilayah yang dipilih dari tabel Multi-wilayah, ketika klien terhubung ke titik akhir di satu Wilayah dan menanyakan `system.peers` tabel, kueri hanya mengembalikan informasi lokal. Hasil kueri muncul seperti kluster pusat data tunggal ke klien.
- Amazon Keyspaces Replikasi multi-wilayah bersifat asinkron, dan mendukung konsistensi untuk penulisan. `LOCAL_QUORUM` `LOCAL_QUORUM`konsistensi mengharuskan pembaruan ke baris bertahan lama pada dua replika di Wilayah lokal sebelum mengembalikan kesuksesan ke klien. Perbanyakan penulisan ke Wilayah (atau Wilayah) yang direplikasi kemudian dilakukan secara asinkron.

  Amazon Keyspaces Replikasi multi-wilayah tidak mendukung replikasi atau konsistensi sinkron. `QUORUM`
- Saat Anda membuat ruang kunci atau tabel Multi-region, tag apa pun yang Anda tentukan selama proses pembuatan secara otomatis diterapkan ke semua ruang kunci dan tabel di semua Wilayah. Saat Anda mengubah tag yang ada menggunakan `ALTER KEYSPACE` or`ALTER TABLE`, pembaruan hanya diterapkan ke ruang kunci atau tabel di Wilayah tempat Anda melakukan perubahan.
- Amazon CloudWatch menyediakan `ReplicationLatency` metrik untuk setiap Wilayah yang direplikasi. Ini menghitung metrik ini dengan melacak baris yang tiba, membandingkan waktu kedatangan mereka dengan waktu tulis awal mereka, dan menghitung rata-rata. Pengaturan waktu disimpan CloudWatch di dalam Wilayah sumber. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Pemantauan CloudWatch dengan”.

  Ini dapat berguna untuk melihat pengaturan waktu rata-rata dan maksimum untuk menentukan kelambatan replikasi rata-rata dan terburuk. Tidak ada SLA pada latensi ini.
- Saat menggunakan tabel Multi-wilayah dalam mode sesuai permintaan, Anda dapat mengamati peningkatan latensi untuk replikasi penulisan asinkron jika replika tabel mengalami puncak lalu lintas baru. Mirip dengan cara Amazon Keyspaces secara otomatis menyesuaikan kapasitas tabel on-demand Single-region dengan lalu lintas aplikasi yang diterimanya, Amazon Keyspaces secara otomatis menyesuaikan kapasitas replika tabel on-demand Multi-region dengan lalu lintas yang diterimanya. Peningkatan latensi replikasi bersifat sementara karena Amazon Keyspaces secara otomatis mengalokasikan lebih banyak kapasitas saat volume lalu lintas Anda meningkat. Setelah semua replika disesuaikan dengan volume lalu lintas Anda, latensi replikasi akan kembali normal. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Properti lalu lintas puncak dan penskalaan”.
- Saat menggunakan tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan, jika aplikasi melebihi kapasitas throughput yang disediakan, Anda mungkin melihat kesalahan kapasitas yang tidak

mencukupi dan peningkatan latensi replikasi. Untuk memastikan bahwa selalu ada kapasitas baca dan tulis yang cukup untuk semua replika tabel di semua Wilayah AWS tabel Multi-wilayah, sebaiknya Anda mengonfigurasi penskalaan otomatis Amazon Keyspaces. Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces membantu Anda menyediakan kapasitas throughput secara efisien untuk beban kerja variabel dengan menyesuaikan kapasitas throughput secara otomatis sebagai respons terhadap lalu lintas aplikasi yang sebenarnya. Lihat informasi yang lebih lengkap di the section called “Cara kerja penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah”.

Konfigurasikan replikasi Multi-wilayah untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Anda dapat menggunakan konsol, Cassandra Query Language (CQL), atau AWS Command Line Interface untuk membuat dan mengelola ruang kunci dan tabel Multi-region di Amazon Keyspaces.

Bagian ini memberikan contoh cara membuat dan mengelola ruang kunci dan tabel Multi-region. Semua tabel yang Anda buat di ruang kunci Multi-region secara otomatis mewarisi pengaturan Multi-region dari keyspace.

Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi dan fitur yang didukung, lihatthe section called “Catatan penggunaan”.

Topik

- Matikan penskalaan otomatis untuk tabel di Amazon Keyspaces
- Mengatur kapasitas yang disediakan dari tabel Multi-wilayah secara manual di Amazon Keyspaces

Konfigurasikan izin IAM yang diperlukan untuk membuat ruang kunci dan tabel Multi-wilayah

Agar berhasil membuat ruang kunci dan tabel Multi-region, prinsipal IAM harus dapat membuat peran terkait layanan. Peran terkait layanan ini adalah jenis unik peran IAM yang telah ditentukan sebelumnya oleh Amazon Keyspaces. Ini mencakup semua izin yang diperlukan Amazon Keyspaces untuk melakukan tindakan atas nama Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang peran tertaut layanan, lihat the section called “Replikasi Multi-Wilayah”.

Untuk membuat peran terkait layanan yang diperlukan oleh replikasi Multi-wilayah, kebijakan untuk prinsipal IAM memerlukan elemen-elemen berikut:

- `iam:CreateServiceLinkedRole`— Tindakan yang dapat dilakukan kepala sekolah.
- `arn:aws:iam::*:role/aws-service-role/replication.cassandra.amazonaws.com/AWSServiceRoleForKeyspacesReplication`— Sumber daya tempat tindakan dapat dilakukan.
- `iam:AWSServiceName": "replication.cassandra.amazonaws.com`— Satu-satunya AWS layanan yang dapat dilampirkan peran ini adalah Amazon Keyspaces.

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang memberikan izin minimum yang diperlukan kepada prinsipal untuk membuat ruang kunci dan tabel Multi-region.

```
{
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iam:CreateServiceLinkedRole",
            "Resource": "arn:aws:iam::*:role/aws-service-role/
replication.cassandra.amazonaws.com/AWSServiceRoleForKeyspacesReplication",
            "Condition": {"StringLike": {"iam:AWSServiceName":
 "replication.cassandra.amazonaws.com"}}
}
```

Untuk izin IAM tambahan untuk ruang kunci dan tabel Multi-region, lihat tombol Tindakan, sumber daya, dan kondisi untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) di Referensi Otorisasi Layanan.

Konfigurasikan izin IAM yang diperlukan untuk menambahkan ke ruang Wilayah AWS kunci

Untuk menambahkan Region ke ruang kunci, prinsipal IAM memerlukan izin berikut:

- `cassandra:Alter`
- `cassandra:AlterMultiRegionResource`
- `cassandra:Create`
- `cassandra:CreateMultiRegionResource`
- `cassandra:Select`
- `cassandra:SelectMultiRegionResource`
- `cassandra:Modify`
- `cassandra:ModifyMultiRegionResource`

Jika tabel dikonfigurasi dalam mode yang disediakan dengan penskalaan otomatis diaktifkan, izin tambahan berikut diperlukan.

- `application-autoscaling:RegisterScalableTarget`
- `application-autoscaling:DeregisterScalableTarget`
- `application-autoscaling:DescribeScalableTargets`
- `application-autoscaling:PutScalingPolicy`
- `application-autoscaling:DescribeScalingPolicies`

Agar berhasil menambahkan Region ke ruang kunci Single-region, prinsipal IAM juga harus dapat membuat peran terkait layanan. Peran terkait layanan ini adalah jenis unik peran IAM yang telah ditentukan sebelumnya oleh Amazon Keyspaces. Ini mencakup semua izin yang diperlukan Amazon Keyspaces untuk melakukan tindakan atas nama Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang peran tertaut layanan, lihat the section called “Replikasi Multi-Wilayah”.

Untuk membuat peran terkait layanan yang diperlukan oleh replikasi Multi-wilayah, kebijakan untuk prinsipal IAM memerlukan elemen-elemen berikut:

- `iam:CreateServiceLinkedRole`— Tindakan yang dapat dilakukan kepala sekolah.

- `arn:aws:iam::*:role/aws-service-role/replication.cassandra.amazonaws.com/AWSServiceRoleForKeyspacesReplication`— Sumber daya tempat tindakan dapat dilakukan.
- `iam:AWSServiceName": "replication.cassandra.amazonaws.com`— Satu-satunya AWS layanan yang dapat dilampirkan peran ini adalah Amazon Keyspaces.

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang memberikan izin minimum yang diperlukan kepada prinsipal untuk menambahkan Wilayah ke ruang kunci.

```
{
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iam:CreateServiceLinkedRole",
            "Resource": "arn:aws:iam::*:role/aws-service-role/
replication.cassandra.amazonaws.com/AWSServiceRoleForKeyspacesReplication",
            "Condition": {"StringLike": {"iam:AWSServiceName":
 "replication.cassandra.amazonaws.com"}}
}
```

Buat ruang kunci Multi-wilayah di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan contoh cara membuat ruang kunci Multi-wilayah. Anda dapat melakukan ini di konsol Amazon Keyspaces, menggunakan CQL atau. AWS CLI Semua tabel yang Anda buat di ruang kunci Multi-region secara otomatis mewarisi pengaturan Multi-region dari keyspace.

> **Note**
>
> Saat membuat ruang kunci Multi-wilayah, Amazon Keyspaces membuat peran terkait layanan dengan nama di akun Anda. `AWSServiceRoleForAmazonKeyspacesReplication` Peran ini memungkinkan Amazon Keyspaces untuk mereplikasi penulisan ke semua replika tabel Multi-wilayah atas nama Anda. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat the section called “Replikasi Multi-Wilayah”.

Console

Buat ruang kunci Multi-wilayah (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.

2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces, lalu pilih Create keyspace.
3. Untuk nama Keyspace, masukkan nama untuk keyspace.
4. Di bagian replikasi Multi-Region, Anda dapat menambahkan Wilayah tambahan yang tersedia dalam daftar.
5. Untuk menyelesaikannya, pilih Create keyspace.

Cassandra Query Language (CQL)

Buat ruang kunci Multi-wilayah menggunakan CQL

1. Untuk membuat ruang kunci Multi-wilayah, gunakan `NetworkTopologyStrategy` untuk menentukan ruang kunci Wilayah AWS yang akan direplikasi. Anda harus menyertakan Wilayah Anda saat ini dan setidaknya satu Wilayah tambahan.

   Semua tabel di keyspace mewarisi strategi replikasi dari keyspace. Anda tidak dapat mengubah strategi replikasi di tingkat tabel.

   `NetworkTopologyStrategy`— Faktor replikasi untuk setiap Wilayah adalah tiga karena Amazon Keyspaces mereplikasi data di tiga Availability Zone dalam Wilayah AWS yang sama, secara default.

   Pernyataan CQL berikut adalah contoh dari ini.

   ```
   CREATE KEYSPACE mykeyspace
   WITH REPLICATION = {'class':'NetworkTopologyStrategy', 'us-east-1':'3', 'ap-
   southeast-1':'3','eu-west-1':'3' };
   ```

2. Anda dapat menggunakan pernyataan CQL untuk menanyakan `tables` tabel di `system_multiregion_info` ruang kunci untuk secara terprogram mencantumkan Wilayah dan status tabel Multi-wilayah yang Anda tentukan. Kode berikut adalah contoh dari ini.

   ```
   SELECT * from system_multiregion_info.tables WHERE keyspace_name = 'mykeyspace'
    AND table_name = 'mytable';
   ```

   Output dari pernyataan terlihat seperti berikut:

   ```
    keyspace_name  | table_name     | region         | status
   ----------------+----------------+----------------+--------
    mykeyspace     | mytable        | us-east-1      | ACTIVE
   ```

```
mykeyspace     | mytable        | ap-southeast-1 | ACTIVE
mykeyspace     | mytable        | eu-west-1      | ACTIVE
```

CLI

Buat ruang kunci Multi-wilayah baru menggunakan AWS CLI

- Untuk membuat ruang kunci Multi-wilayah, Anda dapat menggunakan pernyataan CLI berikut. Tentukan Wilayah Anda saat ini dan setidaknya satu Wilayah tambahan di`regionList`.

```
aws keyspaces create-keyspace --keyspace-name mykeyspace \
--replication-specification replicationStrategy=MULTI_REGION,regionList=us-
east-1,eu-west-1
```

Untuk membuat tabel Multi-region, lihat the section called “Buat tabel Multi-region dengan pengaturan default” danthe section called “Buat tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan”.

Tambahkan Wilayah AWS ke ruang kunci di Amazon Keyspaces

Anda dapat menambahkan yang baru Wilayah AWS ke ruang kunci yang merupakan ruang kunci tunggal atau Multi-wilayah. Region replika baru diterapkan ke semua tabel di keyspace.

Untuk mengubah wilayah Tunggal menjadi ruang kunci Multi-wilayah, Anda harus mengaktifkan stempel waktu sisi klien untuk semua tabel di ruang kunci. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Stempel waktu sisi klien”.

Jika Anda menambahkan Wilayah tambahan ke ruang kunci Multi-wilayah, Amazon Keyspaces harus mereplikasi tabel yang ada ke Wilayah baru menggunakan pemulihan Lintas wilayah satu kali untuk setiap tabel yang ada. Biaya pemulihan untuk setiap tabel ditagih per GB, untuk informasi selengkapnya lihat Backup dan restore di halaman harga Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). Tidak ada biaya untuk transfer data di seluruh Wilayah untuk operasi pemulihan ini. Selain data, semua properti tabel dengan pengecualian tag akan direplikasi ke Wilayah baru.

Anda dapat menggunakan `ALTER KEYSPACE` pernyataan di CQL, `update-keyspace` perintah dengan AWS CLI, atau konsol untuk menambahkan Wilayah baru ke satu atau ke ruang kunci Multi-wilayah di Amazon Keyspaces. Untuk menjalankan pernyataan dengan sukses, akun yang Anda gunakan harus berada di salah satu Wilayah di mana ruang kunci sudah tersedia. Saat replika ditambahkan, Anda tidak dapat melakukan operasi bahasa definisi data (DDL) lainnya pada sumber daya yang sedang diperbarui dan direplikasi.

Untuk informasi selengkapnya tentang izin yang diperlukan untuk menambahkan Wilayah, lihatthe section called “Konfigurasikan izin IAM untuk menambahkan Wilayah”.

> **Note**
>
> Saat menambahkan Wilayah tambahan ke ruang kunci Wilayah Tunggal, Amazon Keyspaces membuat peran terkait layanan dengan nama di akun Anda. `AWSServiceRoleForAmazonKeyspacesReplication` Peran ini memungkinkan Amazon Keyspaces untuk mereplikasi tabel ke Wilayah baru dan mereplikasi penulisan dari satu tabel ke semua replika tabel Multi-wilayah atas nama Anda. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat the section called “Replikasi Multi-Wilayah”.

Console

Ikuti langkah-langkah berikut untuk menambahkan Wilayah ke ruang kunci menggunakan konsol Amazon Keyspaces.

Menambahkan Region ke keyspace (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces, lalu pilih keyspace dari daftar.
3. Pilih Wilayah AWStab.
4. Pada Wilayah AWStab, pilih Tambah Wilayah.
5. Dalam dialog Add Region, pilih Region tambahan yang ingin Anda tambahkan ke keyspace.
6. Untuk menyelesaikannya, pilih Tambah.

Cassandra Query Language (CQL)

Menambahkan Region ke keyspace menggunakan CQL

- Untuk menambahkan Region baru ke keyspace, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut. Dalam contoh ini, ruang kunci sudah tersedia di Wilayah AS Timur (Virginia N.) dan Wilayah Wilayah AS Barat (Oregon), dan pernyataan CQL menambahkan Wilayah AS Barat (California N.).

```
ALTER KEYSPACE my_keyspace
```

```
WITH REPLICATION = {
    'class': 'NetworkTopologyStrategy',
    'us-east-1': '3',
    'us-west-2': '3',
    'us-west-1': '3'
} AND CLIENT_SIDE_TIMESTAMPS = {'status': 'ENABLED'};
```

CLI

Tambahkan Region ke keyspace menggunakan AWS CLI

- Untuk menambahkan Region baru ke keyspace menggunakan CLI, Anda dapat menggunakan contoh berikut. Perhatikan bahwa nilai default untuk `client-side-timestamps` adalah `DISABLED`. Dengan `update-keyspace` perintah, Anda harus mengubah nilainya menjadi`ENABLED`.

```
aws keyspaces update-keyspace \
--keyspace-name my_keyspace \
--replication-specification '{"replicationStrategy": "MULTI_REGION",
 "regionList": ["us-east-1", "eu-west-1", "eu-west-3"] }' \
--client-side-timestamps '{"status": "ENABLED"}'
```

Periksa kemajuan replikasi saat menambahkan Wilayah baru ke ruang kunci

Menambahkan Wilayah baru ke ruang kunci Amazon Keyspaces adalah operasi yang berjalan lama. Untuk melacak kemajuan, Anda dapat menggunakan kueri yang ditampilkan di bagian ini.

Cassandra Query Language (CQL)

Menggunakan CQL untuk memverifikasi kemajuan add Region

- Untuk memverifikasi kemajuan pembuatan replika tabel baru di ruang kunci tertentu, Anda dapat melakukan kueri tabel`system_multiregion_info.keyspaces`. Pernyataan CQL berikut adalah contoh dari ini.

```
SELECT keyspace_name, region, status, tables_replication_progress
FROM system_multiregion_info.keyspaces
WHERE keyspace_name = 'my_keyspace';
```

Sementara operasi replikasi sedang berlangsung, status menunjukkan kemajuan pembuatan tabel di Wilayah baru. Ini adalah contoh di mana 5 dari 10 tabel telah direplikasi ke Wilayah baru.

```
 keyspace_name | region    | status    | tables_replication_progress
---------------+-----------+-----------+-------------------------
   my_keyspace | us-east-1 | Updating  |
   my_keyspace | us-west-2 | Updating  |
   my_keyspace | eu-west-1 | Creating  | 50%
```

Setelah proses replikasi selesai dengan sukses, output akan terlihat seperti contoh ini.

```
 keyspace_name | region    | status
---------------+-----------+-----------
   my_keyspace | us-east-1 | Active
   my_keyspace | us-west-2 | Active
   my_keyspace | eu-west-1 | Active
```

CLI

Menggunakan AWS CLI untuk memverifikasi kemajuan menambahkan Wilayah

- Untuk mengonfirmasi status pembuatan replika tabel untuk ruang kunci tertentu, Anda dapat menggunakan contoh berikut.

```
aws keyspaces get-keyspace \
--keyspace-name my_keyspace
```

Outputnya akan terlihat mirip dengan contoh ini.

```
{
    "keyspaceName": "my_keyspace",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
my_keyspace/",
    "replicationStrategy": "MULTI_REGION",
    "replicationRegions": [
        "us-east-1",
        "eu-west-1"
    ]
```

```
    "replicationGroupStatus": [
        {
            "RegionName": "us-east-1",
            "KeyspaceStatus": "Active"
        },
        {
            "RegionName": "eu-west-1",
            "KeyspaceStatus": "Creating",
            "TablesReplicationProgress": "50.0%"
        }
    ]
}
```

Buat tabel Multi-wilayah dengan pengaturan default di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan contoh cara membuat tabel Multi-region dalam mode on-demand dengan semua pengaturan default. Anda dapat melakukan ini di konsol Amazon Keyspaces, menggunakan CQL atau. AWS CLI Semua tabel yang Anda buat di ruang kunci Multi-region secara otomatis mewarisi pengaturan Multi-region dari keyspace.

Untuk membuat ruang kunci Multi-wilayah, lihat. the section called “Buat ruang kunci Multi-wilayah”

Console

Buat tabel Multi-region dengan pengaturan default (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pilih ruang kunci Multi-wilayah.
3. Pada tab Tabel, pilih Buat tabel.
4. Untuk nama Tabel, masukkan nama untuk tabel. Tabel ini sedang direplikasi ditampilkan di kotak info. Wilayah AWS
5. Lanjutkan dengan skema tabel.
6. Di bawah Pengaturan tabel, lanjutkan dengan opsi Pengaturan default. Perhatikan pengaturan default berikut untuk tabel Multi-region.

    - Mode kapasitas - Mode kapasitas default adalah On-Demand. Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi mode yang disediakan, lihat. the section called “Buat tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan”

- Manajemen kunci enkripsi - Hanya Kunci milik AWSopsi yang didukung.
- Client-side timestamps — Fitur ini diperlukan untuk tabel Multi-region.

- Pilih Sesuaikan pengaturan jika Anda perlu mengaktifkan Time to Live (TTL) untuk tabel dan semua replika.

> **Note**
>
> Anda tidak akan dapat mengubah pengaturan TTL pada tabel Multi-wilayah yang ada.

7. Untuk menyelesaikannya, pilih Buat tabel.

Cassandra Query Language (CQL)

Buat tabel Multi-region dalam mode on-demand dengan pengaturan default

- Untuk membuat tabel Multi-region dengan pengaturan default, Anda dapat menggunakan pernyataan CQL berikut.

```
CREATE TABLE mykeyspace.mytable(pk int, ck int, PRIMARY KEY (pk, ck))
    WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
 'capacity_mode':{
  'throughput_mode':'PAY_PER_REQUEST'
 },
 'point_in_time_recovery':{
  'status':'enabled'
 },
 'encryption_specification':{
  'encryption_type':'AWS_OWNED_KMS_KEY'
 },
 'client_side_timestamps':{
  'status':'enabled'
 }
};
```

CLI

Menggunakan AWS CLI

1. Untuk membuat tabel Multi-region dengan pengaturan default, Anda hanya perlu menentukan skema. Anda dapat menggunakan contoh berikut.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name mykeyspace --table-name mytable \
--schema-definition 'allColumns=[{name=pk,type=int}],partitionKeys={name= pk}'
```

Output dari perintah tersebut adalah:

```
{
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
mykeyspace/table/mytable"
}
```

2. Untuk mengonfirmasi pengaturan tabel, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name mykeyspace --table-name mytable
```

Output menunjukkan semua pengaturan default dari tabel Multi-region.

```
{
    "keyspaceName": "mykeyspace",
    "tableName": "mytable",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
mykeyspace/table/mytable",
    "creationTimestamp": "2023-12-19T16:50:37.639000+00:00",
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
            {
                "name": "pk",
                "type": "int"
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "pk"
            }
        ],
```

```
        "clusteringKeys": [],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": "2023-12-19T16:50:37.639000+00:00"
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
        "status": "DISABLED"
    },
    "defaultTimeToLive": 0,
    "comment": {
        "message": ""
    },
    "clientSideTimestamps": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "replicaSpecifications": [
        {
            "region": "us-east-1",
            "status": "ACTIVE",
            "capacitySpecification": {
                "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
                "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": 1702895811.469
            }
        },
        {
            "region": "eu-north-1",
            "status": "ACTIVE",
            "capacitySpecification": {
                "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
                "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": 1702895811.121
            }
        }
    ]
}
```

Buat tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan dengan penskalaan otomatis di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan contoh cara membuat tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan dengan penskalaan otomatis. Anda dapat melakukan ini di konsol Amazon Keyspaces, menggunakan CQL atau. AWS CLI

Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi yang didukung dan fitur replikasi Multi-wilayah, lihat. the section called “Catatan penggunaan”

Untuk membuat ruang kunci Multi-wilayah, lihat. the section called “Buat ruang kunci Multi-wilayah”

Saat Anda membuat tabel Multi-wilayah baru dalam mode yang disediakan dengan pengaturan penskalaan otomatis, Anda dapat menentukan pengaturan umum untuk tabel yang valid untuk semua tabel Wilayah AWS yang direplikasi. Anda kemudian dapat menimpa pengaturan kapasitas baca dan membaca pengaturan penskalaan otomatis untuk setiap replika. Kapasitas tulis, bagaimanapun, tetap disinkronkan antara semua replika untuk memastikan bahwa ada kapasitas yang cukup untuk mereplikasi penulisan di semua Wilayah.

> **Note**
>
> Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces memerlukan keberadaan peran terkait layanan (`AWSServiceRoleForApplicationAutoScaling_CassandraTable`) yang melakukan tindakan penskalaan otomatis atas nama Anda. Peran ini dibuat secara otomatis untuk Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menggunakan peran terkait layanan”.

Console

Buat tabel Multi-wilayah baru dengan penskalaan otomatis diaktifkan

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pilih ruang kunci Multi-wilayah.
3. Pada tab Tabel, pilih Buat tabel.
4. Pada halaman Buat tabel di bagian Rincian tabel, pilih ruang kunci dan berikan nama untuk tabel baru.
5. Di bagian Kolom, buat skema untuk tabel Anda.

6. Di bagian kunci Primer, tentukan kunci utama tabel dan pilih kolom pengelompokan opsional.
7. Di bagian Pengaturan tabel, pilih Sesuaikan pengaturan.
8. Lanjutkan untuk membaca/menulis pengaturan kapasitas.
9. Untuk mode Kapasitas, pilih Disediakan.
10. Di bagian Baca kapasitas, konfirmasikan bahwa Skala dipilih secara otomatis.

    Anda dapat memilih untuk mengonfigurasi unit kapasitas baca yang sama untuk semua tabel Wilayah AWS yang direplikasi. Atau, Anda dapat menghapus kotak centang dan mengonfigurasi kapasitas baca untuk setiap Wilayah secara berbeda.

    Jika Anda memilih untuk mengonfigurasi setiap Wilayah secara berbeda, Anda memilih unit kapasitas baca minimum dan maksimum untuk setiap replika tabel, serta pemanfaatan target.

    - Unit kapasitas minimum — Masukkan nilai untuk tingkat throughput minimum yang harus selalu siap didukung oleh tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimum per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
    - Unit kapasitas maksimum — Masukkan jumlah maksimum throughput yang ingin Anda berikan untuk tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimum per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
    - Target pemanfaatan — Masukkan tingkat pemanfaatan target antara 20% dan 90%. Ketika lalu lintas melebihi tingkat pemanfaatan target yang ditentukan, kapasitas secara otomatis ditingkatkan. Ketika lalu lintas jatuh di bawah target yang ditentukan, secara otomatis diperkecil lagi.

    - Kosongkan kotak centang Skala secara otomatis jika Anda ingin menyediakan kapasitas baca tabel secara manual. Pengaturan ini berlaku untuk semua replika tabel.

      > **Note**
      >
      > Untuk memastikan bahwa ada kapasitas baca yang cukup untuk semua replika, kami merekomendasikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel Multi-wilayah yang disediakan.

> **Note**
>
> Untuk mempelajari lebih lanjut tentang kuota default untuk akun Anda dan cara meningkatkannya, lihatKuota.

11. Di bagian Tulis kapasitas, konfirmasikan bahwa Skala dipilih secara otomatis. Kemudian konfigurasikan unit kapasitas untuk tabel. Unit kapasitas tulis tetap disinkronkan di seluruh wilayah Wilayah AWS untuk memastikan bahwa ada kapasitas yang cukup untuk mereplikasi peristiwa penulisan di seluruh Wilayah.
    - Hapus Skala secara otomatis jika Anda ingin menyediakan kapasitas tulis tabel secara manual. Pengaturan ini berlaku untuk semua replika tabel.

    > **Note**
    >
    > Untuk memastikan bahwa ada kapasitas tulis yang cukup untuk semua replika, kami merekomendasikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel Multi-wilayah yang disediakan.

12. Pilih Buat tabel. Tabel Anda dibuat dengan parameter penskalaan otomatis yang ditentukan.

Cassandra Query Language (CQL)

Buat tabel Multi-wilayah dengan mode kapasitas yang disediakan dan penskalaan otomatis menggunakan CQL

- Untuk membuat tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan dengan penskalaan otomatis, Anda harus terlebih dahulu menentukan mode kapasitas dengan menentukan `CUSTOM_PROPERTIES` tabel. Setelah menentukan mode kapasitas yang disediakan, Anda dapat mengonfigurasi pengaturan penskalaan otomatis untuk tabel yang digunakan. `AUTOSCALING_SETTINGS`

  Untuk informasi mendetail tentang pengaturan penskalaan otomatis, kebijakan pelacakan target, nilai target, dan setelan opsional, lihatthe section called “Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis”.

  Untuk menentukan kapasitas baca replika tabel di Wilayah tertentu, Anda dapat mengonfigurasi parameter berikut sebagai bagian dari tabel: `replica_updates`

- Wilayah
- Unit kapasitas baca yang disediakan (opsional)
- Pengaturan penskalaan otomatis untuk kapasitas baca (opsional)

Contoh berikut menunjukkan `CREATE TABLE` pernyataan untuk tabel Multi-region dalam mode yang disediakan. Pengaturan penskalaan otomatis kapasitas tulis dan baca umum adalah sama. Namun, pengaturan penskalaan otomatis baca menentukan periode cooldown tambahan 60 detik sebelum menskalakan kapasitas baca tabel ke atas atau ke bawah. Selain itu, pengaturan penskalaan otomatis kapasitas baca untuk Wilayah AS Timur (Virginia N.) lebih tinggi daripada replika lainnya. Juga, nilai target diatur ke 70%, bukan 50%.

```
CREATE TABLE mykeyspace.mytable(pk int, ck int, PRIMARY KEY (pk, ck))
WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
    'capacity_mode': {
        'throughput_mode': 'PROVISIONED',
        'read_capacity_units': 5,
        'write_capacity_units': 5
    }
} AND AUTOSCALING_SETTINGS = {
    'provisioned_write_capacity_autoscaling_update': {
        'maximum_units': 10,
        'minimum_units': 5,
        'scaling_policy': {
            'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                'target_value': 50
            }
        }
    },
    'provisioned_read_capacity_autoscaling_update': {
        'maximum_units': 10,
        'minimum_units': 5,
        'scaling_policy': {
            'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                'target_value': 50,
                'scale_in_cooldown': 60,
                'scale_out_cooldown': 60
            }
        }
    },
    'replica_updates': {
```

```
        'us-east-1': {
            'provisioned_read_capacity_autoscaling_update': {
                'maximum_units': 20,
                'minimum_units': 5,
                'scaling_policy': {
                    'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                        'target_value': 70
                    }
                }
            }
        }
    }
};
```

CLI

Buat tabel Multi-wilayah baru dalam mode yang disediakan dengan penskalaan otomatis menggunakan AWS CLI

- Untuk membuat tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan dengan konfigurasi penskalaan otomatis, Anda dapat menggunakan tabel. AWS CLI Perhatikan bahwa Anda harus menggunakan `create-table` perintah Amazon Keyspaces CLI untuk mengonfigurasi pengaturan penskalaan otomatis Multi-wilayah. Ini karena Application Auto Scaling, layanan yang digunakan Amazon Keyspaces untuk melakukan penskalaan otomatis atas nama Anda, tidak mendukung beberapa Wilayah.

  Untuk informasi selengkapnya tentang pengaturan penskalaan otomatis, kebijakan pelacakan target, nilai target, dan setelan opsional, lihatthe section called “Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis”.

  Untuk menentukan kapasitas baca replika tabel di Wilayah tertentu, Anda dapat mengonfigurasi parameter berikut sebagai bagian dari tabel: `replicaSpecifications`

  - Wilayah
  - Unit kapasitas baca yang disediakan (opsional)
  - Pengaturan penskalaan otomatis untuk kapasitas baca (opsional)

Saat Anda membuat tabel Multi-wilayah yang disediakan dengan pengaturan penskalaan otomatis yang kompleks dan konfigurasi berbeda untuk replika tabel, akan sangat membantu untuk memuat pengaturan penskalaan otomatis tabel dan konfigurasi replika dari file JSON.

Untuk menggunakan contoh kode berikut, Anda dapat men-download contoh file JSON dari auto-scaling.zip, dan ekstrak `auto-scaling.json` dan`replication.json`. Catat jalur ke file.

Dalam contoh ini, file JSON terletak di direktori saat ini. Untuk opsi jalur file yang berbeda, lihat Cara memuat parameter dari file.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name mykeyspace --table-name mytable \
--schema-definition 'allColumns=[{name=pk,type=int},
{name=ck,type=int}],partitionKeys=[{name=pk},{name=ck}]' \
--capacity-specification
 throughputMode=PROVISIONED,readCapacityUnits=1,writeCapacityUnits=1 \
--auto-scaling-specification file://auto-scaling.json \
--replica-specifications file://replication.json
```

Memperbarui kapasitas yang disediakan dan pengaturan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah di Amazon Keyspaces

Bagian ini mencakup contoh cara menggunakan konsol, CQL, dan pengaturan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces AWS CLI untuk tabel Multi-wilayah yang disediakan. Untuk informasi selengkapnya tentang opsi konfigurasi penskalaan otomatis umum dan cara kerjanya, lihatthe section called “Kelola kapasitas throughput dengan penskalaan otomatis”.

Perhatikan bahwa jika Anda menggunakan mode kapasitas yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah, Anda harus selalu menggunakan panggilan API Amazon Keyspaces untuk mengonfigurasi penskalaan otomatis. Ini karena operasi Application Auto Scaling API yang mendasarinya tidak sadar Wilayah.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara memperkirakan throughput kapasitas tulis dari tabel Multi-wilayah yang disediakan, lihat. the section called “Perkirakan kapasitas untuk tabel Multi-wilayah”

Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon Keyspaces API, lihat Referensi API Amazon Keyspaces.

Saat memperbarui mode yang disediakan atau pengaturan penskalaan otomatis dari tabel Multi-wilayah, Anda dapat memperbarui pengaturan kapasitas baca dan konfigurasi penskalaan otomatis baca untuk setiap replika tabel.

Kapasitas tulis, bagaimanapun, tetap disinkronkan antara semua replika untuk memastikan bahwa ada kapasitas yang cukup untuk mereplikasi penulisan di semua Wilayah.

Cassandra Query Language (CQL)

Memperbarui kapasitas yang disediakan dan pengaturan penskalaan otomatis dari tabel Multi-wilayah menggunakan CQL

- Anda dapat menggunakan `ALTER TABLE` untuk memperbarui mode kapasitas dan pengaturan penskalaan otomatis dari tabel yang ada. Jika Anda memperbarui tabel yang saat ini dalam mode kapasitas sesuai permintaan, `capacity_mode` diperlukan. Jika tabel Anda sudah dalam mode kapasitas yang disediakan, bidang ini dapat dihilangkan.

  Untuk informasi mendetail tentang pengaturan penskalaan otomatis, kebijakan pelacakan target, nilai target, dan setelan opsional, lihatthe section called “Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis”.

  Dalam pernyataan yang sama, Anda juga dapat memperbarui kapasitas baca dan pengaturan penskalaan otomatis replika tabel di Wilayah tertentu dengan memperbarui properti tabel. `replica_updates` Pernyataan berikut adalah contohnya.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable
WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
    'capacity_mode': {
        'throughput_mode': 'PROVISIONED',
        'read_capacity_units': 1,
        'write_capacity_units': 1
    }
} AND AUTOSCALING_SETTINGS = {
    'provisioned_write_capacity_autoscaling_update': {
        'maximum_units': 10,
        'minimum_units': 5,
        'scaling_policy': {
            'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                'target_value': 50
            }
        }
```

```
    },
    'provisioned_read_capacity_autoscaling_update': {
        'maximum_units': 10,
        'minimum_units': 5,
        'scaling_policy': {
            'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                'target_value': 50,
                'scale_in_cooldown': 60,
                'scale_out_cooldown': 60
            }
        }
    },
    'replica_updates': {
        'us-east-1': {
            'provisioned_read_capacity_autoscaling_update': {
                'maximum_units': 20,
                'minimum_units': 5,
                'scaling_policy': {
                    'target_tracking_scaling_policy_configuration': {
                        'target_value': 70
                    }
                }
            }
        }
    }
};
```

CLI

Memperbarui kapasitas yang disediakan dan pengaturan penskalaan otomatis dari tabel Multi-wilayah menggunakan AWS CLI

- Untuk memperbarui mode yang disediakan dan konfigurasi penskalaan otomatis dari tabel yang ada, Anda dapat menggunakan perintah. AWS CLI `update-table`

  Perhatikan bahwa Anda harus menggunakan perintah Amazon Keyspaces CLI untuk membuat atau memodifikasi pengaturan penskalaan otomatis Multi-wilayah. Ini karena Application Auto Scaling, layanan yang digunakan Amazon Keyspaces untuk melakukan penskalaan otomatis kapasitas tabel atas nama Anda, tidak mendukung banyak. Wilayah AWS

Untuk memperbarui kapasitas baca replika tabel di Wilayah tertentu, Anda dapat mengubah salah satu parameter opsional tabel berikut: `replicaSpecifications`

- Unit kapasitas baca yang disediakan (opsional)
- Pengaturan penskalaan otomatis untuk kapasitas baca (opsional)

Saat Anda memperbarui tabel Multi-wilayah dengan pengaturan penskalaan otomatis yang kompleks dan konfigurasi berbeda untuk replika tabel, akan sangat membantu untuk memuat pengaturan penskalaan otomatis tabel dan konfigurasi replika dari file JSON.

Untuk menggunakan contoh kode berikut, Anda dapat men-download contoh file JSON dari auto-scaling.zip, dan ekstrak `auto-scaling.json` dan`replication.json`. Catat jalur ke file.

Dalam contoh ini, file JSON terletak di direktori saat ini. Untuk opsi jalur file yang berbeda, lihat Cara memuat parameter dari file.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name mykeyspace --table-name mytable \
--capacity-specification
 throughputMode=PROVISIONED,readCapacityUnits=1,writeCapacityUnits=1 \
--auto-scaling-specification file://auto-scaling.json \
--replica-specifications file://replication.json
```

Melihat setelan kapasitas dan penskalaan otomatis yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah di Amazon Keyspaces

Anda dapat melihat pengaturan kapasitas dan penskalaan otomatis yang disediakan tabel Multi-wilayah di konsol Amazon Keyspaces, menggunakan CQL, atau. AWS CLI Bagian ini memberikan contoh bagaimana melakukan ini menggunakan CQL dan. AWS CLI

Cassandra Query Language (CQL)

Melihat kapasitas yang disediakan dan pengaturan penskalaan otomatis dari tabel Multi-wilayah menggunakan CQL

- Untuk melihat konfigurasi penskalaan otomatis dari tabel Multi-region, gunakan perintah berikut.

```
SELECT * FROM system_multiregion_info.autoscaling WHERE keyspace_name =
 'mykeyspace' AND table_name = 'mytable';
```

Output untuk perintah ini terlihat seperti berikut:

```
 keyspace_name  | table_name | region         |
 provisioned_read_capacity_autoscaling_update

                                                                          |
 provisioned_write_capacity_autoscaling_update
----------------+------------+----------------
+-----------------------------------------------------------------------------------------
+-----------------------------------------------------------------------------------------
  mykeyspace    |  mytable   | ap-southeast-1 | {'minimum_units': 5,
 'maximum_units': 10, 'scaling_policy':
 {'target_tracking_scaling_policy_configuration': {'scale_out_cooldown':
 60, 'disable_scale_in': false, 'target_value': 50, 'scale_in_cooldown':
 60}}} | {'minimum_units': 5, 'maximum_units': 10, 'scaling_policy':
 {'target_tracking_scaling_policy_configuration': {'scale_out_cooldown': 0,
 'disable_scale_in': false, 'target_value': 50, 'scale_in_cooldown': 0}}}
  mykeyspace    |  mytable   | us-east-1      | {'minimum_units': 5,
 'maximum_units': 20, 'scaling_policy':
 {'target_tracking_scaling_policy_configuration': {'scale_out_cooldown':
 60, 'disable_scale_in': false, 'target_value': 70, 'scale_in_cooldown':
 60}}} | {'minimum_units': 5, 'maximum_units': 10, 'scaling_policy':
 {'target_tracking_scaling_policy_configuration': {'scale_out_cooldown': 0,
 'disable_scale_in': false, 'target_value': 50, 'scale_in_cooldown': 0}}}
  mykeyspace    |  mytable   | eu-west-1      | {'minimum_units': 5,
 'maximum_units': 10, 'scaling_policy':
 {'target_tracking_scaling_policy_configuration': {'scale_out_cooldown':
 60, 'disable_scale_in': false, 'target_value': 50, 'scale_in_cooldown':
 60}}} | {'minimum_units': 5, 'maximum_units': 10, 'scaling_policy':
 {'target_tracking_scaling_policy_configuration': {'scale_out_cooldown': 0,
 'disable_scale_in': false, 'target_value': 50, 'scale_in_cooldown': 0}}}
```

CLI

Melihat kapasitas yang disediakan dan pengaturan penskalaan otomatis dari tabel Multi-wilayah menggunakan AWS CLI

- Untuk melihat konfigurasi penskalaan otomatis dari tabel Multi-wilayah, Anda dapat menggunakan operasi. `get-table-auto-scaling-settings` Perintah CLI berikut adalah contohnya.

```
aws keyspaces get-table-auto-scaling-settings --keyspace-name mykeyspace --
table-name mytable
```

Anda akan melihat output berikut.

```
{
    "keyspaceName": "mykeyspace",
    "tableName": "mytable",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:777788889999:/keyspace/
mykeyspace/table/mytable",
    "autoScalingSpecification": {
        "writeCapacityAutoScaling": {
            "autoScalingDisabled": false,
            "minimumUnits": 5,
            "maximumUnits": 10,
            "scalingPolicy": {
                "targetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                    "disableScaleIn": false,
                    "scaleInCooldown": 0,
                    "scaleOutCooldown": 0,
                    "targetValue": 50.0
                }
            }
        },
        "readCapacityAutoScaling": {
            "autoScalingDisabled": false,
            "minimumUnits": 5,
            "maximumUnits": 20,
            "scalingPolicy": {
                "targetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                    "disableScaleIn": false,
                    "scaleInCooldown": 60,
                    "scaleOutCooldown": 60,
```

```
                    "targetValue": 70.0
                }
            }
        }
    },
    "replicaSpecifications": [
        {
            "region": "us-east-1",
            "autoScalingSpecification": {
                "writeCapacityAutoScaling": {
                    "autoScalingDisabled": false,
                    "minimumUnits": 5,
                    "maximumUnits": 10,
                    "scalingPolicy": {
                        "targetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                            "disableScaleIn": false,
                            "scaleInCooldown": 0,
                            "scaleOutCooldown": 0,
                            "targetValue": 50.0
                        }
                    }
                },
                "readCapacityAutoScaling": {
                    "autoScalingDisabled": false,
                    "minimumUnits": 5,
                    "maximumUnits": 20,
                    "scalingPolicy": {
                        "targetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                            "disableScaleIn": false,
                            "scaleInCooldown": 60,
                            "scaleOutCooldown": 60,
                            "targetValue": 70.0
                        }
                    }
                }
            }
        },
        {
            "region": "eu-north-1",
            "autoScalingSpecification": {
                "writeCapacityAutoScaling": {
                    "autoScalingDisabled": false,
                    "minimumUnits": 5,
                    "maximumUnits": 10,
```

```
                    "scalingPolicy": {
                        "targetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                            "disableScaleIn": false,
                            "scaleInCooldown": 0,
                            "scaleOutCooldown": 0,
                            "targetValue": 50.0
                        }
                    }
                },
                "readCapacityAutoScaling": {
                    "autoScalingDisabled": false,
                    "minimumUnits": 5,
                    "maximumUnits": 10,
                    "scalingPolicy": {
                        "targetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                            "disableScaleIn": false,
                            "scaleInCooldown": 60,
                            "scaleOutCooldown": 60,
                            "targetValue": 50.0
                        }
                    }
                }
            }
        }
    ]
}
```

Matikan penskalaan otomatis untuk tabel di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan contoh cara mematikan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah dalam mode kapasitas yang disediakan. Anda dapat melakukan ini di konsol Amazon Keyspaces, menggunakan CQL atau. AWS CLI

> **Important**
>
> Sebaiknya gunakan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah yang menggunakan mode kapasitas yang disediakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Perkirakan kapasitas untuk tabel Multi-wilayah”.

> **Note**
>
> Untuk menghapus peran terkait layanan yang digunakan Application Auto Scaling, Anda harus menonaktifkan penskalaan otomatis pada semua tabel di akun. Wilayah AWS

Console

Matikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel Multi-wilayah yang ada di konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pilih tabel yang ingin Anda kerjakan dan pilih tab Kapasitas.
3. Di bagian Pengaturan kapasitas, pilih Edit.
4. Untuk menonaktifkan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces, kosongkan kotak centang Skala secara otomatis. Menonaktifkan penskalaan otomatis membatalkan pendaftaran tabel sebagai target yang dapat diskalakan dengan Application Auto Scaling. Untuk menghapus peran terkait layanan yang digunakan Application Auto Scaling untuk mengakses tabel Amazon Keyspaces, ikuti langkah-langkahnya. the section called “Menghapus peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces”
5. Saat pengaturan penskalaan otomatis ditentukan, pilih Simpan.

Cassandra Query Language (CQL)

Matikan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah menggunakan CQL

- Anda dapat menggunakan `ALTER TABLE` untuk mematikan auto scaling untuk tabel yang ada. Perhatikan bahwa Anda tidak dapat mematikan penskalaan otomatis untuk replika tabel individual.

  Dalam contoh berikut, penskalaan otomatis dimatikan untuk kapasitas baca tabel.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable
WITH AUTOSCALING_SETTINGS = {
    'provisioned_read_capacity_autoscaling_update': {
        'autoscaling_disabled': true
    }
};
```

CLI

Matikan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah menggunakan AWS CLI

- Anda dapat menggunakan AWS CLI `update-table` perintah untuk mematikan penskalaan otomatis untuk tabel yang ada. Perhatikan bahwa Anda tidak dapat mematikan penskalaan otomatis untuk replika tabel individual.

  Dalam contoh berikut, penskalaan otomatis dimatikan untuk kapasitas baca tabel.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name mykeyspace --table-name mytable
          \ --auto-scaling-specification
 readCapacityAutoScaling={autoScalingDisabled=true}
```

Mengatur kapasitas yang disediakan dari tabel Multi-wilayah secara manual di Amazon Keyspaces

Jika Anda harus mematikan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah, Anda dapat menyediakan kapasitas baca tabel untuk tabel replika secara manual menggunakan CQL atau tabel. AWS CLI

> **Note**
>
> Sebaiknya gunakan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah yang menggunakan mode kapasitas yang disediakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Perkirakan kapasitas untuk tabel Multi-wilayah”.

Cassandra Query Language (CQL)

Mengatur kapasitas yang disediakan dari tabel Multi-wilayah secara manual menggunakan CQL

- Anda dapat menggunakan `ALTER TABLE` untuk menyediakan kapasitas baca tabel untuk tabel replika secara manual.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable
WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
    'capacity_mode': {
        'throughput_mode': 'PROVISIONED',
        'read_capacity_units': 1,
        'write_capacity_units': 1
```

```
    },
    'replica_updates': {
        'us-east-1': {
            'read_capacity_units': 2
         }
    }
};
```

CLI

Mengatur kapasitas yang disediakan dari tabel Multi-region secara manual menggunakan AWS CLI

- Jika Anda harus mematikan penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah, Anda dapat menggunakan `update-table` untuk menyediakan kapasitas baca tabel untuk tabel replika secara manual.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name mykeyspace --table-name mytable \
--capacity-specification
 throughputMode=PROVISIONED,readCapacityUnits=1,writeCapacityUnits=1 \
--replica-specifications region="us-east-1",readCapacityUnits=5
```

Cadangkan dan pulihkan data dengan point-in-time pemulihan untuk Amazon Keyspaces

Point-in-time recovery (PITR) membantu melindungi tabel Amazon Keyspaces Anda dari operasi tulis atau penghapusan yang tidak disengaja dengan menyediakan pencadangan berkelanjutan dari data tabel Anda.

Misalnya, skrip pengujian menulis secara tidak sengaja ke tabel Amazon Keyspaces produksi. Dengan point-in-time pemulihan, Anda dapat memulihkan data tabel itu ke detik kapan saja sejak PITR diaktifkan dalam 35 hari terakhir. Jika Anda menghapus tabel dengan point-in-time pemulihan diaktifkan, Anda dapat menanyakan data tabel yang dihapus selama 35 hari (tanpa biaya tambahan), dan mengembalikannya ke keadaan tepat sebelum titik penghapusan.

Anda dapat memulihkan tabel Amazon Keyspaces ke titik waktu dengan menggunakan konsol, AWS SDK dan AWS Command Line Interface (AWS CLI), atau Cassandra Query Language (CQL). Untuk informasi selengkapnya, lihat Gunakan point-in-time pemulihan di Amazon Keyspaces.

Point-in-time operasi tidak memiliki dampak kinerja atau ketersediaan pada tabel dasar, dan memulihkan tabel tidak menggunakan throughput tambahan.

Untuk informasi tentang kuota PITR, lihat. Kuota

Untuk informasi tentang harga, lihat harga Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Topik

- Cara kerja point-in-time pemulihan di Amazon Keyspaces
- Gunakan point-in-time pemulihan di Amazon Keyspaces

Cara kerja point-in-time pemulihan di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan ikhtisar tentang cara kerja point-in-time pemulihan Amazon Keyspaces (PITR). Untuk informasi selengkapnya tentang harga, lihat harga Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Topik

- Jendela waktu untuk pencadangan berkelanjutan PITR
- Pengaturan pemulihan PITR
- PITR mengembalikan tabel terenkripsi
- PITR mengembalikan tabel Multi-wilayah
- PITR mengembalikan tabel dengan tipe yang ditentukan pengguna () UDTs
- Waktu pemulihan tabel dengan PITR
- Amazon Keyspaces PITR dan integrasi dengan layanan AWS

Jendela waktu untuk pencadangan berkelanjutan PITR

Amazon Keyspaces PITR menggunakan dua stempel waktu untuk mempertahankan kerangka waktu cadangan yang dapat dipulihkan tersedia untuk sebuah tabel.

- Waktu paling awal yang dapat dipulihkan — Menandai waktu pencadangan paling awal yang dapat dipulihkan. Pencadangan paling awal yang dapat dipulihkan kembali hingga 35 hari atau ketika PITR diaktifkan, mana yang lebih baru. Jendela cadangan maksimum 35 hari tidak dapat diubah.
- Waktu saat ini - Stempel waktu untuk cadangan terbaru yang dapat dipulihkan adalah waktu saat ini. Jika tidak ada stempel waktu yang diberikan selama pemulihan, waktu saat ini digunakan.

Ketika PITR diaktifkan, Anda dapat mengembalikan ke titik waktu antara `EarliestRestorableDateTime` dan`CurrentTime`. Anda hanya dapat mengembalikan data tabel ke waktu ketika PITR diaktifkan.

Jika Anda menonaktifkan PITR dan kemudian mengaktifkannya kembali, Anda mengatur ulang waktu mulai untuk cadangan pertama yang tersedia saat PITR diaktifkan kembali. Ini berarti bahwa menonaktifkan PITR menghapus riwayat cadangan Anda.

> **Note**
>
> Operasi bahasa definisi data (DDL) pada tabel, seperti perubahan skema, dilakukan secara asinkron. Anda hanya dapat melihat operasi yang telah selesai dalam data tabel yang dipulihkan, tetapi Anda mungkin melihat tindakan tambahan pada tabel sumber jika sedang berlangsung pada saat pemulihan. Untuk daftar pernyataan DDL, lihatthe section called “Pernyataan DDL”.

Tabel tidak harus aktif untuk dipulihkan. Anda juga dapat memulihkan tabel yang dihapus jika PITR diaktifkan pada tabel yang dihapus dan penghapusan terjadi dalam jendela cadangan (atau dalam 35 hari terakhir).

> **Note**
>
> Jika tabel baru dibuat dengan nama yang memenuhi syarat yang sama (misalnya, mykeyspace.mytable) sebagai tabel yang dihapus sebelumnya, tabel yang dihapus tidak akan lagi dapat dipulihkan. Jika Anda mencoba melakukan ini dari konsol, peringatan akan ditampilkan.

Pengaturan pemulihan PITR

Saat memulihkan tabel menggunakan PITR, Amazon Keyspaces mengembalikan skema dan data tabel sumber Anda ke status berdasarkan timestamp `day:hour:minute:second` () yang dipilih ke tabel baru. PITR tidak menimpa tabel yang ada.

Selain skema dan data tabel, PITR mengembalikan `custom_properties` dari tabel sumber. Tidak seperti data tabel, yang dipulihkan berdasarkan stempel waktu yang dipilih antara waktu pemulihan paling awal dan waktu saat ini, properti kustom selalu dipulihkan berdasarkan pengaturan tabel pada waktu saat ini.

Pengaturan tabel yang dipulihkan cocok dengan pengaturan tabel sumber dengan stempel waktu saat pemulihan dimulai. Jika Anda ingin menimpa pengaturan ini selama pemulihan, Anda dapat melakukannya dengan menggunakan`WITH custom_properties`. Properti kustom termasuk pengaturan berikut.

- Mode kapasitas baca/tulis
- Pengaturan kapasitas throughput yang disediakan
- Pengaturan PITR

Jika tabel dalam mode kapasitas yang disediakan dengan penskalaan otomatis diaktifkan, operasi pemulihan juga mengembalikan pengaturan penskalaan otomatis tabel. Anda dapat menimpa mereka menggunakan `autoscaling_settings` parameter di CQL atau dengan CLI`autoScalingSpecification`. Untuk informasi selengkapnya tentang pengaturan penskalaan otomatis, lihatthe section called “Kelola kapasitas throughput dengan penskalaan otomatis”.

Ketika Anda melakukan pemulihan tabel penuh, semua pengaturan tabel untuk tabel yang dipulihkan berasal dari pengaturan saat ini dari tabel sumber pada saat pemulihan.

Sebagai contoh, misalkan throughput yang disediakan tabel baru-baru ini diturunkan ke 50 unit kapasitas baca dan 50 unit kapasitas tulis. Anda kemudian mengembalikan status tabel ke tiga minggu yang lalu. Pada saat ini, throughput yang disediakan ditetapkan menjadi 100 unit kapasitas baca dan 100 unit kapasitas tulis. Dalam hal ini, Amazon Keyspaces mengembalikan data tabel Anda ke titik waktu tersebut, tetapi menggunakan pengaturan throughput yang disediakan saat ini (50 unit kapasitas baca dan 50 unit kapasitas tulis).

Pengaturan berikut tidak dipulihkan, dan Anda harus mengkonfigurasinya secara manual untuk tabel baru.

- AWS Identity and Access Management Kebijakan (IAM)
- CloudWatch Metrik dan alarm Amazon
- Tag (dapat ditambahkan ke `RESTORE` pernyataan CQL menggunakan) `WITH TAGS`

PITR mengembalikan tabel terenkripsi

Saat Anda memulihkan tabel menggunakan PITR, Amazon Keyspaces mengembalikan setelan enkripsi tabel sumber Anda. Jika tabel dienkripsi dengan Kunci milik AWS (default), tabel dipulihkan dengan pengaturan yang sama secara otomatis. Jika tabel yang ingin Anda pulihkan dienkripsi

menggunakan kunci yang dikelola pelanggan, kunci terkelola pelanggan yang sama harus dapat diakses ke Amazon Keyspaces untuk memulihkan data tabel.

Anda dapat mengubah pengaturan enkripsi tabel pada saat pemulihan. Untuk beralih dari kunci yang dikelola pelanggan Kunci milik AWS ke kunci yang dikelola pelanggan, Anda harus menyediakan kunci terkelola pelanggan yang valid dan dapat diakses pada saat pemulihan.

Jika Anda ingin mengubah dari kunci yang dikelola pelanggan ke kunci Kunci milik AWS, konfirmasikan bahwa Amazon Keyspaces memiliki akses ke kunci terkelola pelanggan dari tabel sumber untuk memulihkan tabel dengan file. Kunci milik AWS Untuk informasi selengkapnya tentang enkripsi pada pengaturan istirahat untuk tabel, lihatthe section called “Cara kerjanya”.

> **Note**
>
> Jika tabel dihapus karena Amazon Keyspaces kehilangan akses ke kunci yang dikelola pelanggan, Anda perlu memastikan kunci yang dikelola pelanggan dapat diakses oleh Amazon Keyspaces sebelum mencoba memulihkan tabel. Tabel yang dienkripsi dengan kunci yang dikelola pelanggan tidak dapat dipulihkan jika Amazon Keyspaces tidak memiliki akses ke kunci tersebut. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memecahkan masalah akses kunci di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

PITR mengembalikan tabel Multi-wilayah

Anda dapat mengembalikan tabel Multi-wilayah menggunakan PITR. Agar operasi pemulihan berhasil, PITR harus diaktifkan pada semua replika tabel sumber dan tabel sumber dan tujuan harus direplikasi ke yang sama. Wilayah AWS

Amazon Keyspaces mengembalikan pengaturan tabel sumber di setiap Wilayah yang direplikasi yang merupakan bagian dari ruang kunci. Anda juga dapat mengganti pengaturan selama operasi pemulihan. Untuk informasi selengkapnya tentang pengaturan yang dapat diubah selama pemulihan, lihatthe section called “Kembalikan pengaturan”.

Untuk informasi selengkapnya tentang replikasi Multi-wilayah, lihat. the section called “Cara kerjanya”

PITR mengembalikan tabel dengan tipe yang ditentukan pengguna () UDTs

Anda dapat mengembalikan tabel yang menggunakan UDTs. Agar operasi pemulihan berhasil, yang direferensikan UDTs harus ada dan valid di ruang kunci.

Jika ada UDT yang diperlukan yang hilang saat Anda mencoba memulihkan tabel, Amazon Keyspaces mencoba memulihkan skema UDT secara otomatis dan kemudian melanjutkan untuk memulihkan tabel.

Jika Anda menghapus dan membuat ulang UDT, Amazon Keyspaces mengembalikan UDT dengan skema UDT yang baru dan menolak permintaan untuk memulihkan tabel menggunakan skema UDT asli. Dalam hal ini, jika Anda ingin mengembalikan tabel dengan skema UDT lama, Anda dapat mengembalikan tabel ke ruang kunci baru. Ketika Anda menghapus dan membuat ulang UDT, bahkan jika skema UDT yang dibuat ulang sama dengan skema UDT yang dihapus, UDT yang dibuat ulang dianggap UDT baru. Dalam hal ini, Amazon Keyspaces menolak permintaan untuk mengembalikan tabel dengan skema UDT lama.

Jika UDT hilang dan Amazon Keyspaces mencoba memulihkan UDT, upaya gagal jika Anda telah mencapai UDTs jumlah maksimum untuk akun di Wilayah.

Untuk informasi selengkapnya tentang kuota UDT dan nilai default, lihat. the section called “Kuota dan nilai default untuk tipe yang ditentukan pengguna () UDTs di Amazon Keyspaces” Untuk informasi lebih lanjut tentang bekerja dengan UDTs, lihatthe section called “Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs”.

Waktu pemulihan tabel dengan PITR

Waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan tabel didasarkan pada beberapa faktor dan tidak selalu berkorelasi langsung dengan ukuran tabel.

Berikut ini adalah beberapa pertimbangan untuk waktu pemulihan.

- Anda mengembalikan cadangan ke tabel baru. Diperlukan waktu hingga 20 menit (bahkan jika tabel kosong) untuk melakukan semua tindakan untuk membuat tabel baru dan memulai proses pemulihan.
- Waktu pemulihan untuk tabel besar dengan model data yang terdistribusi dengan baik bisa beberapa jam atau lebih lama.
- Jika tabel sumber Anda berisi data yang miring secara signifikan, waktu untuk memulihkan mungkin meningkat. Misalnya, jika kunci utama tabel Anda menggunakan bulan dalam setahun sebagai kunci partisi, dan semua data Anda berasal dari bulan Desember, Anda memiliki data miring.

Praktik terbaik saat merencanakan pemulihan bencana adalah mendokumentasikan waktu penyelesaian pemulihan rata-rata secara teratur dan menetapkan bagaimana waktu tersebut memengaruhi Sasaran Waktu Pemulihan Anda secara keseluruhan.

Amazon Keyspaces PITR dan integrasi dengan layanan AWS

Operasi PITR berikut dicatat menggunakan AWS CloudTrail untuk memungkinkan pemantauan dan audit berkelanjutan.

- Buat tabel baru dengan PITR diaktifkan atau dinonaktifkan.
- Aktifkan atau nonaktifkan PITR pada tabel yang ada.
- Kembalikan tabel aktif atau dihapus.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mencatat panggilan API Amazon Keyspaces dengan AWS CloudTrail.

Anda dapat melakukan tindakan PITR berikut menggunakan AWS CloudFormation.

- Buat tabel baru dengan PITR diaktifkan atau dinonaktifkan.
- Aktifkan atau nonaktifkan PITR pada tabel yang ada.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Referensi Jenis Sumber Daya Cassandra di AWS CloudFormation Panduan Pengguna.

Gunakan point-in-time pemulihan di Amazon Keyspaces

Dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra), Anda dapat mengembalikan tabel ke titik waktu tertentu menggunakan Point-in-Time Restore (PITR). PITR memungkinkan Anda mengembalikan tabel ke keadaan sebelumnya dalam 35 hari terakhir, memberikan perlindungan data dan kemampuan pemulihan. Fitur ini berharga dalam kasus-kasus seperti penghapusan data yang tidak disengaja, kesalahan aplikasi, atau untuk tujuan pengujian. Anda dapat dengan cepat dan efisien memulihkan data, meminimalkan downtime dan kehilangan data. Bagian berikut memandu Anda melalui proses memulihkan tabel menggunakan PITR di Amazon Keyspaces, memastikan integritas data dan kelangsungan bisnis.

Topik

- Konfigurasikan izin IAM tabel pemulihan untuk Amazon Keyspaces PITR
- Konfigurasikan PITR untuk tabel di Amazon Keyspaces

- Matikan PITR untuk tabel Amazon Keyspaces
- Pulihkan tabel dari cadangan ke titik waktu tertentu di Amazon Keyspaces
- Kembalikan tabel yang dihapus menggunakan Amazon Keyspaces PITR

Konfigurasikan izin IAM tabel pemulihan untuk Amazon Keyspaces PITR

Bagian ini merangkum cara mengonfigurasi izin untuk prinsipal AWS Identity and Access Management (IAM) untuk memulihkan tabel Amazon Keyspaces. Di IAM, kebijakan AWS terkelola `AmazonKeyspacesFullAccess` menyertakan izin untuk memulihkan tabel Amazon Keyspaces. Untuk menerapkan kebijakan khusus dengan izin minimum yang diperlukan, pertimbangkan persyaratan yang diuraikan di bagian berikutnya.

Agar berhasil memulihkan tabel, prinsipal IAM memerlukan izin minimum berikut:

- `cassandra:Restore`— Tindakan pemulihan diperlukan agar tabel target dipulihkan.
- `cassandra:Select`— Tindakan pilih diperlukan untuk membaca dari tabel sumber.
- `cassandra:TagResource`— Tindakan tag adalah opsional, dan hanya diperlukan jika operasi pemulihan menambahkan tag.

Ini adalah contoh kebijakan yang memberikan izin minimum yang diperlukan kepada pengguna untuk memulihkan tabel di ruang kunci. `mykeyspace`

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "cassandra:Restore",
            "cassandra:Select"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/*",
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
         ]
      }
   ]
}
```

Izin tambahan untuk memulihkan tabel mungkin diperlukan berdasarkan fitur lain yang dipilih. Misalnya, jika tabel sumber dienkripsi saat istirahat dengan kunci yang dikelola pelanggan, Amazon Keyspaces harus memiliki izin untuk mengakses kunci terkelola pelanggan dari tabel sumber agar berhasil memulihkan tabel. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “PITR dan tabel terenkripsi”.

Jika Anda menggunakan kebijakan IAM dengan kunci kondisi untuk membatasi lalu lintas masuk ke sumber tertentu, Anda harus memastikan bahwa Amazon Keyspaces memiliki izin untuk melakukan operasi pemulihan atas nama kepala sekolah Anda. Anda harus menambahkan kunci `aws:ViaAWSService` kondisi ke kebijakan IAM Anda jika kebijakan Anda membatasi lalu lintas masuk ke salah satu dari berikut ini:

- Titik akhir VPC dengan `aws:SourceVpce`
- Rentang IP dengan `aws:SourceIp`
- VPCs dengan `aws:SourceVpc`

Kunci `aws:ViaAWSService` kondisi memungkinkan akses ketika AWS layanan apa pun membuat permintaan menggunakan kredensi kepala sekolah. Untuk informasi selengkapnya, lihat elemen kebijakan IAM JSON: Kunci kondisi di Panduan Pengguna IAM.

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang membatasi lalu lintas sumber ke alamat IP tertentu dan memungkinkan Amazon Keyspaces memulihkan tabel atas nama kepala sekolah.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Sid":"CassandraAccessForCustomIp",
         "Effect":"Allow",
         "Action":"cassandra:*",
         "Resource":"*",
         "Condition":{
            "Bool":{
               "aws:ViaAWSService":"false"
            },
            "ForAnyValue:IpAddress":{
               "aws:SourceIp":[
                  "123.45.167.89"
               ]
            }
```

```
         }
      },
      {
         "Sid":"CassandraAccessForAwsService",
         "Effect":"Allow",
         "Action":"cassandra:*",
         "Resource":"*",
         "Condition":{
            "Bool":{
               "aws:ViaAWSService":"true"
            }
         }
      }
   ]
}
```

Untuk contoh kebijakan menggunakan kunci kondisi `aws:ViaAWSService` global, lihatthe section called “Kebijakan titik akhir VPC dan pemulihan Amazon point-in-time Keyspaces (PITR)”.

Konfigurasikan PITR untuk tabel di Amazon Keyspaces

Anda dapat mengonfigurasi tabel di Amazon Keyspaces untuk operasi pencadangan dan pemulihan menggunakan PITR dengan konsol, CQL, dan. AWS CLI

Saat membuat tabel baru menggunakan CQL atau AWS CLI, Anda harus secara eksplisit mengaktifkan PITR dalam pernyataan buat tabel. Saat Anda membuat tabel baru menggunakan konsol, PITR akan diaktifkan secara default.

Untuk mempelajari cara mengembalikan tabel, lihatthe section called “Kembalikan tabel ke titik waktu”.

Console

Konfigurasikan PITR untuk tabel menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel dan pilih tabel yang ingin Anda edit.
3. Pada tab Backup, pilih Edit.
4. Di bagian Edit pengaturan point-in-time pemulihan, pilih Aktifkan Point-in-time pemulihan.
5. Pilih Simpan perubahan.

Cassandra Query Language (CQL)

Konfigurasikan PITR untuk tabel menggunakan CQL

1. Anda dapat mengelola pengaturan PITR untuk tabel dengan menggunakan properti `point_in_time_recovery` kustom.

   Untuk mengaktifkan PITR saat Anda membuat tabel baru, Anda harus mengatur status `point_in_time_recovery` ke`enabled`. Anda dapat menggunakan perintah CQL berikut sebagai contoh.

   ```
   CREATE TABLE "my_keyspace1"."my_table1"(
    "id" int,
    "name" ascii,
    "date" timestamp,
    PRIMARY KEY("id"))
   WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
    'capacity_mode':{'throughput_mode':'PAY_PER_REQUEST'},
    'point_in_time_recovery':{'status':'enabled'}
   }
   ```

   > **Note**
   >
   > Jika tidak ada properti kustom point-in-time pemulihan yang ditentukan, point-in-time pemulihan dinonaktifkan secara default.

2. Untuk mengaktifkan PITR untuk tabel yang ada menggunakan CQL, jalankan perintah CQL berikut.

   ```
   ALTER TABLE mykeyspace.mytable
   WITH custom_properties = {'point_in_time_recovery': {'status': 'enabled'}}
   ```

CLI

Konfigurasikan PITR untuk tabel menggunakan AWS CLI

1. Anda dapat mengelola pengaturan PITR untuk tabel dengan menggunakan `UpdateTable` API.

Untuk mengaktifkan PITR saat Anda membuat tabel baru, Anda harus menyertakan `point-in-time-recovery 'status=ENABLED'` dalam perintah create table. Anda dapat menggunakan AWS CLI perintah berikut sebagai contoh. Perintah telah dipecah menjadi baris terpisah untuk meningkatkan keterbacaan.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
            --schema-definition 'allColumns=[{name=id,type=int},
{name=name,type=text},{name=date,type=timestamp}],partitionKeys=[{name=id}]'
            --point-in-time-recovery 'status=ENABLED'
```

> **Note**
>
> Jika tidak ada nilai point-in-time pemulihan yang ditentukan, point-in-time pemulihan dinonaktifkan secara default.

2. Untuk mengonfirmasi pengaturan point-in-time pemulihan untuk tabel, Anda dapat menggunakan AWS CLI perintah berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
```

3. Untuk mengaktifkan PITR untuk tabel yang ada menggunakan AWS CLI, jalankan perintah berikut.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
 --point-in-time-recovery 'status=ENABLED'
```

Matikan PITR untuk tabel Amazon Keyspaces

Anda dapat menonaktifkan PITR untuk tabel Amazon Keyspaces kapan saja menggunakan konsol, CQL, atau. AWS CLI

> **Important**
>
> Menonaktifkan PITR segera menghapus riwayat cadangan Anda, bahkan jika Anda mengaktifkan kembali PITR di atas meja dalam waktu 35 hari.

Untuk mempelajari cara mengembalikan tabel, lihatthe section called “Kembalikan tabel ke titik waktu”.

Console

Nonaktifkan PITR untuk tabel menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel dan pilih tabel yang ingin Anda edit.
3. Pada tab Backup, pilih Edit.
4. Di bagian Edit pengaturan point-in-time pemulihan, kosongkan kotak centang Aktifkan Point-in-time pemulihan.
5. Pilih Simpan perubahan.

Cassandra Query Language (CQL)

Nonaktifkan PITR untuk tabel menggunakan CQL

- Untuk menonaktifkan PITR untuk tabel yang ada, jalankan perintah CQL berikut.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable
WITH custom_properties = {'point_in_time_recovery': {'status': 'disabled'}}
```

CLI

Nonaktifkan PITR untuk tabel menggunakan AWS CLI

- Untuk menonaktifkan PITR untuk tabel yang ada, jalankan AWS CLI perintah berikut.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
 --point-in-time-recovery 'status=DISABLED'
```

Pulihkan tabel dari cadangan ke titik waktu tertentu di Amazon Keyspaces

Bagian berikut menunjukkan cara mengembalikan tabel Amazon Keyspaces yang ada ke titik waktu tertentu.

> **Note**
>
> Prosedur ini mengasumsikan bahwa tabel yang Anda gunakan telah dikonfigurasi dengan point-in-time pemulihan. Untuk mengaktifkan PITR untuk tabel, lihatthe section called "Konfigurasikan PITR".

> **Important**
>
> Saat pemulihan sedang berlangsung, jangan mengubah atau menghapus kebijakan AWS Identity and Access Management (IAM) yang memberikan izin utama IAM (misalnya, pengguna, grup, atau peran) untuk melakukan pemulihan. Jika tidak, perilaku tak terduga dapat terjadi. Misalnya, jika Anda menghapus izin tulis untuk tabel saat tabel tersebut dipulihkan, `RestoreTableToPointInTime` operasi yang mendasarinya tidak dapat menulis data yang dipulihkan ke tabel.
> Anda dapat memodifikasi atau menghapus izin hanya setelah operasi pemulihan selesai.

Console

Kembalikan tabel ke titik waktu tertentu menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi di sisi kiri konsol, pilih Tabel.
3. Dalam daftar tabel, pilih tabel yang ingin Anda pulihkan.
4. Pada tab Cadangan tabel, di bagian Point-in-time pemulihan, pilih Pulihkan.
5. Untuk nama tabel baru, masukkan nama baru untuk tabel yang dipulihkan, misalnya**`mytable_restored`**.
6. Untuk menentukan titik waktu operasi pemulihan, Anda dapat memilih di antara dua opsi:
   - Pilih waktu paling awal yang telah dikonfigurasi sebelumnya.
   - Pilih Tentukan tanggal dan waktu dan masukkan tanggal dan waktu yang ingin Anda kembalikan tabel baru.

> **Note**
>
> Anda dapat mengembalikan ke titik waktu mana pun dalam waktu paling awal dan waktu saat ini. Amazon Keyspaces mengembalikan data tabel Anda ke status berdasarkan tanggal dan waktu yang dipilih (day:hour:minute:second).

7. Pilih Pulihkan untuk memulai proses pemulihan.

   Tabel yang sedang dipulihkan ditampilkan dengan status Memulihkan. Setelah proses pemulihan selesai, status tabel yang dipulihkan berubah menjadi Aktif.

Cassandra Query Language (CQL)

Kembalikan tabel ke titik waktu menggunakan CQL

1. Anda dapat mengembalikan tabel aktif ke point-in-time antara `earliest_restorable_timestamp` dan waktu saat ini. Waktu saat ini adalah default.

   Untuk mengonfirmasi bahwa point-in-time pemulihan diaktifkan untuk tabel, kueri `system_schema_mcs.tables` seperti yang ditunjukkan dalam contoh ini.

```
SELECT custom_properties
FROM system_schema_mcs.tables
WHERE keyspace_name = 'mykeyspace' AND table_name = 'mytable';
```

   Point-in-time pemulihan diaktifkan seperti yang ditunjukkan pada output sampel berikut.

```
custom_properties
-----------------
{
  ...,
    "point_in_time_recovery": {
    "earliest_restorable_timestamp":"2020-06-30T19:19:21.175Z"
    "status":"enabled"
  }
}
```

2. • Kembalikan tabel ke waktu saat ini. Ketika Anda menghilangkan `WITH restore_timestamp = ...` klausa, stempel waktu saat ini digunakan.

```
RESTORE TABLE mykeyspace.mytable_restored
FROM TABLE mykeyspace.mytable;
```

- Anda juga dapat mengembalikan ke titik waktu tertentu, yang ditentukan oleh format `restore_timestamp` ISO 8601. Anda dapat menentukan titik waktu apa pun selama 35 hari terakhir. Sebagai contoh, perintah berikut memulihkan tabel ke `EarliestRestorableDateTime`.

```
RESTORE TABLE mykeyspace.mytable_restored
FROM TABLE mykeyspace.mytable
WITH restore_timestamp = '2020-06-30T19:19:21.175Z';
```

Untuk deskripsi sintaks lengkap, lihat the section called “MENGEMBALIKAN TABEL” di referensi bahasa.

3. Untuk memverifikasi bahwa pemulihan tabel berhasil, kueri `system_schema_mcs.tables` untuk mengkonfirmasi status tabel.

```
SELECT status
FROM system_schema_mcs.tables
WHERE keyspace_name = 'mykeyspace' AND table_name = 'mytable_restored'
```

Kueri menunjukkan output berikut.

```
status
------
RESTORING
```

Tabel yang sedang dipulihkan ditampilkan dengan status Memulihkan. Setelah proses pemulihan selesai, status tabel berubah menjadi Aktif.

CLI

Kembalikan tabel ke titik waktu menggunakan AWS CLI

1. Buat tabel sederhana bernama `myTable` yang mengaktifkan PITR. Perintah telah dipecah menjadi baris terpisah untuk keterbacaan.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
            --schema-definition 'allColumns=[{name=id,type=int},
{name=name,type=text},{name=date,type=timestamp}],partitionKeys=[{name=id}]'
            --point-in-time-recovery 'status=ENABLED'
```

2. Konfirmasikan properti tabel baru dan tinjau `earliestRestorableTimestamp` untuk PITR.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
```

Output dari perintah ini mengembalikan berikut ini.

```
{
    "keyspaceName": "myKeyspace",
    "tableName": "myTable",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111222333444:/keyspace/
myKeyspace/table/myTable",
    "creationTimestamp": "2022-06-20T14:34:57.049000-07:00",
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
            {
                "name": "id",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "date",
                "type": "timestamp"
            },
            {
                "name": "name",
                "type": "text"
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "id"
            }
        ],
        "clusteringKeys": [],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
```

```
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": "2022-06-20T14:34:57.049000-07:00"
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
        "status": "ENABLED",
        "earliestRestorableTimestamp": "2022-06-20T14:35:13.693000-07:00"
    },
    "defaultTimeToLive": 0,
    "comment": {
        "message": ""
    }
}
```

3. • Untuk mengembalikan tabel ke titik waktu, tentukan a `restore_timestamp` dalam format ISO 8601. Anda dapat memilih titik waktu apa pun selama 35 hari terakhir dalam interval satu detik. Sebagai contoh, perintah berikut memulihkan tabel ke `EarliestRestorableDateTime`.

```
aws keyspaces restore-table --source-keyspace-name 'myKeyspace' --source-
table-name 'myTable' --target-keyspace-name 'myKeyspace' --target-table-name
 'myTable_restored' --restore-timestamp "2022-06-20 21:35:14.693"
```

Output dari perintah ini mengembalikan ARN dari tabel yang dipulihkan.

```
{
    "restoredTableARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111222333444:/keyspace/
myKeyspace/table/myTable_restored"
}
```

• Untuk mengembalikan tabel ke waktu saat ini, Anda dapat menghilangkan `restore-timestamp` parameter.

```
aws keyspaces restore-table --source-keyspace-name 'myKeyspace' --source-
table-name 'myTable' --target-keyspace-name 'myKeyspace' --target-table-name
 'myTable_restored1'"
```

Kembalikan tabel yang dihapus menggunakan Amazon Keyspaces PITR

Prosedur berikut menunjukkan cara mengembalikan tabel yang dihapus dari cadangan ke saat penghapusan. Anda dapat melakukan ini menggunakan CQL atau. AWS CLI

> **Note**
>
> Prosedur ini mengasumsikan bahwa PITR diaktifkan pada tabel yang dihapus.

Cassandra Query Language (CQL)

Kembalikan tabel yang dihapus menggunakan CQL

1. Untuk mengonfirmasi bahwa point-in-time pemulihan diaktifkan untuk tabel yang dihapus, kueri tabel sistem. Hanya tabel dengan point-in-time pemulihan diaktifkan yang ditampilkan.

```
SELECT custom_properties
FROM system_schema_mcs.tables_history
WHERE keyspace_name = 'mykeyspace' AND table_name = 'my_table';
```

   Kueri menunjukkan output berikut.

```
custom_properties
------------------
{
    ...,
   "point_in_time_recovery":{
      "restorable_until_time":"2020-08-04T00:48:58.381Z",
      "status":"enabled"
   }
}
```

2. Kembalikan tabel ke waktu penghapusan dengan contoh pernyataan berikut.

```
RESTORE TABLE mykeyspace.mytable_restored
FROM TABLE mykeyspace.mytable;
```

CLI

Kembalikan tabel yang dihapus menggunakan AWS CLI

1. Hapus tabel yang Anda buat sebelumnya yang mengaktifkan PITR. Berikut adalah contoh perintah tersebut.

```
aws keyspaces delete-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
```

2. Kembalikan tabel yang dihapus ke waktu penghapusan dengan perintah berikut.

```
aws keyspaces restore-table --source-keyspace-name 'myKeyspace' --source-
table-name 'myTable' --target-keyspace-name 'myKeyspace' --target-table-name
 'myTable_restored2'
```

Output dari perintah ini mengembalikan ARN dari tabel yang dipulihkan.

```
{
    "restoredTableARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111222333444:/keyspace/
myKeyspace/table/myTable_restored2"
}
```

Data kedaluwarsa dengan Time to Live (TTL) untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) Time to Live (TTL) membantu Anda menyederhanakan logika aplikasi dan mengoptimalkan harga penyimpanan dengan kedaluwarsa data dari tabel secara otomatis. Data yang tidak lagi Anda perlukan akan dihapus secara otomatis dari tabel berdasarkan nilai Time to Live yang Anda tetapkan.

Hal ini memudahkan untuk mematuhi kebijakan penyimpanan data berdasarkan persyaratan bisnis, industri, atau peraturan yang menentukan berapa lama data perlu disimpan atau menentukan kapan data harus dihapus.

Misalnya, Anda dapat menggunakan TTL dalam AdTech aplikasi untuk menjadwalkan kapan data untuk iklan tertentu kedaluwarsa dan tidak lagi terlihat oleh klien. Anda juga dapat menggunakan TTL untuk menghentikan data lama secara otomatis dan menghemat biaya penyimpanan Anda.

Anda dapat menetapkan nilai TTL default untuk seluruh tabel, dan menimpa nilai tersebut untuk masing-masing baris dan kolom. Operasi TTL tidak memengaruhi kinerja aplikasi Anda. Selain itu, jumlah baris dan kolom yang ditandai untuk kedaluwarsa dengan TTL tidak memengaruhi ketersediaan tabel Anda.

Amazon Keyspaces secara otomatis menyaring data kedaluwarsa sehingga data kedaluwarsa tidak ditampilkan dalam hasil kueri atau tersedia untuk digunakan dalam pernyataan bahasa manipulasi data (DML/bahasa manipulasi data). Amazon Keyspaces biasanya menghapus data kedaluwarsa dari penyimpanan dalam waktu 10 hari sejak tanggal kedaluwarsa.

Dalam kasus yang jarang terjadi, Amazon Keyspaces mungkin tidak dapat menghapus data dalam waktu 10 hari jika ada aktivitas berkelanjutan pada partisi penyimpanan yang mendasarinya untuk melindungi ketersediaan. Dalam kasus ini, Amazon Keyspaces terus mencoba menghapus data yang kedaluwarsa setelah lalu lintas di partisi berkurang.

Setelah data dihapus secara permanen dari penyimpanan, Anda berhenti mengeluarkan biaya penyimpanan.

Anda dapat mengatur, memodifikasi, atau menonaktifkan pengaturan TTL default untuk tabel baru dan yang sudah ada dengan menggunakan konsol, Cassandra Query Language (CQL), atau. AWS CLI

Pada tabel dengan TTL default yang dikonfigurasi, Anda dapat menggunakan pernyataan CQL untuk mengganti pengaturan TTL default tabel dan menerapkan nilai TTL khusus ke baris dan kolom. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Gunakan `INSERT` untuk mengatur TTL kustom untuk baris baru” dan the section called “Gunakan `UPDATE` untuk mengatur TTL kustom untuk baris dan kolom”.

Harga TTL didasarkan pada ukuran baris yang dihapus atau diperbarui dengan menggunakan Time to Live. Operasi TTL diukur dalam satuan. `TTL deletes` Satu penghapusan TTL dikonsumsi per KB data per baris yang dihapus atau diperbarui.

Misalnya, untuk memperbarui baris yang menyimpan 2,5 KB data dan untuk menghapus satu atau lebih kolom dalam baris pada saat yang sama memerlukan tiga penghapusan TTL. Atau, untuk menghapus seluruh baris yang berisi 3,5 KB data memerlukan empat penghapusan TTL.

Satu penghapusan TTL dikonsumsi per KB data yang dihapus per baris. Untuk informasi selengkapnya tentang harga, lihat harga Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Topik

Amazon Keyspaces Waktu untuk Hidup dan integrasi dengan layanan AWS

Metrik TTL berikut tersedia di Amazon CloudWatch untuk memungkinkan pemantauan berkelanjutan.

- `TTLDeletes`— Unit yang digunakan untuk menghapus atau memperbarui data berturut-turut dengan menggunakan Time to Live (TTL).

Untuk informasi selengkapnya tentang cara memantau CloudWatch metrik, lihatthe section called “Pemantauan CloudWatch dengan”.

Saat Anda menggunakan AWS CloudFormation, Anda dapat mengaktifkan TTL saat membuat tabel Amazon Keyspaces. Untuk informasi selengkapnya, silakan lihat Panduan Pengguna AWS CloudFormation.

Buat tabel baru dengan pengaturan Time to Live (TTL) default

Di Amazon Keyspaces, Anda dapat menetapkan nilai TTL default untuk semua baris dalam tabel saat tabel dibuat.

Nilai TTL default untuk tabel adalah nol, yang berarti bahwa data tidak kedaluwarsa secara otomatis. Jika nilai TTL default untuk tabel lebih besar dari nol, stempel waktu kedaluwarsa ditambahkan ke setiap baris.

Nilai TTL diatur dalam detik, dan nilai maksimum yang dapat dikonfigurasi adalah 630.720.000 detik, yang setara dengan 20 tahun.

Setelah pembuatan tabel, Anda dapat menimpa pengaturan TTL default tabel untuk baris atau kolom tertentu dengan pernyataan DMLCQL. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called

“Gunakan INSERT untuk mengatur TTL kustom untuk baris baru” dan the section called “Gunakan UPDATE untuk mengatur TTL kustom untuk baris dan kolom”.

Saat Anda mengaktifkan TTL pada tabel, Amazon Keyspaces mulai menyimpan metadata terkait TTL tambahan untuk setiap baris. Selain itu, TTL menggunakan stempel waktu kedaluwarsa untuk melacak kapan baris atau kolom kedaluwarsa. Stempel waktu disimpan sebagai metadata baris dan berkontribusi pada biaya penyimpanan untuk baris tersebut.

Setelah fitur TTL diaktifkan, Anda tidak dapat menonaktifkannya untuk tabel. Menyetel tabel `default_time_to_live` ke 0 akan menonaktifkan waktu kedaluwarsa default untuk data baru, tetapi tidak menonaktifkan fitur TTL atau mengembalikan tabel kembali ke metadata penyimpanan Amazon Keyspaces asli atau perilaku tulis.

Contoh berikut menunjukkan cara membuat tabel baru dengan nilai TTL default.

Console

Buat tabel baru dengan nilai default Time to Live menggunakan konsol.

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel, lalu pilih Buat tabel.
3. Pada halaman Buat tabel di bagian Rincian tabel, pilih ruang kunci dan berikan nama untuk tabel baru.
4. Di bagian Skema, buat skema untuk tabel Anda.
5. Di bagian Pengaturan tabel, pilih Sesuaikan pengaturan.
6. Lanjutkan ke Time to Live (TTL).

   Pada langkah ini, Anda memilih pengaturan TTL default untuk tabel.

   Untuk periode TTL Default, masukkan waktu kedaluwarsa dan pilih satuan waktu yang Anda masukkan, misalnya detik, hari, atau tahun. Amazon Keyspaces akan menyimpan nilainya dalam hitungan detik.
7. Pilih Buat tabel. Tabel Anda dibuat dengan nilai TTL default yang ditentukan.

Cassandra Query Language (CQL)

Buat tabel baru dengan nilai TTL default menggunakan CQL

1. Pernyataan berikut membuat tabel baru dengan nilai TTL default diatur ke 3.024.000 detik, yang mewakili 35 hari.

```
CREATE TABLE my_table (
                userid uuid,
                time timeuuid,
                subject text,
                body text,
                user inet,
                PRIMARY KEY (userid, time)
                ) WITH default_time_to_live = 3024000;
```

2. Untuk mengonfirmasi pengaturan TTL untuk tabel baru, gunakan `cqlsh DESCRIBE` pernyataan seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut. Output menunjukkan pengaturan TTL default untuk tabel sebagai`default_time_to_live`.

```
DESC TABLE my_table;
```

```
CREATE TABLE my_keyspace.my_table (
    userid uuid,
    time timeuuid,
    body text,
    subject text,
    user inet,
    PRIMARY KEY (userid, time)
) WITH CLUSTERING ORDER BY (time ASC)
    AND bloom_filter_fp_chance = 0.01
    AND caching = {'class': 'com.amazonaws.cassandra.DefaultCaching'}
    AND comment = ''
    AND compaction = {'class': 'com.amazonaws.cassandra.DefaultCompaction'}
    AND compression = {'class': 'com.amazonaws.cassandra.DefaultCompression'}
    AND crc_check_chance = 1.0
    AND dclocal_read_repair_chance = 0.0
    AND default_time_to_live = 3024000
    AND gc_grace_seconds = 7776000
    AND max_index_interval = 2048
    AND memtable_flush_period_in_ms = 3600000
    AND min_index_interval = 128
```

```
    AND read_repair_chance = 0.0
    AND speculative_retry = '99PERCENTILE';
```

CLI

Buat tabel baru dengan nilai TTL default menggunakan AWS CLI

1. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk membuat tabel baru dengan nilai TTL default diatur ke satu tahun.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable' \
            --schema-definition 'allColumns=[{name=id,type=int},
{name=name,type=text},{name=date,type=timestamp}],partitionKeys=[{name=id}]' \
            --default-time-to-live '31536000'
```

2. Untuk mengkonfirmasi status TTL tabel, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
```

Output dari perintah terlihat seperti pada contoh berikut

```
{
    "keyspaceName": "myKeyspace",
    "tableName": "myTable",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/
myKeyspace/table/myTable",
    "creationTimestamp": "2024-09-02T10:52:22.190000+00:00",
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
            {
                "name": "id",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "date",
                "type": "timestamp"
            },
            {
                "name": "name",
                "type": "text"
```

```
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "id"
            }
        ],
        "clusteringKeys": [],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": "2024-09-02T10:52:22.190000+00:00"
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
        "status": "DISABLED"
    },
    "ttl": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "defaultTimeToLive": 31536000,
    "comment": {
        "message": ""
    },
    "replicaSpecifications": []
}
```

Perbarui nilai default Time to Live (TTL) dari sebuah tabel

Anda dapat memperbarui tabel yang ada dengan nilai TTL default baru. Nilai TTL diatur dalam detik, dan nilai maksimum yang dapat dikonfigurasi adalah 630.720.000 detik, yang setara dengan 20 tahun.

Saat Anda mengaktifkan TTL pada tabel, Amazon Keyspaces mulai menyimpan metadata terkait TTL tambahan untuk setiap baris. Selain itu, TTL menggunakan stempel waktu kedaluwarsa untuk melacak kapan baris atau kolom kedaluwarsa. Stempel waktu disimpan sebagai metadata baris dan berkontribusi pada biaya penyimpanan untuk baris tersebut.

Setelah TTL diaktifkan untuk tabel, Anda dapat menimpa pengaturan TTL default tabel untuk baris atau kolom tertentu dengan pernyataan CQL DHTML. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Gunakan `INSERT` untuk mengatur TTL kustom untuk baris baru” dan the section called “Gunakan `UPDATE` untuk mengatur TTL kustom untuk baris dan kolom”.

Setelah fitur TTL diaktifkan, Anda tidak dapat menonaktifkannya untuk tabel. Menyetel tabel `default_time_to_live` ke 0 akan menonaktifkan waktu kedaluwarsa default untuk data baru, tetapi tidak menonaktifkan fitur TTL atau mengembalikan tabel kembali ke metadata penyimpanan Amazon Keyspaces asli atau perilaku tulis.

Ikuti langkah-langkah ini untuk memperbarui pengaturan Waktu ke Langsung default untuk tabel yang ada menggunakan konsol, CQL, atau. AWS CLI

Console

Perbarui nilai TTL default dari tabel menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pilih tabel yang ingin Anda perbarui, lalu pilih tab Pengaturan tambahan.
3. Lanjutkan ke Time to Live (TTL) dan pilih Edit.
4. Untuk periode TTL Default, masukkan waktu kedaluwarsa dan pilih satuan waktu, misalnya detik, hari, atau tahun. Amazon Keyspaces akan menyimpan nilainya dalam hitungan detik. Ini tidak mengubah nilai TTL dari baris yang ada.
5. Ketika pengaturan TTL ditentukan, pilih Simpan perubahan.

Cassandra Query Language (CQL)

Perbarui nilai TTL default dari tabel menggunakan CQL

1. Anda dapat menggunakan `ALTER TABLE` untuk mengedit pengaturan default Time to Live (TTL) dari sebuah tabel. Untuk memperbarui pengaturan TTL default tabel menjadi 2.592.000 detik, yang mewakili 30 hari, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
ALTER TABLE my_table WITH default_time_to_live = 2592000;
```

2. Untuk mengonfirmasi pengaturan TTL untuk tabel yang diperbarui, gunakan `cqlsh` `DESCRIBE` pernyataan seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut. Output menunjukkan pengaturan TTL default untuk tabel sebagai`default_time_to_live`.

```
DESC TABLE my_table;
```

Output dari pernyataan harus terlihat mirip dengan contoh ini.

```
CREATE TABLE my_keyspace.my_table (
    id int PRIMARY KEY,
    date timestamp,
    name text
) WITH bloom_filter_fp_chance = 0.01
    AND caching = {'class': 'com.amazonaws.cassandra.DefaultCaching'}
    AND comment = ''
    AND compaction = {'class': 'com.amazonaws.cassandra.DefaultCompaction'}
    AND compression = {'class': 'com.amazonaws.cassandra.DefaultCompression'}
    AND crc_check_chance = 1.0
    AND dclocal_read_repair_chance = 0.0
    AND default_time_to_live = 2592000
    AND gc_grace_seconds = 7776000
    AND max_index_interval = 2048
    AND memtable_flush_period_in_ms = 3600000
    AND min_index_interval = 128
    AND read_repair_chance = 0.0
    AND speculative_retry = '99PERCENTILE';
```

CLI

Perbarui nilai TTL default dari tabel menggunakan AWS CLI

1. Anda dapat menggunakan `update-table` untuk mengedit nilai TTL default sebuah tabel. Untuk memperbarui pengaturan TTL default tabel menjadi 2.592.000 detik, yang mewakili 30 hari, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
 --default-time-to-live '2592000'
```

2. Untuk mengonfirmasi nilai TTL default yang diperbarui, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
```

Output dari pernyataan akan terlihat seperti pada contoh berikut.

```
{
    "keyspaceName": "myKeyspace",
    "tableName": "myTable",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/
myKeyspace/table/myTable",
    "creationTimestamp": "2024-09-02T10:52:22.190000+00:00",
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
            {
                "name": "id",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "date",
                "type": "timestamp"
            },
            {
                "name": "name",
                "type": "text"
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "id"
            }
        ],
        "clusteringKeys": [],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": "2024-09-02T10:52:22.190000+00:00"
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
```

```
        "status": "DISABLED"
    },
    "ttl": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "defaultTimeToLive": 2592000,
    "comment": {
        "message": ""
    },
    "replicaSpecifications": []
}
```

Buat tabel dengan pengaturan Time to Live (TTL) kustom diaktifkan

Untuk membuat tabel baru dengan pengaturan kustom Time to Live yang dapat diterapkan ke baris dan kolom tanpa mengaktifkan pengaturan default TTL untuk seluruh tabel, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

> **Note**
>
> Jika tabel dibuat dengan pengaturan `ttl` khusus diaktifkan, Anda tidak dapat menonaktifkan pengaturan nanti.

Cassandra Query Language (CQL)

Buat tabel baru dengan pengaturan TTL khusus menggunakan CQL

- ```
  CREATE TABLE my_keyspace.my_table (id int primary key) WITH
   CUSTOM_PROPERTIES={'ttl':{'status': 'enabled'}};
  ```

CLI

Buat tabel baru dengan pengaturan TTL khusus menggunakan AWS CLI

1. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk membuat tabel baru dengan TTL diaktifkan.

   ```
   aws keyspaces create-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable' \
   ```
   ```

```
                                --schema-definition
 'allColumns=[{name=id,type=int},{name=name,type=text},
 {name=date,type=timestamp}],partitionKeys=[{name=id}]' \
                                --ttl 'status=ENABLED'
```

2. Untuk mengonfirmasi bahwa TTL diaktifkan untuk tabel, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
```

Output dari pernyataan akan terlihat seperti pada contoh berikut.

```
{
    "keyspaceName": "myKeyspace",
    "tableName": "myTable",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/
myKeyspace/table/myTable",
    "creationTimestamp": "2024-09-02T10:52:22.190000+00:00",
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
         {
                "name": "id",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "date",
                "type": "timestamp"
            },
            {
                "name": "name",
                "type": "text"
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "id"
            }
        ],
        "clusteringKeys": [],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
```

```
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": "2024-09-02T11:18:55.796000+00:00"
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
        "status": "DISABLED"
    },
    "ttl": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "defaultTimeToLive": 0,
    "comment": {
        "message": ""
    },
    "replicaSpecifications": []
}
```

Perbarui tabel dengan Custom Time to Live (TTL)

Untuk mengaktifkan pengaturan kustom Time to Live untuk tabel sehingga nilai TTL dapat diterapkan ke masing-masing baris dan kolom tanpa menetapkan nilai default TTL untuk seluruh tabel, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

> **Note**
>
> Setelah `ttl` diaktifkan, Anda tidak dapat menonaktifkannya untuk tabel.

Cassandra Query Language (CQL)

Aktifkan pengaturan TTL khusus untuk tabel menggunakan CQL

- ```
  ALTER TABLE my_table WITH CUSTOM_PROPERTIES={'ttl':{'status': 'enabled'}};
  ```
  ```

CLI

Aktifkan pengaturan TTL kustom untuk tabel menggunakan AWS CLI

1. Anda dapat menggunakan perintah berikut untuk memperbarui pengaturan TTL kustom dari sebuah tabel.

```
aws keyspaces update-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
 --ttl 'status=ENABLED'
```

2. Untuk mengonfirmasi bahwa TTL sekarang diaktifkan untuk tabel, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
aws keyspaces get-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
```

Output dari pernyataan akan terlihat seperti pada contoh berikut.

```
{
    "keyspaceName": "myKeyspace",
    "tableName": "myTable",
    "resourceArn": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123SAMPLE012:/keyspace/
myKeyspace/table/myTable",
    "creationTimestamp": "2024-09-02T11:32:27.349000+00:00",
    "status": "ACTIVE",
    "schemaDefinition": {
        "allColumns": [
            {
                "name": "id",
                "type": "int"
            },
            {
                "name": "date",
                "type": "timestamp"
            },
            {
                "name": "name",
                "type": "text"
            }
        ],
        "partitionKeys": [
            {
                "name": "id"
```

```
            }
        ],
        "clusteringKeys": [],
        "staticColumns": []
    },
    "capacitySpecification": {
        "throughputMode": "PAY_PER_REQUEST",
        "lastUpdateToPayPerRequestTimestamp": "2024-09-02T11:32:27.349000+00:00"
    },
    "encryptionSpecification": {
        "type": "AWS_OWNED_KMS_KEY"
    },
    "pointInTimeRecovery": {
        "status": "DISABLED"
    },
    "ttl": {
        "status": "ENABLED"
    },
    "defaultTimeToLive": 0,
    "comment": {
        "message": ""
    },
    "replicaSpecifications": []
}
```

Gunakan **`INSERT`** pernyataan untuk menyetel nilai Time to Live (TTL) kustom untuk baris baru

> **Note**
>
> Sebelum Anda dapat mengatur nilai TTL kustom untuk baris menggunakan `INSERT` pernyataan, Anda harus terlebih dahulu mengaktifkan TTL kustom di atas meja. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Perbarui tabel kustom TTL”.

Untuk menimpa nilai TTL default tabel dengan menetapkan tanggal kedaluwarsa untuk masing-masing baris, Anda dapat menggunakan pernyataan: `INSERT`

- `INSERT`— Masukkan baris data baru dengan set nilai TTL.

Menyetel nilai TTL untuk baris baru menggunakan `INSERT` pernyataan lebih diutamakan daripada pengaturan TTL default tabel.

Pernyataan CQL berikut menyisipkan deretan data ke dalam tabel dan mengubah pengaturan TTL default menjadi 259.200 detik (yang setara dengan 3 hari).

```
INSERT INTO my_table (userid, time, subject, body, user)
        VALUES (B79CB3BA-745E-5D9A-8903-4A02327A7E09, 96a29100-5e25-11ec-90d7-
b5d91eceda0a, 'Message', 'Hello','205.212.123.123')
        USING TTL 259200;
```

Untuk mengonfirmasi pengaturan TTL untuk baris yang disisipkan, gunakan pernyataan berikut.

```
SELECT TTL (subject) from my_table;
```

Gunakan **UPDATE** pernyataan untuk mengedit pengaturan Time to Live (TTL) kustom untuk baris dan kolom

> **Note**
>
> Sebelum Anda dapat mengatur nilai TTL khusus untuk baris dan kolom, Anda harus mengaktifkan TTL pada tabel terlebih dahulu. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Perbarui tabel kustom TTL”.

Anda dapat menggunakan `UPDATE` pernyataan untuk menimpa nilai TTL default tabel dengan menetapkan tanggal kedaluwarsa untuk masing-masing baris dan kolom:

- Baris - Anda dapat memperbarui baris data yang ada dengan nilai TTL khusus.
- Kolom - Anda dapat memperbarui subset kolom dalam baris yang ada dengan nilai TTL kustom.

Mengatur nilai TTL untuk baris dan kolom lebih diutamakan daripada pengaturan TTL default untuk tabel.

Untuk mengubah pengaturan TTL kolom 'subjek' yang disisipkan sebelumnya dari 259.200 detik (3 hari) menjadi 86.400 detik (satu hari), gunakan pernyataan berikut.

```
UPDATE my_table USING TTL 86400 set subject = 'Updated Message' WHERE userid =
 B79CB3BA-745E-5D9A-8903-4A02327A7E09 and time = 96a29100-5e25-11ec-90d7-b5d91eceda0a;
```

Anda dapat menjalankan kueri pilih sederhana untuk melihat catatan yang diperbarui sebelum waktu kedaluwarsa.

```
SELECT * from my_table;
```

Kueri menunjukkan output berikut.

```
userid                                | time                                 | body  |
 subject         | user
--------------------------------------+--------------------------------------+-------
+-----------------+-----------------
b79cb3ba-745e-5d9a-8903-4a02327a7e09  | 96a29100-5e25-11ec-90d7-b5d91eceda0a | Hello |
 Updated Message | 205.212.123.123
50554d6e-29bb-11e5-b345-feff819cdc9f  | cf03fb21-59b5-11ec-b371-dff626ab9620 | Hello |
        Message | 205.212.123.123
```

Untuk mengonfirmasi bahwa kedaluwarsa berhasil, jalankan kueri yang sama lagi setelah waktu kedaluwarsa yang dikonfigurasi.

```
SELECT * from my_table;
```

Kueri menunjukkan output berikut setelah kolom 'subjek' kedaluwarsa.

```
userid                                | time                                 | body  |
 subject | user
--------------------------------------+--------------------------------------+-------
+---------+-----------------
b79cb3ba-745e-5d9a-8903-4a02327a7e09  | 96a29100-5e25-11ec-90d7-b5d91eceda0a | Hello |
   null | 205.212.123.123
50554d6e-29bb-11e5-b345-feff819cdc9f  | cf03fb21-59b5-11ec-b371-dff626ab9620 | Hello |
 Message | 205.212.123.123
```

Menggunakan layanan ini 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 untuk Go	AWS SDK untuk Go contoh kode
AWS SDK untuk Java	AWS SDK untuk 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 untuk .NET	AWS SDK untuk .NET contoh kode
AWS SDK untuk PHP	AWS SDK untuk PHP contoh kode
Alat AWS untuk PowerShell	Alat untuk contoh PowerShell kode
AWS SDK untuk Python (Boto3)	AWS SDK untuk Python (Boto3) contoh kode
AWS SDK untuk Ruby	AWS SDK untuk Ruby contoh kode
AWS SDK for Rust	AWS SDK for Rust contoh kode
AWS SDK untuk SAP ABAP	AWS SDK untuk SAP ABAP contoh kode
AWS SDK for Swift	AWS SDK for 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.

Bekerja dengan tag dan label untuk sumber daya Amazon Keyspaces

Anda dapat memberi label sumber daya Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menggunakan tag. Tag memungkinkan Anda mengkategorikan sumber daya Anda dengan cara yang berbeda—misalnya, berdasarkan tujuan, pemilik, lingkungan, atau kriteria lainnya. Tanda membantu Anda melakukan hal berikut:

- Identifikasi sumber daya dengan cepat berdasarkan tanda yang Anda tetapkan padanya.
- Lihat AWS tagihan yang dipecah berdasarkan tag.
- Kontrol akses ke sumber daya Amazon Keyspaces berdasarkan tag. Untuk contoh kebijakan IAM menggunakan tag, lihatthe section called “Otorisasi berdasarkan tag Amazon Keyspaces”.

Penandaan didukung oleh AWS layanan seperti Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Amazon Keyspaces, dan banyak lagi. Penandaan yang efisien dapat memberikan wawasan biaya dengan memungkinkan Anda membuat laporan di seluruh layanan yang membawa tanda tertentu.

Untuk memulai penandaan, lakukan hal berikut:

1. Pahami Pembatasan untuk menggunakan tag untuk memberi label sumber daya di Amazon Keyspaces.
2. Buat tanda menggunakan Tandai ruang kunci dan tabel di Amazon Keyspaces.
3. Gunakan Membuat laporan alokasi biaya menggunakan tag untuk Amazon Keyspaces untuk melacak AWS biaya Anda per tag aktif.

Terakhir, merupakan praktik yang baik untuk mengikuti strategi penandaan yang optimal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Strategi penandaan AWS.

Pembatasan untuk menggunakan tag untuk memberi label sumber daya di Amazon Keyspaces

Setiap tanda terdiri dari kunci dan nilai, yang keduanya Anda tentukan. Pembatasan berikut berlaku:

- Setiap keyspace Amazon Keyspaces atau tabel hanya dapat memiliki satu tag dengan kunci yang sama. Jika Anda mencoba menambahkan tanda yang ada (kunci yang sama), nilai tanda yang ada akan diperbarui ke nilai baru.
- Tag yang diterapkan ke keyspace tidak secara otomatis berlaku untuk tabel di dalam keyspace tersebut. Untuk menerapkan tag yang sama ke ruang kunci dan semua tabelnya, setiap sumber daya harus ditandai secara individual.
- Saat Anda membuat ruang kunci atau tabel Multi-region, tag apa pun yang Anda tentukan selama proses pembuatan secara otomatis diterapkan ke semua ruang kunci dan tabel di semua Wilayah. Saat Anda mengubah tag yang ada menggunakan `ALTER KEYSPACE` or`ALTER TABLE`, pembaruan hanya diterapkan ke ruang kunci atau tabel di Wilayah tempat Anda melakukan perubahan.
- Nilai bertindak sebagai deskriptor dalam kategori tanda (kunci). Di Amazon Keyspaces nilainya tidak bisa kosong atau null.
- Kunci dan nilai tanda peka huruf besar-kecil.
- Panjang kunci maksimum adalah 128 karakter Unicode.
- Panjang nilai maksimum adalah 256 karakter Unicode.
- Karakter yang diperbolehkan adalah huruf, spasi kosong, dan angka, ditambah karakter khusus berikut: `+ - = . _ : /`
- Jumlah maksimum tanda per sumber daya adalah 50.
- AWS-Assigned nama tag dan nilai secara otomatis diberi `aws:` awalan, yang tidak dapat Anda tetapkan. AWS-nama-nama tag yang ditetapkan tidak dihitung terhadap batas tag 50. Nama tanda yang ditetapkan pengguna memiliki prefiks `user:` dalam laporan alokasi biaya.
- Anda tidak dapat mengubah penerapan tanda ke versi sebelumnya.

Tandai ruang kunci dan tabel di Amazon Keyspaces

Anda dapat menambahkan, membuat daftar, mengedit, atau menghapus tag untuk ruang kunci dan tabel menggunakan konsol Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra), AWS CLI atau Cassandra Query Language (CQL). Anda kemudian dapat mengaktifkan tag yang ditentukan

pengguna ini sehingga muncul di AWS Manajemen Penagihan dan Biaya konsol untuk pelacakan alokasi biaya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat laporan alokasi biaya menggunakan tag untuk Amazon Keyspaces.

Untuk pengeditan massal, Anda juga dapat menggunakan Editor Tag di konsol. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan Tag Editor dalam Panduan Pengguna AWS Resource Groups .

Untuk informasi selengkapnya tentang struktur tag, lihat Pembatasan untuk menggunakan tag untuk memberi label sumber daya di Amazon Keyspaces.

Topik

Tambahkan tag saat membuat ruang kunci baru

Anda dapat menggunakan konsol Amazon Keyspaces, CQL atau AWS CLI untuk menambahkan tag saat Anda membuat ruang kunci baru.

Console

Setel tag saat membuat ruang kunci baru menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces, lalu pilih Create keyspace.
3. Pada halaman Create keyspace, berikan nama untuk keyspace.
4. Di bawah Tag pilih Tambahkan tag baru dan masukkan kunci dan nilai.
5. Pilih Buat ruang kunci.

Cassandra Query Language (CQL)

Tetapkan tag saat membuat ruang kunci baru menggunakan CQL

- Contoh berikut membuat keyspace baru dengan tag.

```
CREATE KEYSPACE mykeyspace WITH TAGS = {'key1':'val1', 'key2':'val2'};
```

CLI

Tetapkan tag saat membuat ruang kunci baru menggunakan AWS CLI

- Pernyataan berikut membuat keyspace baru dengan tag.

```
aws keyspaces create-keyspace --keyspace-name 'myKeyspace' --tags
 'key=key1,value=val1' 'key=key2,value=val2'
```

Tambahkan tag ke ruang kunci

Contoh berikut menunjukkan cara menambahkan tag ke ruang kunci di Amazon Keyspaces.

Console

Tambahkan tag ke ruang kunci yang ada menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces.
3. Pilih keyspace dari daftar. Kemudian pilih tab Tag di mana Anda dapat melihat tag ruang kunci.
4. Pilih Kelola tag untuk menambah, mengedit, atau menghapus tag.
5. Pilih Simpan perubahan.

Cassandra Query Language (CQL)

Tambahkan tag ke ruang kunci yang ada menggunakan CQL

- ```
  ALTER KEYSPACE mykeyspace ADD TAGS {'key1':'val1', 'key2':'val2'};
  ```

CLI

Tambahkan tag ke ruang kunci yang ada menggunakan AWS CLI

- Contoh berikut menunjukkan cara menambahkan tag baru ke ruang kunci yang ada.

  ```
  aws keyspaces tag-resource --resource-arn 'arn:aws:cassandra:us-
  east-1:111222333444:/keyspace/myKeyspace/' --tags 'key=key3,value=val3'
   'key=key4,value=val4'
  ```

Hapus tag dari ruang kunci

Console

Menghapus tag dari ruang kunci yang ada menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces.
3. Pilih keyspace dari daftar. Kemudian pilih tab Tag di mana Anda dapat melihat tag ruang kunci.
4. Pilih Kelola tag dan hapus tag yang tidak Anda butuhkan lagi.
5. Pilih Simpan perubahan.

Cassandra Query Language (CQL)

Menghapus tag dari ruang kunci yang ada menggunakan CQL

- ```
  ALTER KEYSPACE mykeyspace DROP TAGS {'key1':'val1', 'key2':'val2'};
  ```

CLI

Menghapus tag dari ruang kunci yang ada menggunakan AWS CLI

- Pernyataan berikut menghapus tag tertentu dari keyspace.

```
aws keyspaces untag-resource --resource-arn 'arn:aws:cassandra:us-
east-1:111222333444:/keyspace/myKeyspace/' --tags 'key=key3,value=val3'
 'key=key4,value=val4'
```

Melihat tag dari keyspace

Contoh berikut menunjukkan cara membaca tag menggunakan konsol, CQL atau. AWS CLI

Console

Melihat tag ruang kunci menggunakan konsol Amazon Keyspaces

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Keyspaces.
3. Pilih keyspace dari daftar. Kemudian pilih tab Tag di mana Anda dapat melihat tag ruang kunci.

Cassandra Query Language (CQL)

Melihat tag keyspace menggunakan CQL

Untuk membaca tag yang dilampirkan ke keyspace, gunakan pernyataan CQL berikut.

```
SELECT * FROM system_schema_mcs.tags WHERE valid_where_clause;
```

`WHERE`Klausul diperlukan, dan harus menggunakan salah satu format berikut:

- `keyspace_name = 'mykeyspace' AND resource_type = 'keyspace'`
- `resource_id = arn`

- Pernyataan berikut menunjukkan apakah keyspace memiliki tag.

```
SELECT * FROM system_schema_mcs.tags WHERE keyspace_name = 'mykeyspace' AND
 resource_type = 'keyspace';
```

Output dari query terlihat seperti berikut ini.

```
resource_id                                                    | keyspace_name
 | resource_name | resource_type | tags
-------------------------------------------------------------------
+--------------+--------------+--------------+------
arn:aws:cassandra:us-east-1:123456789:/keyspace/mykeyspace/      | mykeyspace
 | mykeyspace    | keyspace      | {'key1': 'val1', 'key2': 'val2'}
```

CLI

Melihat tag dari keyspace menggunakan AWS CLI

- Contoh ini menunjukkan cara membuat daftar tag dari sumber daya yang ditentukan.

```
aws keyspaces list-tags-for-resource --resource-arn 'arn:aws:cassandra:us-
east-1:111222333444:/keyspace/myKeyspace/'
```

Output dari perintah terakhir terlihat seperti ini.

```
{
    "tags": [
        {
            "key": "key1",
            "value": "val1"
        },
        {
            "key": "key2",
            "value": "val2"
        },
        {
            "key": "key3",
            "value": "val3"
        },
        {
            "key": "key4",
```

```
            "value": "val4"
        }
    ]
}
```

Tambahkan tag saat membuat tabel baru

Anda dapat menggunakan konsol Amazon Keyspaces, CQL atau AWS CLI untuk menambahkan tag ke ruang kunci dan tabel baru saat Anda membuatnya.

Console

Tambahkan tag saat membuat tabel baru menggunakan (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel, lalu pilih Buat tabel.
3. Pada halaman Buat tabel di bagian Rincian tabel, pilih ruang kunci dan berikan nama untuk tabel.
4. Di bagian Skema, buat skema untuk tabel Anda.
5. Di bagian Pengaturan tabel, pilih Sesuaikan pengaturan.
6. Lanjutkan ke tag Tabel — bagian opsional, dan pilih Tambahkan tag baru untuk membuat tag baru.
7. Pilih Buat tabel.

Cassandra Query Language (CQL)

Tambahkan tag saat membuat tabel baru menggunakan CQL

- Contoh berikut membuat tabel baru dengan tag.

```
CREATE TABLE mytable(...) WITH TAGS = {'key1':'val1', 'key2':'val2'};
```

CLI

Tambahkan tag saat membuat tabel baru menggunakan AWS CLI

- Contoh berikut menunjukkan cara membuat tabel baru dengan tag. Perintah membuat tabel MyTable di MyKeySpace keyspace yang sudah ada. Perhatikan bahwa perintah telah dipecah menjadi baris yang berbeda untuk membantu keterbacaan.

```
aws keyspaces create-table --keyspace-name 'myKeyspace' --table-name 'myTable'
            --schema-definition 'allColumns=[{name=id,type=int},
{name=name,type=text},{name=date,type=timestamp}],partitionKeys=[{name=id}]'
            --tags 'key=key1,value=val1' 'key=key2,value=val2'
```

Tambahkan tag ke tabel

Anda dapat menambahkan tag ke tabel yang ada di Amazon Keyspaces menggunakan konsol, CQL, atau. AWS CLI

Console

Tambahkan tag ke tabel menggunakan konsol Amazon Keyspaces

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel.
3. Pilih tabel dari daftar dan pilih tab Tag.
4. Pilih Kelola tag untuk menambahkan tag ke tabel.
5. Pilih Simpan perubahan.

Cassandra Query Language (CQL)

Tambahkan tag ke tabel menggunakan CQL

- Pernyataan berikut menunjukkan cara menambahkan tag ke tabel yang ada.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable ADD TAGS {'key1':'val1', 'key2':'val2'};
```

CLI

Tambahkan tag ke tabel menggunakan AWS CLI

- Contoh berikut menunjukkan cara menambahkan tag baru ke tabel yang ada.

```
aws keyspaces tag-resource --resource-arn 'arn:aws:cassandra:us-
east-1:111222333444:/keyspace/myKeyspace/table/myTable' --tags
 'key=key3,value=val3' 'key=key4,value=val4'
```

Hapus tag dari tabel

Console

Hapus tag dari tabel menggunakan konsol Amazon Keyspaces

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel.
3. Pilih tabel dari daftar dan pilih tab Tag.
4. Pilih Kelola tag untuk menghapus tag dari tabel.
5. Pilih Simpan perubahan.

Cassandra Query Language (CQL)

Hapus tag dari tabel menggunakan CQL

- Pernyataan berikut menunjukkan cara menghapus tag dari tabel yang ada.

```
ALTER TABLE mytable DROP TAGS {'key3':'val3', 'key4':'val4'};
```

CLI

Tambahkan tag ke tabel menggunakan AWS CLI

- Pernyataan berikut menghapus tag tertentu dari keyspace.

```
aws keyspaces untag-resource --resource-arn 'arn:aws:cassandra:us-
east-1:111222333444:/keyspace/myKeyspace/table/myTable' --tags
 'key=key3,value=val3' 'key=key4,value=val4'
```

Lihat tag tabel

Contoh berikut menunjukkan cara tag tabel di Amazon Keyspaces menggunakan konsol, CQL, atau. AWS CLI

Console

Melihat tag tabel menggunakan konsol

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel.
3. Pilih tabel dari daftar dan pilih tab Tag.

Cassandra Query Language (CQL)

Lihat tag tabel menggunakan CQL

Untuk membaca tag yang dilampirkan ke tabel, gunakan pernyataan CQL berikut.

```
SELECT * FROM system_schema_mcs.tags WHERE valid_where_clause;
```

`WHERE`Klausul diperlukan, dan harus menggunakan salah satu format berikut:

- `keyspace_name = 'mykeyspace' AND resource_name = 'mytable'`
- `resource_id = arn`

- Query berikut mengembalikan tag dari tabel yang ditentukan.

```
SELECT * FROM system_schema_mcs.tags WHERE keyspace_name = 'mykeyspace' AND
 resource_name = 'mytable';
```

Output dari kueri itu terlihat seperti berikut ini.

```
resource_id                                                                  |
 keyspace_name | resource_name | resource_type | tags
------------------------------------------------------------------------------
+--------------+--------------+--------------+------
arn:aws:cassandra:us-east-1:123456789:/keyspace/mykeyspace/table/mytable
 | mykeyspace    | mytable       | table         | {'key1': 'val1', 'key2':
 'val2'}
```

CLI

Lihat tag tabel menggunakan AWS CLI

- Contoh ini menunjukkan cara membuat daftar tag dari sumber daya yang ditentukan.

```
aws keyspaces list-tags-for-resource --resource-arn 'arn:aws:cassandra:us-
east-1:111222333444:/keyspace/myKeyspace/table/myTable'
```

Output dari perintah terakhir terlihat seperti ini.

```
{
    "tags": [
        {
            "key": "key1",
            "value": "val1"
        },
        {
            "key": "key2",
            "value": "val2"
        },
        {
            "key": "key3",
            "value": "val3"
        },
        {
            "key": "key4",
            "value": "val4"
        }
```

```
    ]
}
```

Membuat laporan alokasi biaya menggunakan tag untuk Amazon Keyspaces

AWS menggunakan tag untuk mengatur biaya sumber daya pada laporan alokasi biaya Anda. AWS menyediakan dua jenis tag alokasi biaya:

- Tag AWS yang dihasilkan. AWS mendefinisikan, membuat, dan menerapkan tag ini untuk Anda.
- Tanda yang ditentukan pengguna. Anda menentukan, membuat, dan menerapkan tanda ini.

Anda harus mengaktifkan kedua jenis tanda secara terpisah sebelum tanda tersebut muncul di Cost Explorer atau laporan alokasi biaya.

Untuk mengaktifkan tag AWS yang dihasilkan:

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol Billing and Cost Management https://console.aws.amazon.com/billing/di rumah#/.
2. Di panel navigasi, pilih Tanda Alokasi Biaya.
3. Di bagian Tanda Alokasi Biaya yang Dihasilkan AWS, pilih Aktifkan.

Untuk mengaktifkan tanda yang ditentukan pengguna:

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol Billing and Cost Management https://console.aws.amazon.com/billing/di rumah#/.
2. Di panel navigasi, pilih Tanda Alokasi Biaya.
3. Di bagian Tanda Alokasi Biaya yang Ditentukan Pengguna, pilih Aktifkan.

Setelah Anda membuat dan mengaktifkan tag, AWS buat laporan alokasi biaya dengan penggunaan dan biaya yang dikelompokkan berdasarkan tag aktif Anda. Laporan alokasi biaya mencakup semua AWS biaya Anda untuk setiap periode penagihan. Laporan ini mencakup sumber daya yang diberi tanda dan tidak diberi tanda, sehingga Anda dapat mengatur biaya untuk sumber daya dengan jelas.

> **Note**
>
> Saat ini, data apa pun yang ditransfer keluar dari Amazon Keyspaces tidak akan dipecah berdasarkan tag pada laporan alokasi biaya.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan tanda alokasi biaya.

Buat sumber daya Amazon Keyspaces dengan AWS CloudFormation

Amazon Keyspaces terintegrasi dengan AWS CloudFormation, layanan yang membantu Anda memodelkan dan mengatur AWS ruang kunci dan tabel sehingga Anda dapat menghabiskan lebih sedikit waktu untuk membuat dan mengelola sumber daya dan infrastruktur Anda. Anda membuat templat yang menjelaskan ruang kunci dan tabel yang Anda inginkan, serta AWS CloudFormation menangani penyediaan dan konfigurasi sumber daya tersebut untuk Anda.

Bila Anda menggunakan AWS CloudFormation, Anda dapat menggunakan kembali template Anda untuk mengatur sumber daya Amazon Keyspaces Anda secara konsisten dan berulang kali. Cukup jelaskan sumber daya Anda sekali, lalu sediakan sumber daya yang sama berulang-ulang di beberapa Akun AWS dan Wilayah.

Amazon Keyspaces dan template AWS CloudFormation

Untuk menyediakan dan mengonfigurasi sumber daya untuk Amazon Keyspaces, Anda harus memahami AWS CloudFormation template. Templat adalah file teks dengan format JSON atau YAML. Template ini menjelaskan sumber daya yang ingin Anda sediakan di AWS CloudFormation tumpukan Anda. Jika Anda tidak terbiasa dengan JSON atau YAMAL, Anda dapat menggunakan AWS CloudFormation Designer untuk membantu Anda memulai dengan template. AWS CloudFormation Untuk informasi lebih lanjut, lihat Apa itu AWS CloudFormation desainer? dalam AWS CloudFormation User Guide.

Amazon Keyspaces mendukung pembuatan keyspaces dan tabel di. AWS CloudFormation Untuk tabel yang Anda buat menggunakan AWS CloudFormation templat, Anda dapat menentukan skema, mode baca/tulis, pengaturan throughput yang disediakan, dan fitur lain yang didukung. Untuk informasi selengkapnya, termasuk contoh template JSON dan YAMAL untuk ruang kunci dan tabel, lihat referensi tipe sumber daya Cassandra di Panduan Pengguna.AWS CloudFormation

Pelajari lebih lanjut tentang AWS CloudFormation

Untuk mempelajari selengkapnya AWS CloudFormation, lihat sumber daya berikut:

- AWS CloudFormation
- AWS CloudFormation Panduan Pengguna
- AWS CloudFormation antarmuka baris perintah Panduan Pengguna

Menggunakan NoSQL Workbench dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

NoSQL Workbench adalah aplikasi sisi klien yang membantu Anda merancang dan memvisualisasikan model data nonrelasional untuk Amazon Keyspaces dengan lebih mudah. Klien NoSQL Workbench tersedia untuk Windows, macOS, dan Linux.

Merancang model data dan membuat sumber daya secara otomatis

NoSQL Workbench memberi Anda point-and-click antarmuka untuk merancang dan membuat model data Amazon Keyspaces. Anda dapat dengan mudah membuat model data baru dari awal dengan mendefinisikan ruang kunci, tabel, dan kolom. Anda juga dapat mengimpor model data yang ada dan membuat modifikasi (seperti menambahkan, mengedit, atau menghapus kolom) untuk menyesuaikan model data untuk aplikasi baru. NoSQL Workbench kemudian memungkinkan Anda untuk mengkomit model data ke Amazon Keyspaces atau Apache Cassandra, dan membuat keyspaces dan tabel secara otomatis. Untuk mempelajari cara membuat model data, lihat the section called “Buat model data” danthe section called “Mengedit model data”.

Memvisualisasikan model data

Menggunakan NoSQL Workbench, Anda dapat memvisualisasikan model data Anda untuk membantu memastikan bahwa model data dapat mendukung kueri dan pola akses aplikasi Anda. Anda juga dapat menyimpan dan mengekspor model data Anda dalam berbagai format untuk kolaborasi, dokumentasi, dan presentasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Visualisasikan model data”.

Topik

- Unduh NoSQL Workbench

- Memulai dengan NoSQL Workbench
- Visualisasikan model data dengan NoSQL Workbench
- Buat model data baru dengan NoSQL Workbench
- Edit model data yang ada dengan NoSQL Workbench
- Cara mengkomit model data ke Amazon Keyspaces dan Apache Cassandra
- Contoh model data di NoSQL Workbench
- Riwayat rilis untuk NoSQL Workbench

Unduh NoSQL Workbench

Ikuti petunjuk ini untuk mengunduh dan menginstal NoSQL Workbench.

Untuk mengunduh dan menginstal NoSQL Workbench

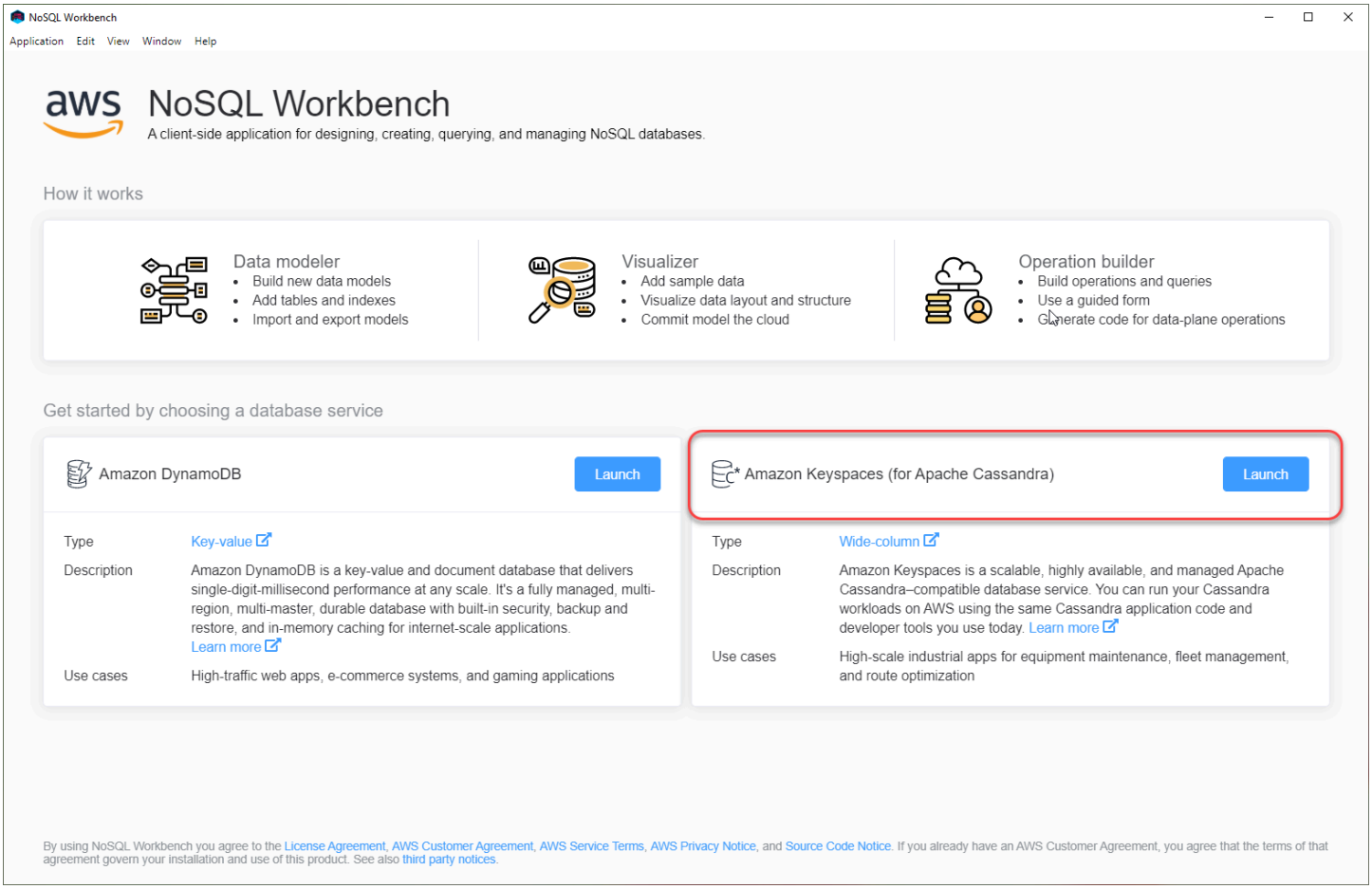
1. Gunakan salah satu tautan berikut untuk mengunduh NoSQL Workbench secara gratis.

Sistem Operasi	Tautan Unduhan
macOS	Unduh untuk macOS
Linux*	Unduh untuk Linux
Windows	Unduh untuk Windows

   * NoSQL Workbench mendukung Ubuntu 12.04, Fedora 21, dan Debian 8 atau versi terbaru dari distribusi Linux ini.
2. Setelah pengunduhan selesai, mulai aplikasi dan ikuti petunjuk di layar untuk menyelesaikan instalasi.

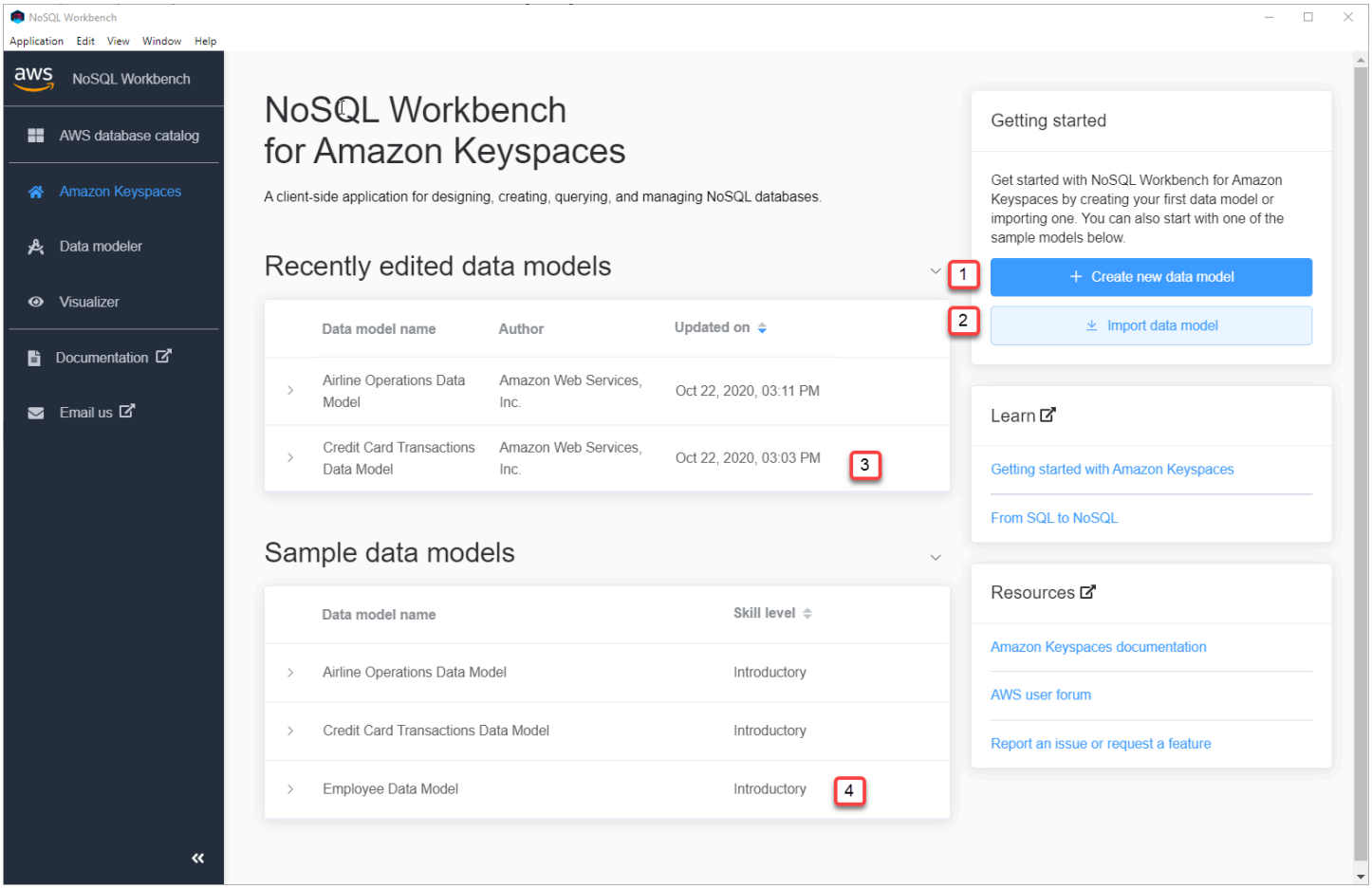
Memulai dengan NoSQL Workbench

Untuk memulai dengan NoSQL Workbench, pada halaman Katalog Database di NoSQL Workbench, pilih Amazon Keyspaces, lalu pilih Launch.



Ini membuka halaman beranda NoSQL Workbench untuk Amazon Keyspaces di mana Anda memiliki opsi berikut untuk memulai:

1. Buat model data baru.
2. Impor model data yang ada dalam format JSON.
3. Buka model data yang baru saja diedit.
4. Buka salah satu model sampel yang tersedia.



Masing-masing opsi membuka pemodel data NoSQL Workbench. Untuk terus membuat model data baru, lihatthe section called “Buat model data”. Untuk mengedit model data yang ada, lihatthe section called “Mengedit model data”.

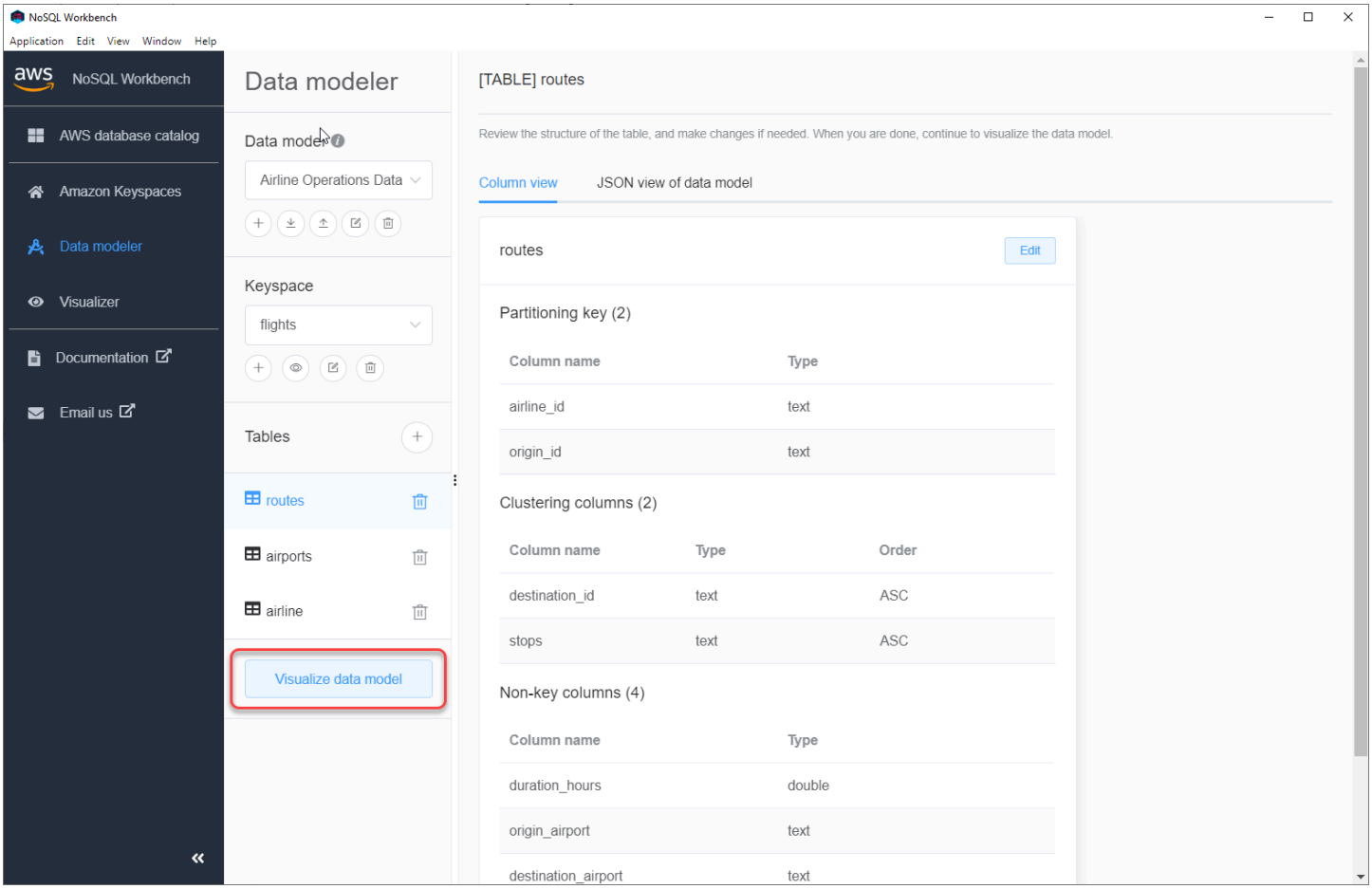
Visualisasikan model data dengan NoSQL Workbench

Menggunakan NoSQL Workbench, Anda dapat memvisualisasikan model data Anda untuk membantu memastikan bahwa model data dapat mendukung kueri dan pola akses aplikasi Anda. Anda juga dapat menyimpan dan mengekspor model data Anda dalam berbagai format untuk kolaborasi, dokumentasi, dan presentasi.

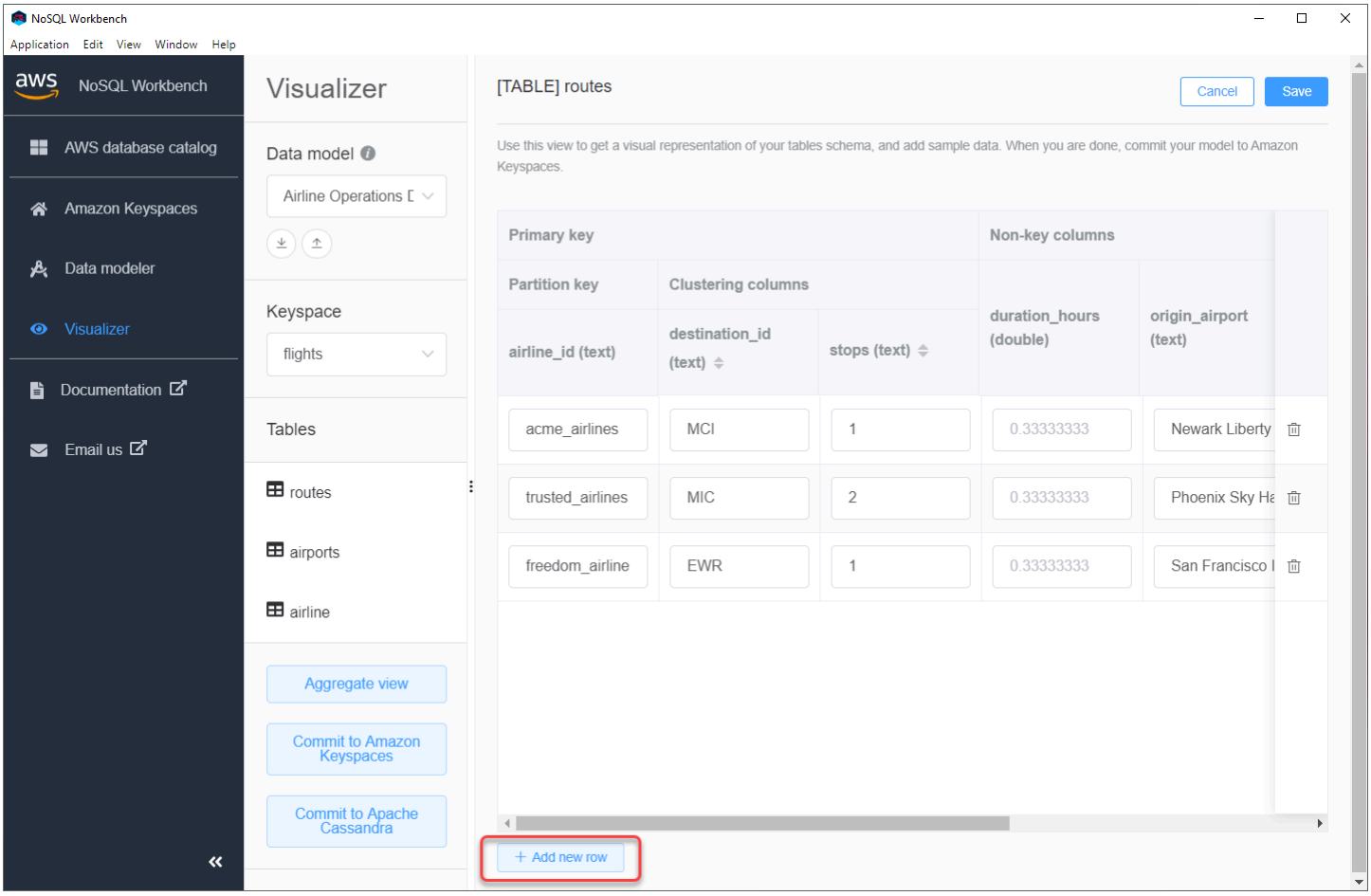
Setelah Anda membuat model data baru atau mengedit model data yang ada, Anda dapat memvisualisasikan model tersebut.

Memvisualisasikan model data dengan NoSQL Workbench

Ketika Anda telah menyelesaikan model data dalam pemodel data, pilih Visualisasikan model data.

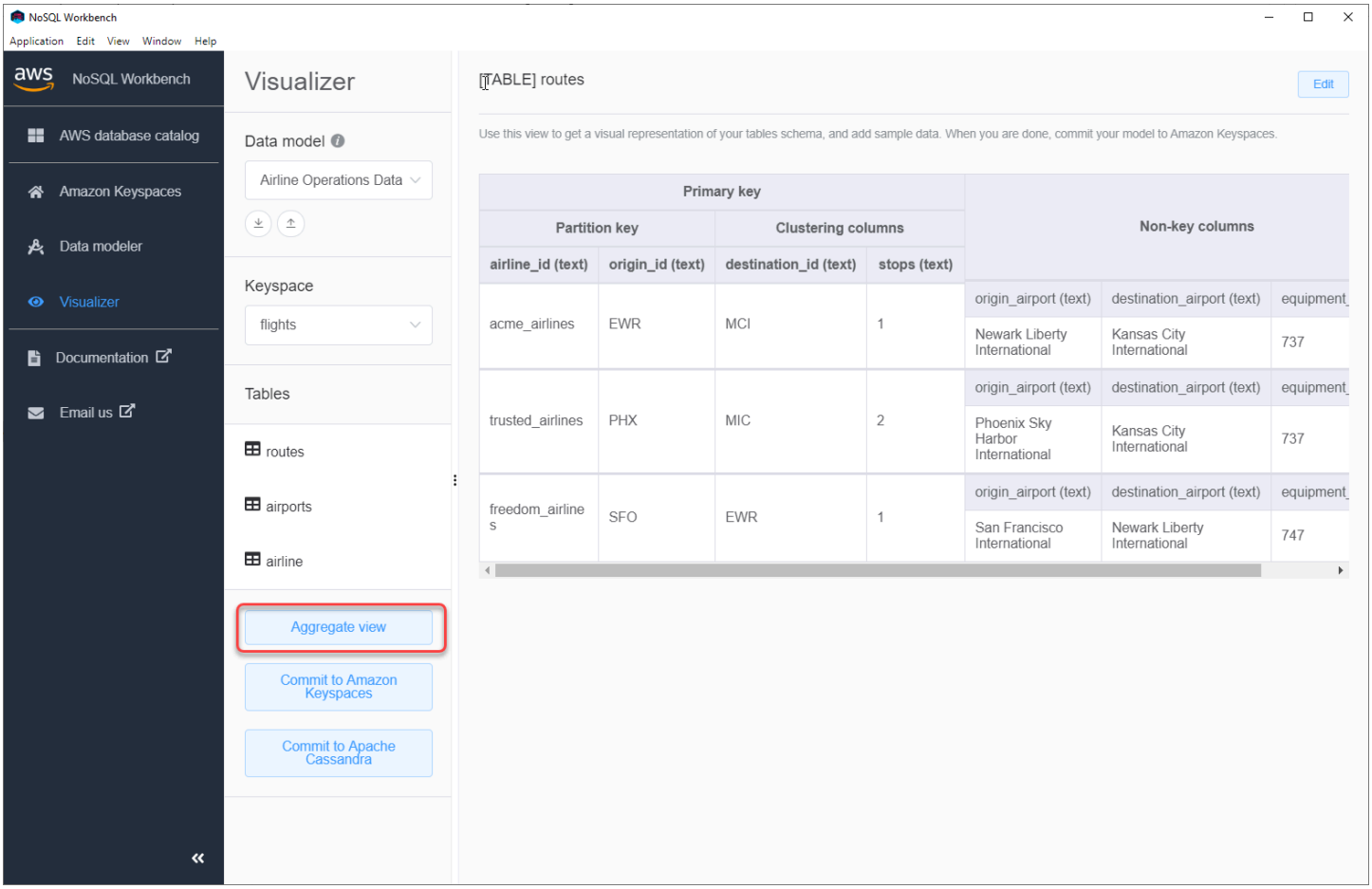


Ini membawa Anda ke visualizer data di NoSQL Workbench. Visualizer data menyediakan representasi visual dari skema tabel dan memungkinkan Anda menambahkan data sampel. Untuk menambahkan data sampel ke tabel, pilih tabel dari model, lalu pilih Edit. Untuk menambahkan baris data baru, pilih Tambahkan baris baru di bagian bawah layar. Pilih Simpan ketika Anda selesai.



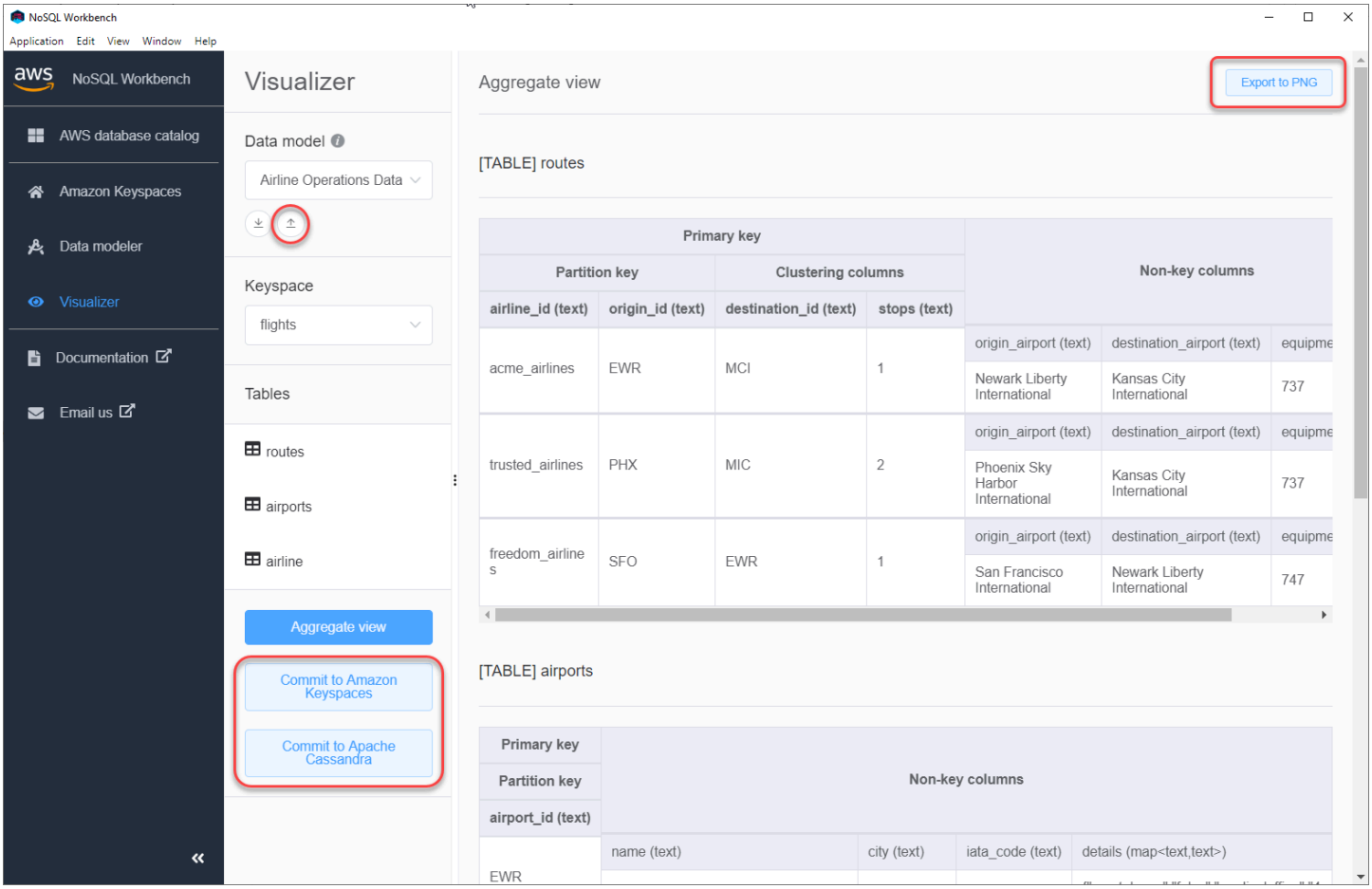
Tampilan agregat

Setelah Anda mengonfirmasi skema tabel, Anda dapat menggabungkan visualisasi model data.



Setelah Anda menggabungkan tampilan model data, Anda dapat mengekspor tampilan ke file PNG. Untuk mengekspor model data ke file JSON, pilih tanda unggah di bawah nama model data.

> **Note**
>
> Anda dapat mengekspor model data dalam format JSON kapan saja dalam proses desain.



Anda memiliki opsi berikut untuk melakukan perubahan:

- Berkomitmen ke Amazon Keyspaces
- Berkomitmen pada cluster Apache Cassandra

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara melakukan perubahan, lihatthe section called “Komit model data”.

Buat model data baru dengan NoSQL Workbench

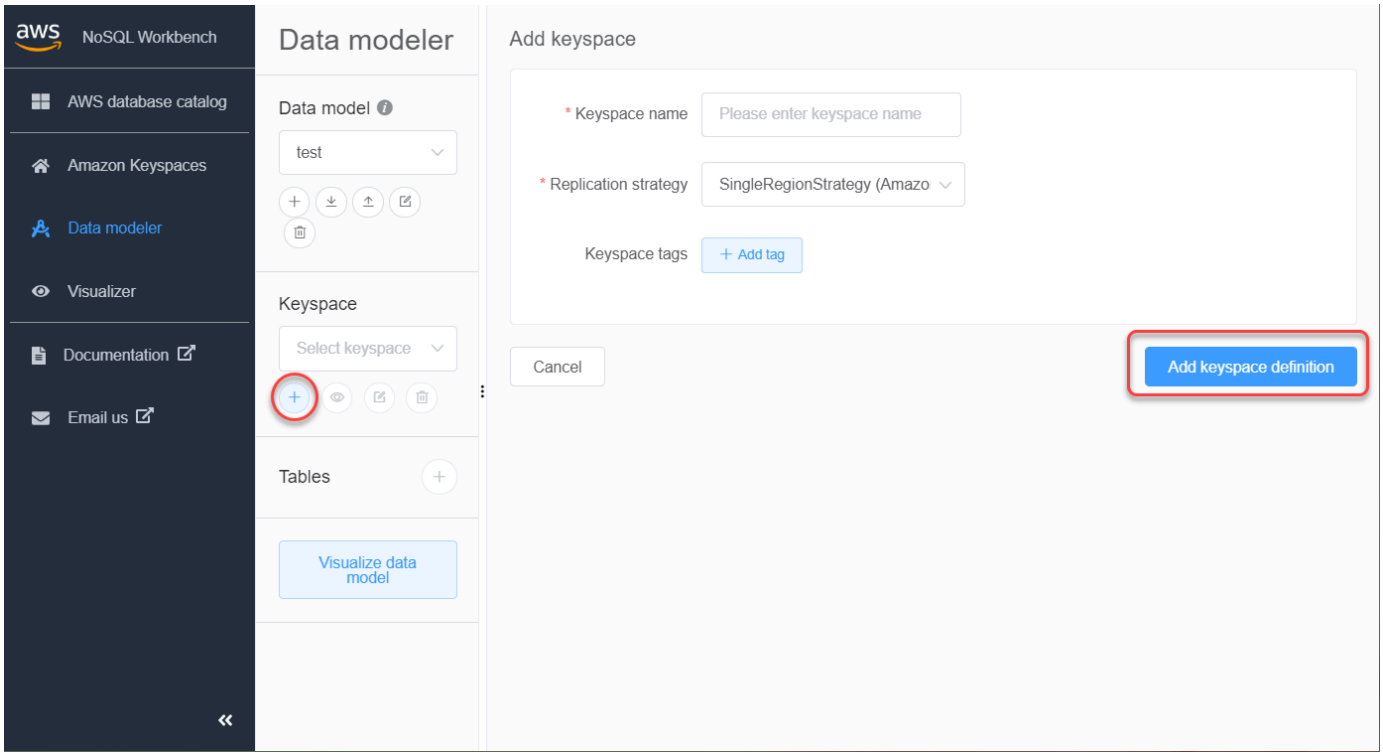
Anda dapat menggunakan pemodel data NoSQL Workbench untuk merancang model data baru berdasarkan pola akses data aplikasi Anda. Untuk membuat model data baru untuk Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan pemodel data NoSQL Workbench untuk membuat ruang kunci, tabel, dan kolom. Ikuti langkah-langkah ini untuk membuat model data baru.

1. Untuk membuat keyspace baru, pilih tanda plus di bawah Keyspace.

Pada langkah ini, pilih properti dan pengaturan berikut.

- Nama Keyspace — Masukkan nama keyspace baru.
- Strategi replikasi — Pilih strategi replikasi untuk keyspace. Amazon Keyspaces menggunakan SingleRegionStrategyuntuk mereplikasi data tiga kali secara otomatis di beberapa AWS Availability Zone. Jika Anda berencana untuk mengkomit model data ke cluster Apache Cassandra, Anda dapat memilih atau. SimpleStrategyNetworkTopologyStrategy
- Tag Keyspaces — Tag sumber daya bersifat opsional dan memungkinkan Anda mengkategorikan sumber daya Anda dengan cara yang berbeda—misalnya, berdasarkan tujuan, pemilik, lingkungan, atau kriteria lainnya. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang tag untuk sumber daya Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Bekerja dengan tag”

2. Pilih Add keyspace definition untuk membuat keyspace.

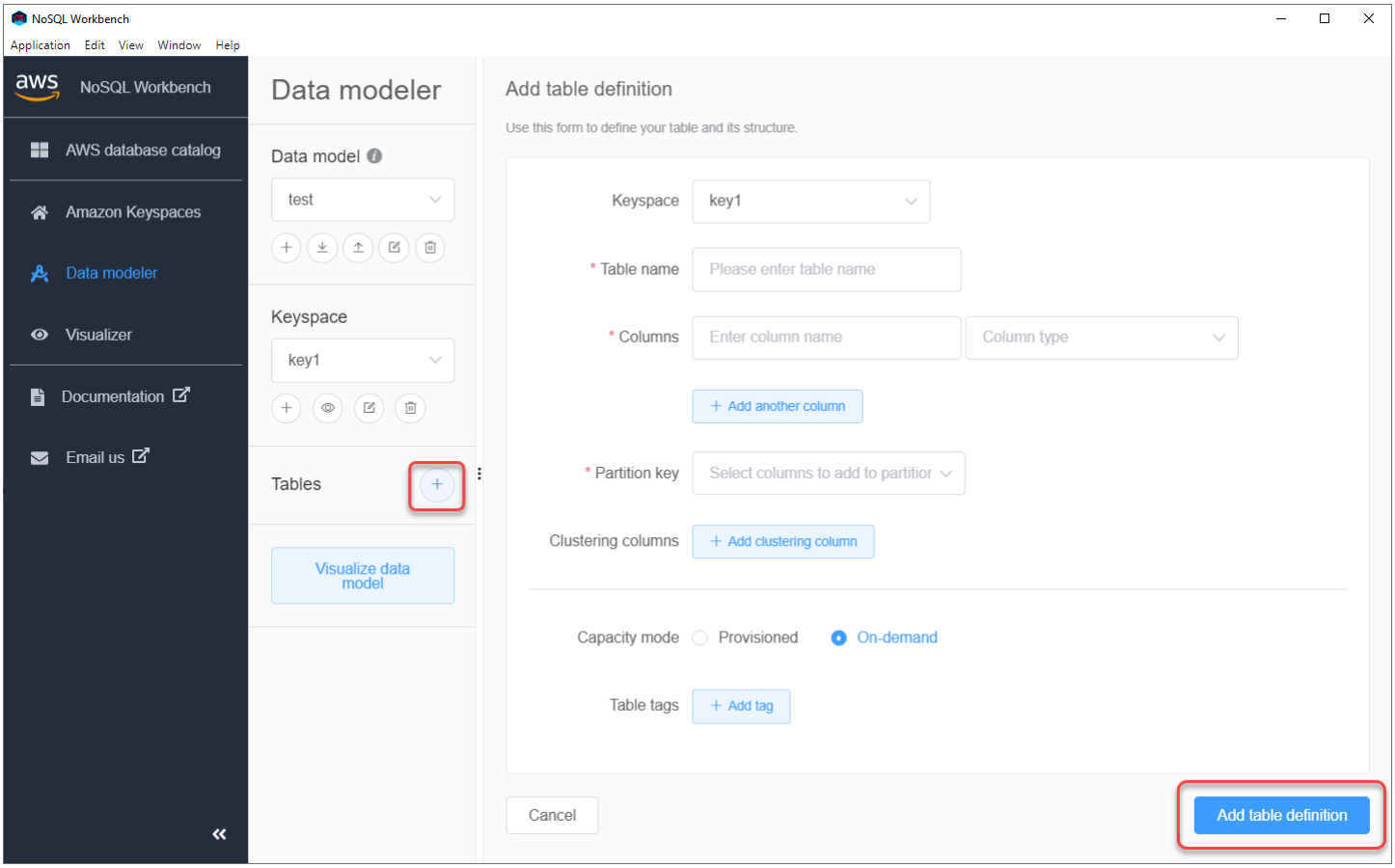


3. Untuk membuat tabel baru, pilih tanda plus di samping Tabel. Pada langkah ini, Anda menentukan properti dan pengaturan berikut.

- Nama tabel — Nama tabel baru.
- Kolom - Tambahkan nama kolom dan pilih tipe data. Ulangi langkah-langkah ini untuk setiap kolom dalam skema Anda.
- Tombol partisi - Pilih kolom untuk kunci partisi.

- Kolom pengelompokan - Pilih kolom pengelompokan (opsional).
- Mode kapasitas - Pilih mode kapasitas baca/tulis untuk tabel. Anda dapat memilih kapasitas yang disediakan atau sesuai permintaan. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang mode kapasitas, lihatthe section called “Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis”.
- Tag tabel — Tag sumber daya bersifat opsional dan memungkinkan Anda mengkategorikan sumber daya Anda dengan cara yang berbeda—misalnya, berdasarkan tujuan, pemilik, lingkungan, atau kriteria lainnya. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang tag untuk sumber daya Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Bekerja dengan tag”

4. Pilih Tambahkan definisi tabel untuk membuat tabel baru.
5. Ulangi langkah-langkah ini untuk membuat tabel tambahan.
6. Lanjutkan the section called “Memvisualisasikan Model Data” untuk memvisualisasikan model data yang Anda buat.



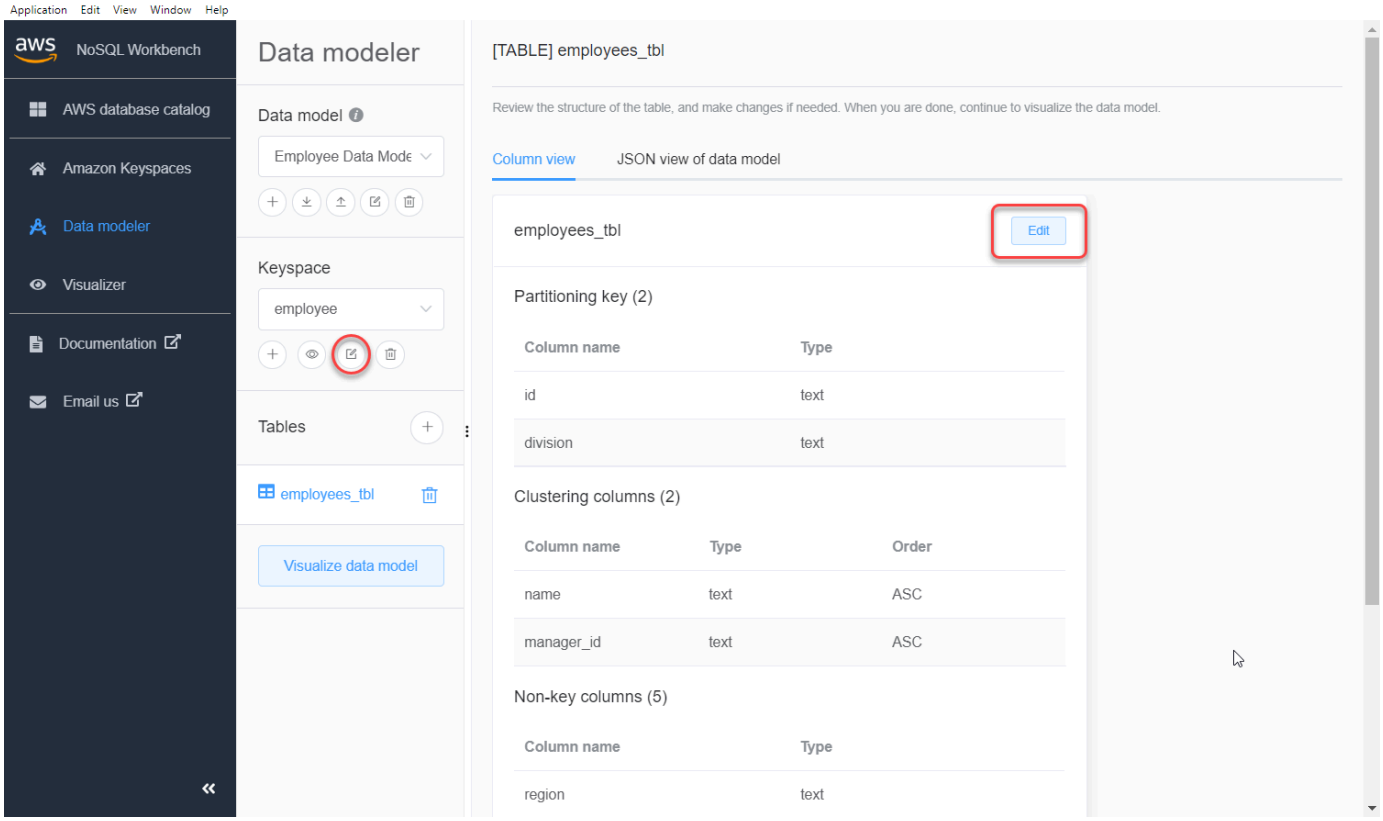
Edit model data yang ada dengan NoSQL Workbench

Anda dapat menggunakan pemodel data untuk mengimpor dan memodifikasi model data yang ada yang dibuat menggunakan NoSQL Workbench. Pemodel data juga menyertakan beberapa contoh model data untuk membantu Anda memulai pemodelan data. Model data yang dapat Anda edit dengan NoSQL Workbench dapat berupa model data yang diimpor dari file, model data sampel yang disediakan, atau model data yang Anda buat sebelumnya.

1. Untuk mengedit ruang kunci, pilih simbol edit di bawah Keyspace.

   Pada langkah ini, Anda dapat mengedit properti dan pengaturan berikut.

   - Nama Keyspace — Masukkan nama keyspace baru.
   - Strategi replikasi — Pilih strategi replikasi untuk keyspace. Amazon Keyspaces menggunakan SingleRegionStrategyuntuk mereplikasi data tiga kali secara otomatis di beberapa AWS Availability Zone. Jika Anda berencana untuk mengkomit model data ke cluster Apache Cassandra, Anda dapat memilih atau. SimpleStrategyNetworkTopologyStrategy
   - Tag Keyspaces — Tag sumber daya bersifat opsional dan memungkinkan Anda mengkategorikan sumber daya dengan cara yang berbeda—misalnya, berdasarkan tujuan, pemilik, lingkungan, atau kriteria lainnya. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang tag untuk sumber daya Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Bekerja dengan tag”
2. Pilih Simpan suntingan untuk memperbarui ruang kunci.



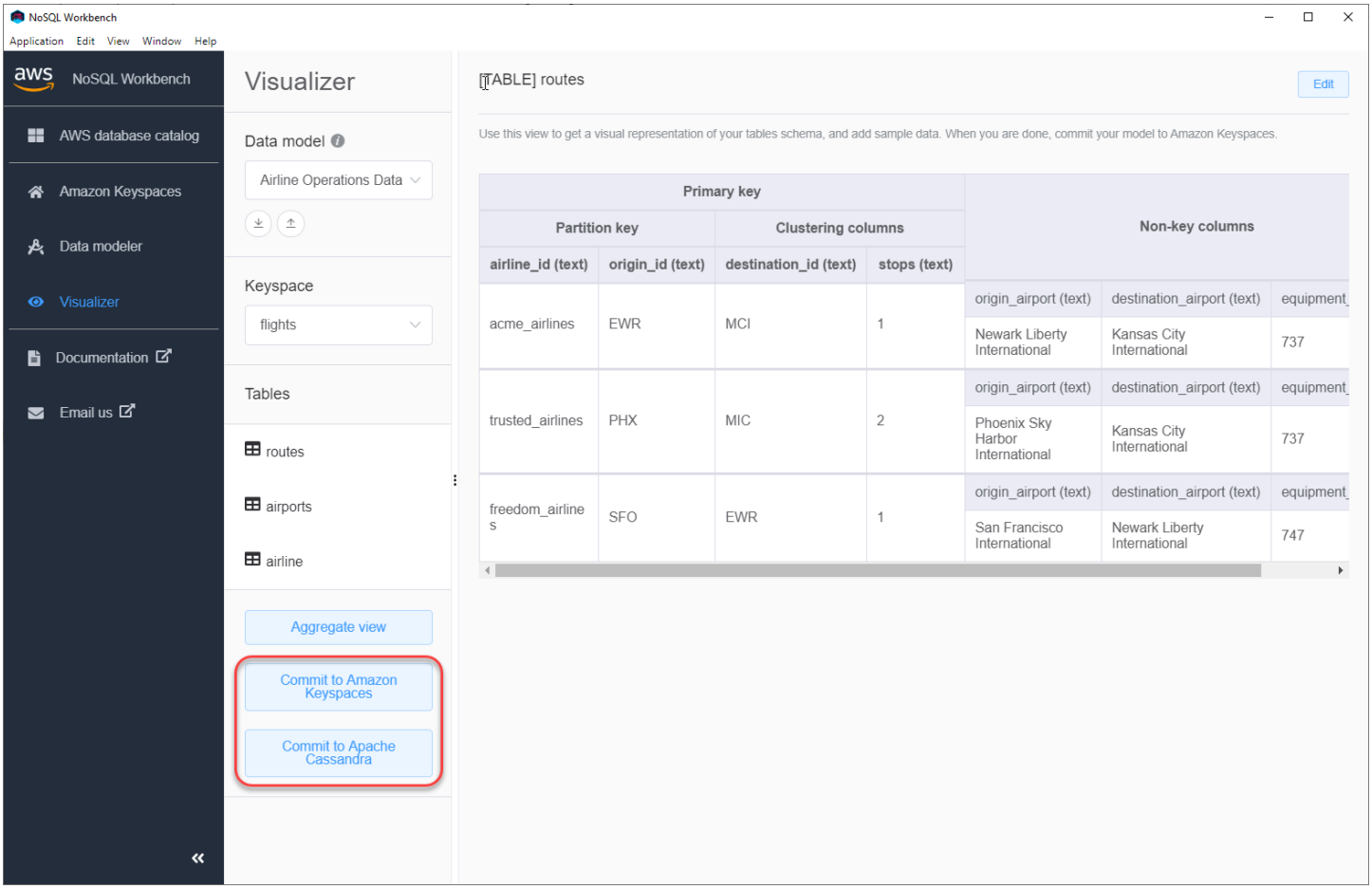
3. Untuk mengedit tabel, pilih Edit di samping nama tabel. Pada langkah ini, Anda dapat memperbarui properti dan pengaturan berikut.

   - Nama tabel — Nama tabel baru.
   - Kolom - Tambahkan nama kolom dan pilih tipe data. Ulangi langkah-langkah ini untuk setiap kolom dalam skema Anda.
   - Kunci partisi - Pilih kolom untuk kunci partisi.
   - Kolom pengelompokan - Pilih kolom pengelompokan (opsional).
   - Mode kapasitas - Pilih mode kapasitas baca/tulis untuk tabel. Anda dapat memilih kapasitas yang disediakan atau sesuai permintaan. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang mode kapasitas, lihatthe section called “Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis”.
   - Tag tabel — Tag sumber daya bersifat opsional dan memungkinkan Anda mengkategorikan sumber daya Anda dengan cara yang berbeda—misalnya, berdasarkan tujuan, pemilik, lingkungan, atau kriteria lainnya. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang tag untuk sumber daya Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Bekerja dengan tag”

4. Pilih Simpan suntingan untuk memperbarui tabel.
5. Lanjutkan the section called “Memvisualisasikan Model Data” untuk memvisualisasikan model data yang Anda perbarui.

Cara mengkomit model data ke Amazon Keyspaces dan Apache Cassandra

Bagian ini menunjukkan kepada Anda cara mengkomit model data yang telah selesai ke Amazon Keyspaces dan Apache Cassandra cluster. Proses ini secara otomatis membuat sumber daya sisi server untuk ruang kunci dan tabel berdasarkan pengaturan yang Anda tentukan dalam model data.



Topik

- Sebelum Anda mulai
- Connect ke Amazon Keyspaces dengan kredensyal khusus layanan
- Connect ke Amazon Keyspaces dengan kredensyal AWS Identity and Access Management (IAM)
- Gunakan koneksi tersimpan
- Berkomitmen untuk Apache Cassandra

Sebelum Anda mulai

Amazon Keyspaces memerlukan penggunaan Transport Layer Security (TLS) untuk membantu mengamankan koneksi dengan klien. Untuk terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan TLS, Anda harus menyelesaikan tugas berikut sebelum dapat memulai.

- Unduh sertifikat digital Starfield menggunakan perintah berikut dan simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
```

> **Note**
>
> Anda juga dapat menggunakan sertifikat digital Amazon untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dan dapat terus melakukannya jika klien Anda berhasil terhubung ke Amazon Keyspaces. Sertifikat Starfield memberikan kompatibilitas mundur tambahan untuk klien yang menggunakan otoritas sertifikat yang lebih lama.


```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
```


Setelah Anda menyimpan file sertifikat, Anda dapat terhubung ke Amazon Keyspaces. Salah satu opsi adalah terhubung dengan menggunakan kredensyal khusus layanan. Kredensi khusus layanan adalah nama pengguna dan kata sandi yang terkait dengan pengguna IAM tertentu dan hanya dapat digunakan dengan layanan yang ditentukan. Opsi kedua adalah terhubung dengan kredensil IAM yang menggunakan proses AWS Signature Version 4 (SigV4). Untuk mempelajari lebih lanjut tentang dua opsi ini, lihatthe section called “Buat kredenal akses terprogram”.

Untuk terhubung dengan kredensyal khusus layanan, lihat. the section called “Connect dengan kredensyal khusus layanan”

Untuk terhubung dengan kredensyal IAM, lihat. the section called “Connect dengan kredensyal IAM”

Connect ke Amazon Keyspaces dengan kredensyal khusus layanan

Bagian ini menunjukkan cara menggunakan kredensil khusus layanan untuk mengkomit model data yang Anda buat atau edit dengan NoSQL Workbench.

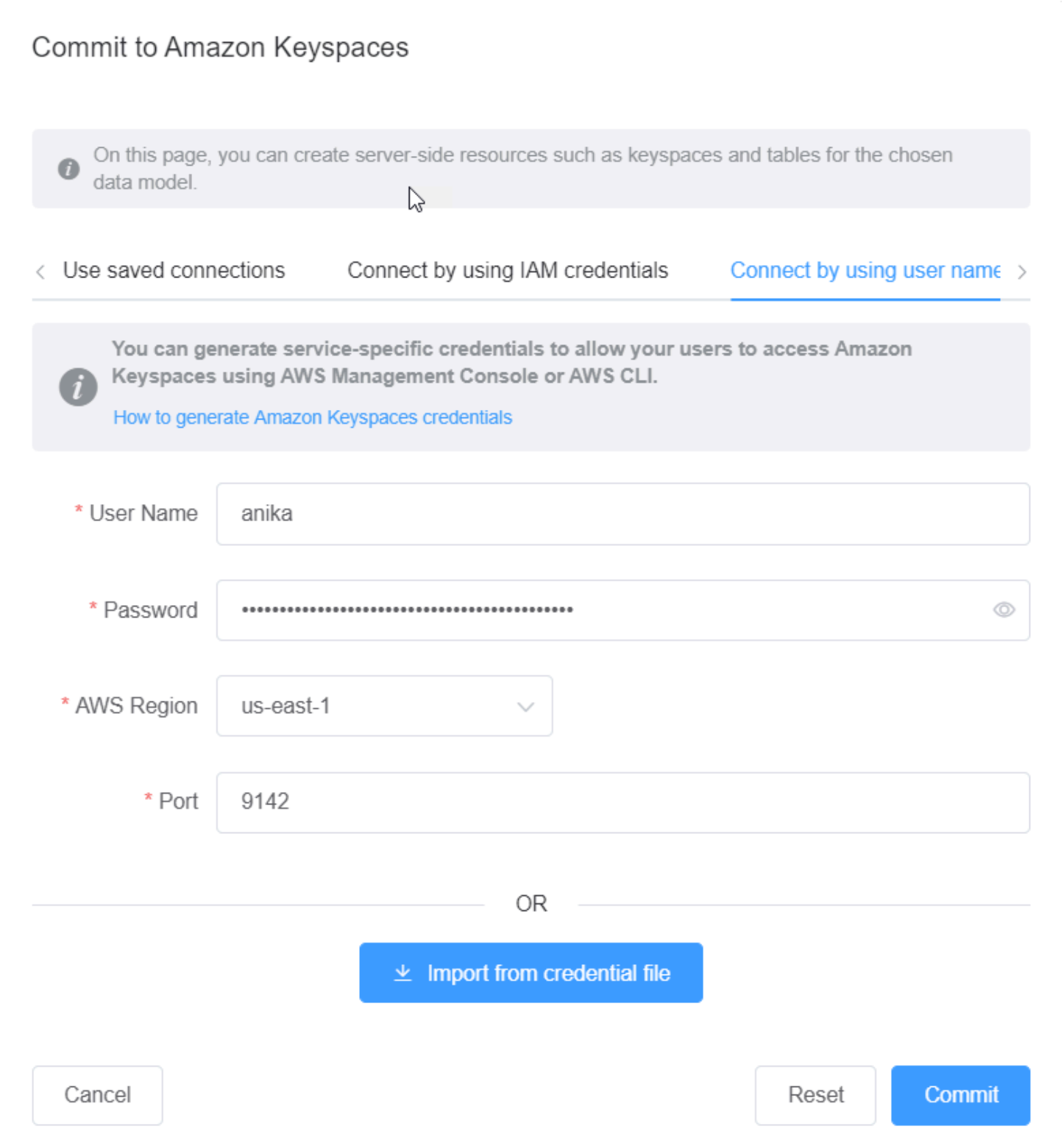
1. Untuk membuat koneksi baru menggunakan kredensil khusus layanan, pilih tab Connect by using user name dan password.

   - Sebelum memulai, Anda harus membuat kredensyal khusus layanan menggunakan proses yang didokumentasikan di. the section called “Buat kredensil khusus layanan”

   Setelah Anda memperoleh kredensyal khusus layanan, Anda dapat terus mengatur koneksi. Lanjutkan dengan salah satu dari berikut ini:

   - Nama pengguna — Masukkan nama pengguna.
   - Kata sandi — Masukkan kata sandi.
   - Wilayah AWS— Untuk Wilayah yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.
   - Port - Amazon Keyspaces menggunakan port 9142.

   Atau, Anda dapat mengimpor kredensyal yang disimpan dari file.
2. Pilih Komit untuk memperbarui Amazon Keyspaces dengan model data.


Commit to Amazon Keyspaces
On this page, you can create server-side resources such as keyspaces and tables for the chosen data model.
Use saved connections
Connect by using IAM credentials
Connect by using user name
You can generate service-specific credentials to allow your users to access Amazon Keyspaces using AWS Management Console or AWS CLI.
How to generate Amazon Keyspaces credentials
* User Name
anika
* Password
* AWS Region
us-east-1
* Port
9142
OR
Import from credential file
Cancel
Reset
Commit

Connect ke Amazon Keyspaces dengan kredensyal AWS Identity and Access Management (IAM)

Bagian ini menunjukkan cara menggunakan kredensyal IAM untuk melakukan model data yang dibuat atau diedit dengan NoSQL Workbench.

1. Untuk membuat koneksi baru menggunakan kredensyal IAM, pilih tab Connect by using IAM credentials.

   - Sebelum Anda mulai, Anda harus membuat kredensyal IAM menggunakan salah satu metode berikut.

     - Untuk akses konsol, gunakan nama pengguna dan kata sandi IAM Anda untuk masuk ke halaman masuk AWS Management Consoledari IAM. Untuk informasi tentang AWS kredensil keamanan, termasuk akses terprogram dan alternatif untuk kredensil jangka panjang, lihat kredensil AWS keamanan di Panduan Pengguna IAM. Untuk detail tentang masuk ke Anda Akun AWS, lihat Cara masuk AWS di Panduan AWS Sign-In Pengguna.
     - Untuk akses CLI, Anda memerlukan ID kunci akses dan kunci akses rahasia. Gunakan kredensyal sementara alih-alih kunci akses jangka panjang jika memungkinkan. Kredensi sementara mencakup ID kunci akses, kunci akses rahasia, dan token keamanan yang menunjukkan kapan kredensialnya kedaluwarsa. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan kredensil sementara dengan AWS sumber daya di Panduan Pengguna IAM.
     - Untuk akses API, Anda memerlukan access key ID dan secret access key. Gunakan kunci akses pengguna IAM alih-alih kunci Pengguna root akun AWS akses. Untuk informasi selengkapnya tentang membuat kunci akses, lihat Mengelola kunci akses untuk pengguna IAM di Panduan Pengguna IAM.

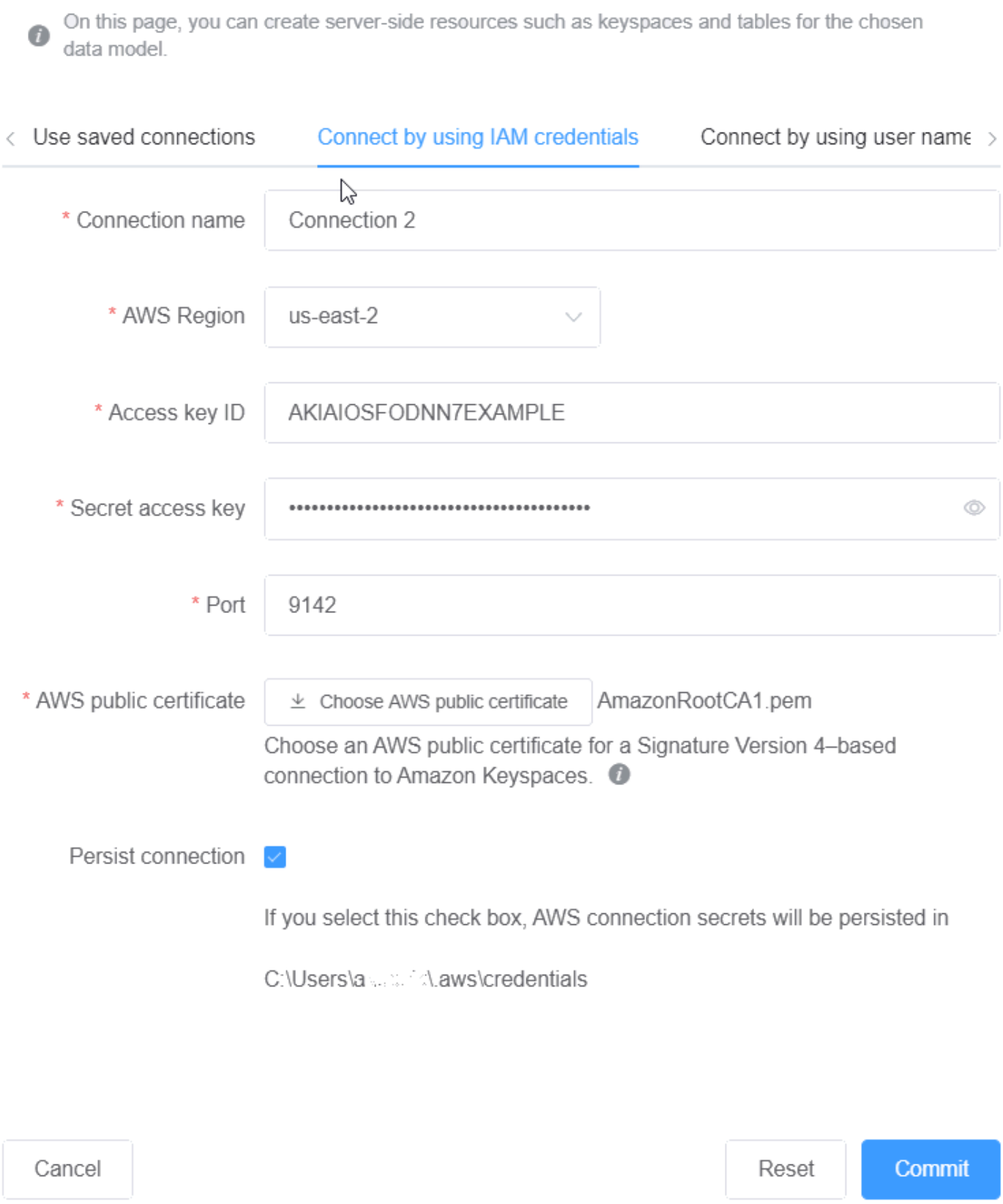
     Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola kunci akses untuk pengguna IAM.

   Setelah Anda mendapatkan kredensyal IAM, Anda dapat terus mengatur koneksi.

   - Nama koneksi — Nama koneksi.
   - Wilayah AWS— Untuk Wilayah yang tersedia, lihatthe section called “Titik akhir layanan”.
   - ID kunci akses — Masukkan ID kunci akses.
   - Kunci akses rahasia — Masukkan kunci akses rahasia.

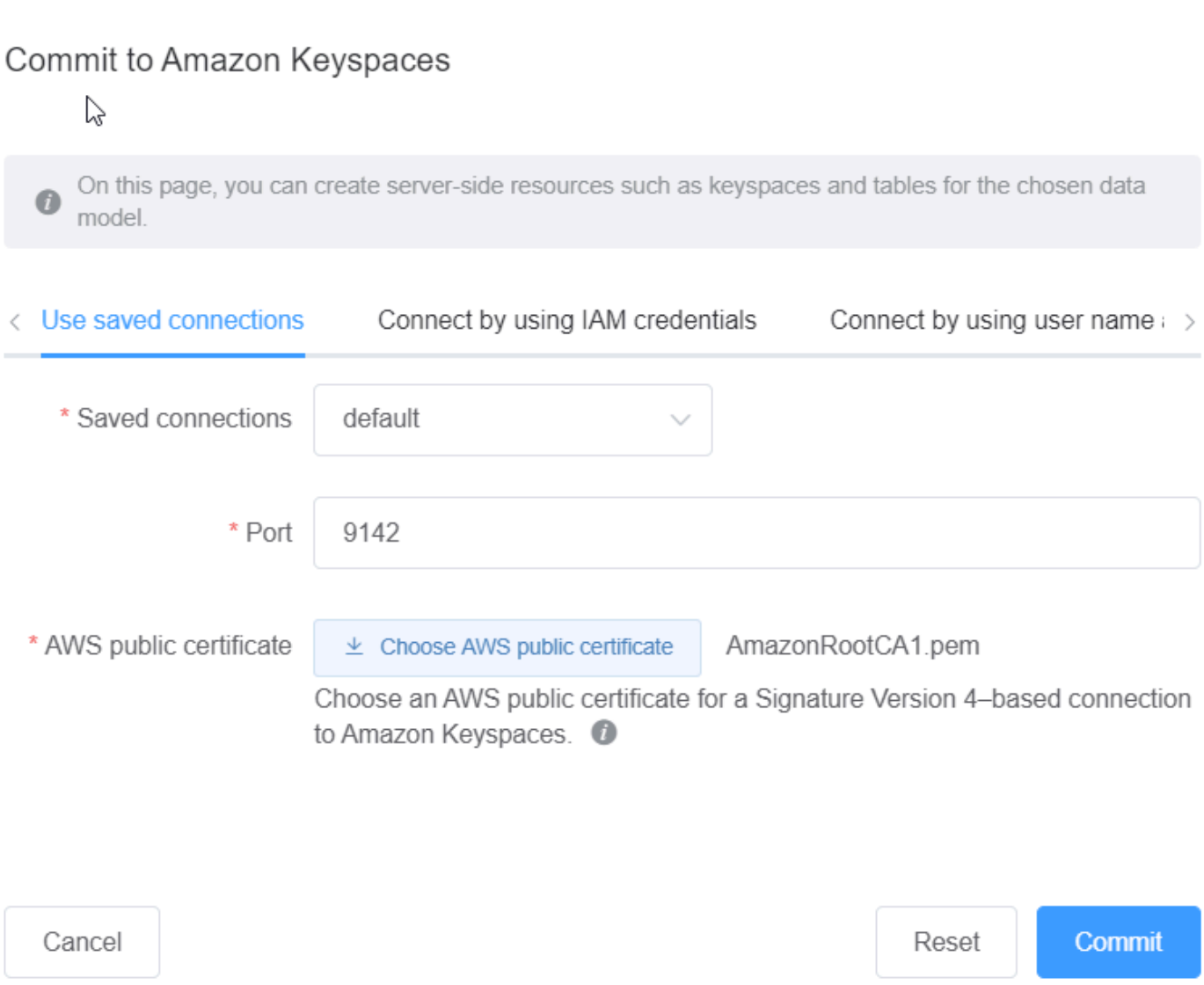
- Port - Amazon Keyspaces menggunakan port 9142.
- AWS sertifikat publik — Arahkan ke AWS sertifikat yang diunduh pada langkah pertama.
- Persisten koneksi - Pilih kotak centang ini jika Anda ingin menyimpan rahasia AWS koneksi secara lokal.

2. Pilih Komit untuk memperbarui Amazon Keyspaces dengan model data.


On this page, you can create server-side resources such as keyspaces and tables for the chosen data model.
Use saved connections
Connect by using IAM credentials
Connect by using user name
* Connection name
Connection 2
* AWS Region
us-east-2
* Access key ID
AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
* Secret access key
* Port
9142
* AWS public certificate
Choose AWS public certificate
AmazonRootCA1.pem
Choose an AWS public certificate for a Signature Version 4–based connection to Amazon Keyspaces.
Persist connection
If you select this check box, AWS connection secrets will be persisted in
C:\Users\a
\.aws\credentials
Cancel
Reset
Commit

Gunakan koneksi tersimpan

Jika sebelumnya Anda telah menyiapkan sambungan ke Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakannya sebagai koneksi default untuk melakukan perubahan model data. Pilih tab Gunakan koneksi tersimpan dan lanjutkan melakukan pembaruan.

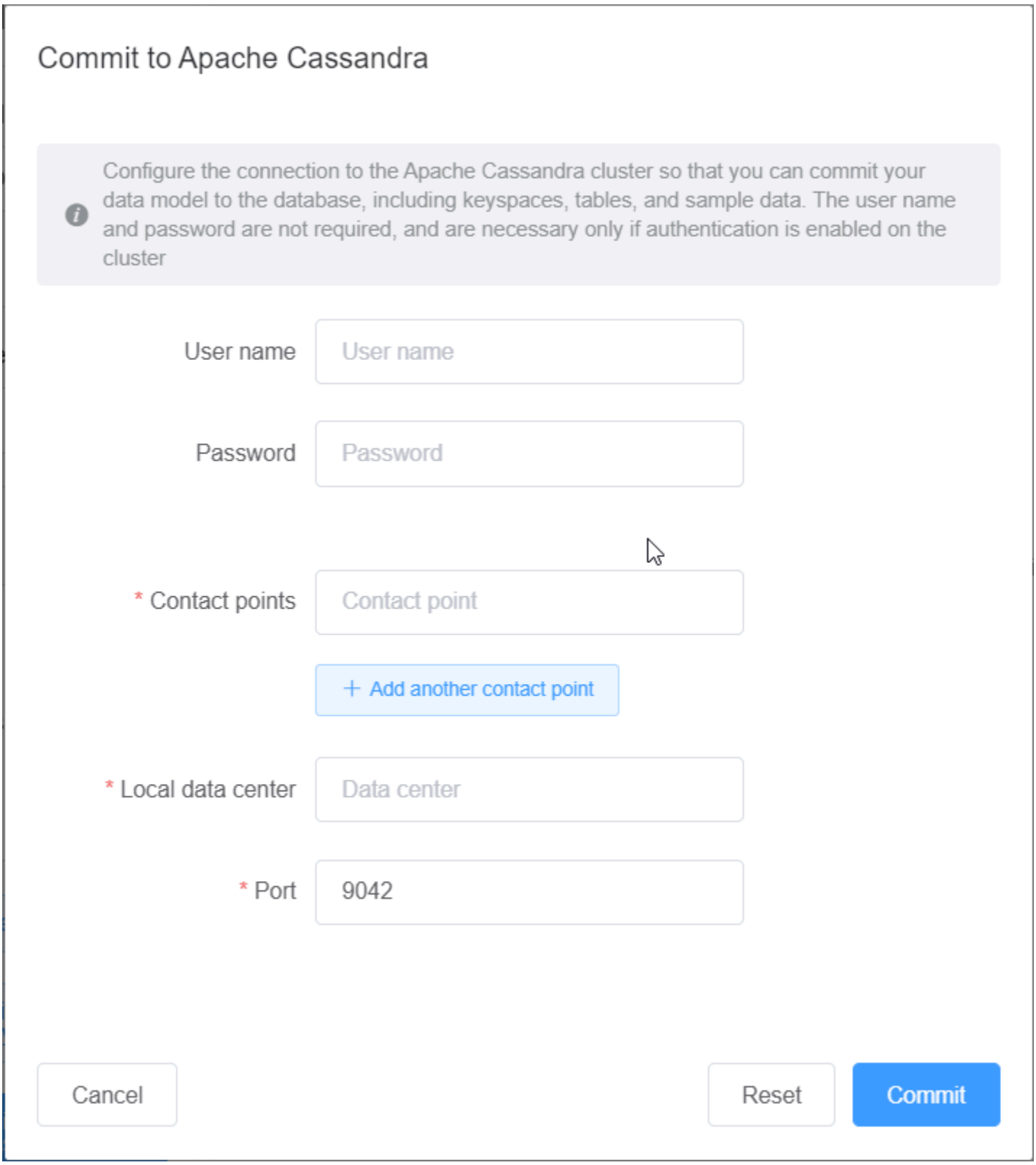


Berkomitmen untuk Apache Cassandra

Bagian ini memandu Anda melalui membuat koneksi ke cluster Apache Cassandra untuk melakukan model data yang dibuat atau diedit dengan NoSQL Workbench.

> **Note**
>
> Hanya model data yang telah dibuat dengan `SimpleStrategy` atau `NetworkTopologyStrategy` dapat berkomitmen untuk cluster Apache Cassandra. Untuk mengubah strategi replikasi, edit ruang kunci di pemodel data.

1.
   - Nama pengguna — Masukkan nama pengguna jika otentikasi diaktifkan di cluster.
   - Kata sandi — Masukkan kata sandi jika otentikasi diaktifkan di cluster.
   - Titik kontak - Masukkan titik kontak.
   - Pusat data lokal — Masukkan nama pusat data lokal.
   - Port — Koneksi menggunakan port 9042.
2. Pilih Komit untuk memperbarui cluster Apache Cassandra dengan model data.


Commit to Apache Cassandra
Configure the connection to the Apache Cassandra cluster so that you can commit your data model to the database, including keyspaces, tables, and sample data. The user name and password are not required, and are necessary only if authentication is enabled on the cluster
User name
User name
Password
Password
* Contact points
Contact point
+ Add another contact point
* Local data center
Data center
* Port
9042
Cancel
Reset
Commit

Contoh model data di NoSQL Workbench

Halaman beranda untuk pemodel dan visualizer menampilkan sejumlah model sampel yang dikirimkan dengan NoSQL Workbench. Bagian ini menjelaskan model tersebut dan potensi penggunaannya.

Topik

Model data karyawan

Model data ini mewakili skema Amazon Keyspaces untuk aplikasi database karyawan.

Aplikasi yang mengakses informasi karyawan untuk perusahaan tertentu dapat menggunakan model data ini.

Pola akses yang didukung oleh model data ini adalah:

- Pengambilan catatan karyawan dengan ID yang diberikan.
- Pengambilan catatan karyawan dengan ID dan divisi yang diberikan.
- Pengambilan catatan karyawan dengan ID dan nama yang diberikan.

Model data transaksi kartu kredit

Model data ini mewakili skema Amazon Keyspaces untuk transaksi kartu kredit di toko ritel.

Penyimpanan transaksi kartu kredit tidak hanya membantu toko dengan pembukuan, tetapi juga membantu manajer toko menganalisis tren pembelian, yang dapat membantu mereka dengan peramalan dan perencanaan.

Pola akses yang didukung oleh model data ini adalah:

- Pengambilan transaksi dengan nomor kartu kredit, bulan dan tahun, dan tanggal.
- Pengambilan transaksi berdasarkan nomor kartu kredit, kategori, dan tanggal.
- Pengambilan transaksi berdasarkan kategori, lokasi, dan nomor kartu kredit.

- Pengambilan transaksi dengan nomor kartu kredit dan status sengketa.

Model data operasi maskapai

Model data ini menunjukkan data tentang penerbangan pesawat, termasuk bandara, maskapai penerbangan, dan rute penerbangan.

Komponen utama pemodelan Amazon Keyspaces yang ditunjukkan adalah pasangan nilai kunci, penyimpanan data kolom lebar, kunci komposit, dan tipe data kompleks seperti peta untuk mendemonstrasikan pola akses data NoSQL yang umum.

Pola akses yang didukung oleh model data ini adalah:

- Pengambilan rute yang berasal dari maskapai penerbangan tertentu di bandara tertentu.
- Pengambilan rute dengan bandara tujuan tertentu.
- Pengambilan bandara dengan penerbangan langsung.
- Pengambilan detail bandara dan detail maskapai penerbangan.

Riwayat rilis untuk NoSQL Workbench

Tabel berikut menjelaskan perubahan penting dalam setiap rilis aplikasi sisi klien NoSQL Workbench.

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
NoSQL Workbench untuk Amazon Keyspaces - GA.	NoSQL Workbench untuk Amazon Keyspaces umumnya tersedia.	28 Oktober 2020
Pratinjau NoSQL Workbench dirilis.	NoSQL Workbench adalah aplikasi sisi klien yang membantu Anda merancang dan memvisualisasikan model data nonrelasional untuk Amazon Keyspaces dengan lebih mudah. Klien NoSQL Workbench tersedia untuk Windows, macOS, dan Linux.	5 Oktober 2020

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
	Untuk informasi selengkapnya, lihat NoSQL Workbench for Amazon Keyspaces.	

Contoh kode untuk Amazon Keyspaces menggunakan AWS SDKs

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan Amazon Keyspaces dengan AWS perangkat pengembangan 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 layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Memulai

Halo Amazon Keyspaces

Contoh kode berikut menunjukkan cara memulai menggunakan Amazon Keyspaces.

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
namespace KeyspacesActions;

public class HelloKeyspaces
{
    private static ILogger logger = null!;
```

```
    static async Task Main(string[] args)
    {
        // Set up dependency injection for Amazon Keyspaces (for Apache
 Cassandra).
        using var host = Host.CreateDefaultBuilder(args)
            .ConfigureLogging(logging =>
                logging.AddFilter("System", LogLevel.Debug)
                    .AddFilter<DebugLoggerProvider>("Microsoft",
 LogLevel.Information)
                    .AddFilter<ConsoleLoggerProvider>("Microsoft",
 LogLevel.Trace))
            .ConfigureServices((_, services) =>
                services.AddAWSService<IAmazonKeyspaces>()
                .AddTransient<KeyspacesWrapper>()
            )
            .Build();

        logger = LoggerFactory.Create(builder => { builder.AddConsole(); })
            .CreateLogger<HelloKeyspaces>();

        var keyspacesClient =
 host.Services.GetRequiredService<IAmazonKeyspaces>();
        var keyspacesWrapper = new KeyspacesWrapper(keyspacesClient);

        Console.WriteLine("Hello, Amazon Keyspaces! Let's list your keyspaces:");
        await keyspacesWrapper.ListKeyspaces();
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.keyspaces.KeyspacesClient;
import software.amazon.awssdk.services.keyspaces.model.KeyspaceSummary;
import software.amazon.awssdk.services.keyspaces.model.KeyspacesException;
import software.amazon.awssdk.services.keyspaces.model.ListKeyspacesRequest;
import software.amazon.awssdk.services.keyspaces.model.ListKeyspacesResponse;
import java.util.List;

/**
 * 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
 */
public class HelloKeyspaces {
    public static void main(String[] args) {
        Region region = Region.US_EAST_1;
        KeyspacesClient keyClient = KeyspacesClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        listKeyspaces(keyClient);
    }

    public static void listKeyspaces(KeyspacesClient keyClient) {
        try {
            ListKeyspacesRequest keyspacesRequest =
 ListKeyspacesRequest.builder()
                    .maxResults(10)
                    .build();

            ListKeyspacesResponse response =
 keyClient.listKeyspaces(keyspacesRequest);
            List<KeyspaceSummary> keyspaces = response.keyspaces();
            for (KeyspaceSummary keyspace : keyspaces) {
                System.out.println("The name of the keyspace is " +
 keyspace.keyspaceName());
            }

        } catch (KeyspacesException e) {
```

```
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi 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.

```
/**
Before running this Kotlin 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-kotlin/latest/developer-guide/setup.html
*/

suspend fun main() {
    listKeyspaces()
}

suspend fun listKeyspaces() {
    val keyspacesRequest =
        ListKeyspacesRequest {
            maxResults = 10
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response = keyClient.listKeyspaces(keyspacesRequest)
        response.keyspaces?.forEach { keyspace ->
```

```
            println("The name of the keyspace is ${keyspace.keyspaceName}")
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi 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.

```
import boto3


def hello_keyspaces(keyspaces_client):
    """
    Use the AWS SDK for Python (Boto3) to create an Amazon Keyspaces (for Apache
 Cassandra)
    client and list the keyspaces in your account.
    This example uses the default settings specified in your shared credentials
    and config files.

    :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces Client object. This object
 wraps
                             the low-level Amazon Keyspaces service API.
    """
    print("Hello, Amazon Keyspaces! Let's list some of your keyspaces:\n")
    for ks in keyspaces_client.list_keyspaces(maxResults=5).get("keyspaces", []):
        print(ks["keyspaceName"])
        print(f"\t{ks['resourceArn']}")


if __name__ == "__main__":
    hello_keyspaces(boto3.client("keyspaces"))
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Contoh kode

- Contoh dasar untuk Amazon Keyspaces menggunakan AWS SDKs
  - Halo Amazon Keyspaces
  - Pelajari dasar-dasar Amazon Keyspaces dengan SDK AWS
  - Tindakan untuk Amazon Keyspaces menggunakan AWS SDKs
    - Gunakan CreateKeyspace dengan AWS SDK
    - Gunakan CreateTable dengan AWS SDK
    - Gunakan DeleteKeyspace dengan AWS SDK
    - Gunakan DeleteTable dengan AWS SDK
    - Gunakan GetKeyspace dengan AWS SDK
    - Gunakan GetTable dengan AWS SDK
    - Gunakan ListKeyspaces dengan AWS SDK
    - Gunakan ListTables dengan AWS SDK
    - Gunakan RestoreTable dengan AWS SDK
    - Gunakan UpdateTable dengan AWS SDK

Contoh dasar untuk Amazon Keyspaces menggunakan AWS SDKs

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan dasar-dasar Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) dengan. AWS SDKs

Contoh

- Halo Amazon Keyspaces
- Pelajari dasar-dasar Amazon Keyspaces dengan SDK AWS
- Tindakan untuk Amazon Keyspaces menggunakan AWS SDKs
  - Gunakan CreateKeyspace dengan AWS SDK
  - Gunakan CreateTable dengan AWS SDK
  - Gunakan DeleteKeyspace dengan AWS SDK

- Gunakan DeleteTable dengan AWS SDK
- Gunakan GetKeyspace dengan AWS SDK
- Gunakan GetTable dengan AWS SDK
- Gunakan ListKeyspaces dengan AWS SDK
- Gunakan ListTables dengan AWS SDK
- Gunakan RestoreTable dengan AWS SDK
- Gunakan UpdateTable dengan AWS SDK

Halo Amazon Keyspaces

Contoh kode berikut menunjukkan cara memulai menggunakan Amazon Keyspaces.

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
namespace KeyspacesActions;

public class HelloKeyspaces
{
    private static ILogger logger = null!;

    static async Task Main(string[] args)
    {
        // Set up dependency injection for Amazon Keyspaces (for Apache
 Cassandra).
        using var host = Host.CreateDefaultBuilder(args)
            .ConfigureLogging(logging =>
                logging.AddFilter("System", LogLevel.Debug)
                    .AddFilter<DebugLoggerProvider>("Microsoft",
 LogLevel.Information)
                    .AddFilter<ConsoleLoggerProvider>("Microsoft",
 LogLevel.Trace))
```

```
            .ConfigureServices((_, services) =>
                services.AddAWSService<IAmazonKeyspaces>()
                .AddTransient<KeyspacesWrapper>()
            )
            .Build();

        logger = LoggerFactory.Create(builder => { builder.AddConsole(); })
            .CreateLogger<HelloKeyspaces>();

        var keyspacesClient =
 host.Services.GetRequiredService<IAmazonKeyspaces>();
        var keyspacesWrapper = new KeyspacesWrapper(keyspacesClient);

        Console.WriteLine("Hello, Amazon Keyspaces! Let's list your keyspaces:");
        await keyspacesWrapper.ListKeyspaces();
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.keyspaces.KeyspacesClient;
import software.amazon.awssdk.services.keyspaces.model.KeyspaceSummary;
import software.amazon.awssdk.services.keyspaces.model.KeyspacesException;
import software.amazon.awssdk.services.keyspaces.model.ListKeyspacesRequest;
import software.amazon.awssdk.services.keyspaces.model.ListKeyspacesResponse;
import java.util.List;

/**
 * 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
 */
public class HelloKeyspaces {
    public static void main(String[] args) {
        Region region = Region.US_EAST_1;
        KeyspacesClient keyClient = KeyspacesClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        listKeyspaces(keyClient);
    }

    public static void listKeyspaces(KeyspacesClient keyClient) {
        try {
            ListKeyspacesRequest keyspacesRequest =
 ListKeyspacesRequest.builder()
                    .maxResults(10)
                    .build();

            ListKeyspacesResponse response =
 keyClient.listKeyspaces(keyspacesRequest);
            List<KeyspaceSummary> keyspaces = response.keyspaces();
            for (KeyspaceSummary keyspace : keyspaces) {
                System.out.println("The name of the keyspace is " +
 keyspace.keyspaceName());
            }

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi 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.

```
/**
Before running this Kotlin 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-kotlin/latest/developer-guide/setup.html
*/

suspend fun main() {
    listKeyspaces()
}

suspend fun listKeyspaces() {
    val keyspacesRequest =
        ListKeyspacesRequest {
            maxResults = 10
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response = keyClient.listKeyspaces(keyspacesRequest)
        response.keyspaces?.forEach { keyspace ->
            println("The name of the keyspace is ${keyspace.keyspaceName}")
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi 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.

```
import boto3


def hello_keyspaces(keyspaces_client):
    """
    Use the AWS SDK for Python (Boto3) to create an Amazon Keyspaces (for Apache
 Cassandra)
    client and list the keyspaces in your account.
    This example uses the default settings specified in your shared credentials
    and config files.

    :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces Client object. This object
 wraps
                             the low-level Amazon Keyspaces service API.
    """
    print("Hello, Amazon Keyspaces! Let's list some of your keyspaces:\n")
    for ks in keyspaces_client.list_keyspaces(maxResults=5).get("keyspaces", []):
        print(ks["keyspaceName"])
        print(f"\t{ks['resourceArn']}")


if __name__ == "__main__":
    hello_keyspaces(boto3.client("keyspaces"))
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Pelajari dasar-dasar Amazon Keyspaces dengan SDK AWS

Contoh-contoh kode berikut menunjukkan cara:

- Buat keyspace dan tabel. Skema tabel menyimpan data film dan mengaktifkan point-in-time pemulihan.
- Connect ke keyspace menggunakan koneksi TLS aman dengan otentikasi SiGv4.
- Kueri tabel. Tambahkan, ambil, dan perbarui data film.
- Perbarui tabel. Tambahkan kolom untuk melacak film yang ditonton.
- Kembalikan tabel ke keadaan sebelumnya dan bersihkan sumber daya.

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkap dan pelajari cara menyiapkan dan menjalankan di Repositori Contoh Kode AWS.

```
global using System.Security.Cryptography.X509Certificates;
global using Amazon.Keyspaces;
global using Amazon.Keyspaces.Model;
global using KeyspacesActions;
global using KeyspacesScenario;
global using Microsoft.Extensions.Configuration;
global using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
global using Microsoft.Extensions.Hosting;
global using Microsoft.Extensions.Logging;
global using Microsoft.Extensions.Logging.Console;
global using Microsoft.Extensions.Logging.Debug;
global using Newtonsoft.Json;


namespace KeyspacesBasics;

/// <summary>
/// Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) scenario. Shows some of the basic
```

```
/// actions performed with Amazon Keyspaces.
/// </summary>
public class KeyspacesBasics
{
    private static ILogger logger = null!;

    static async Task Main(string[] args)
    {
        // Set up dependency injection for the Amazon service.
        using var host = Host.CreateDefaultBuilder(args)
            .ConfigureLogging(logging =>
                logging.AddFilter("System", LogLevel.Debug)
                    .AddFilter<DebugLoggerProvider>("Microsoft",
 LogLevel.Information)
                    .AddFilter<ConsoleLoggerProvider>("Microsoft",
 LogLevel.Trace))
            .ConfigureServices((_, services) =>
            services.AddAWSService<IAmazonKeyspaces>()
            .AddTransient<KeyspacesWrapper>()
            .AddTransient<CassandraWrapper>()
            )
            .Build();

        logger = LoggerFactory.Create(builder => { builder.AddConsole(); })
            .CreateLogger<KeyspacesBasics>();

        var configuration = new ConfigurationBuilder()
            .SetBasePath(Directory.GetCurrentDirectory())
            .AddJsonFile("settings.json") // Load test settings from .json file.
            .AddJsonFile("settings.local.json",
                true) // Optionally load local settings.
            .Build();

        var keyspacesWrapper =
 host.Services.GetRequiredService<KeyspacesWrapper>();
        var uiMethods = new UiMethods();

        var keyspaceName = configuration["KeyspaceName"];
        var tableName = configuration["TableName"];

        bool success; // Used to track the results of some operations.

        uiMethods.DisplayOverview();
        uiMethods.PressEnter();
```

```
        // Create the keyspace.
        var keyspaceArn = await keyspacesWrapper.CreateKeyspace(keyspaceName);

        // Wait for the keyspace to be available. GetKeyspace results in a
        // resource not found error until it is ready for use.
        try
        {
            var getKeyspaceArn = "";
            Console.Write($"Created {keyspaceName}. Waiting for it to become
available. ");
            do
            {
                getKeyspaceArn = await
keyspacesWrapper.GetKeyspace(keyspaceName);
                Console.Write(". ");
            } while (getKeyspaceArn != keyspaceArn);
        }
        catch (ResourceNotFoundException)
        {
            Console.WriteLine("Waiting for keyspace to be created.");
        }

        Console.WriteLine($"\nThe keyspace {keyspaceName} is ready for use.");

        uiMethods.PressEnter();

        // Create the table.
        // First define the schema.
        var allColumns = new List<ColumnDefinition>
        {
            new ColumnDefinition { Name = "title", Type = "text" },
            new ColumnDefinition { Name = "year", Type = "int" },
            new ColumnDefinition { Name = "release_date", Type = "timestamp" },
            new ColumnDefinition { Name = "plot", Type = "text" },
        };

        var partitionKeys = new List<PartitionKey>
        {
            new PartitionKey { Name = "year", },
            new PartitionKey { Name = "title" },
        };

        var tableSchema = new SchemaDefinition
```

```
        {
            AllColumns = allColumns,
            PartitionKeys = partitionKeys,
        };

        var tableArn = await keyspacesWrapper.CreateTable(keyspaceName,
tableSchema, tableName);

        // Wait for the table to be active.
        try
        {
            var resp = new GetTableResponse();
            Console.Write("Waiting for the new table to be active. ");
            do
            {
                try
                {
                    resp = await keyspacesWrapper.GetTable(keyspaceName,
tableName);
                    Console.Write(".");
                }
                catch (ResourceNotFoundException)
                {
                    Console.Write(".");
                }
            } while (resp.Status != TableStatus.ACTIVE);

            // Display the table's schema.
            Console.WriteLine($"\nTable {tableName} has been created in
{keyspaceName}");
            Console.WriteLine("Let's take a look at the schema.");
            uiMethods.DisplayTitle("All columns");
            resp.SchemaDefinition.AllColumns.ForEach(column =>
            {
                Console.WriteLine($"{column.Name,-40}\t{column.Type,-20}");
            });

            uiMethods.DisplayTitle("Cluster keys");
            resp.SchemaDefinition.ClusteringKeys.ForEach(clusterKey =>
            {

Console.WriteLine($"{clusterKey.Name,-40}\t{clusterKey.OrderBy,-20}");
            });
```

```
            uiMethods.DisplayTitle("Partition keys");
            resp.SchemaDefinition.PartitionKeys.ForEach(partitionKey =>
            {
                Console.WriteLine($"{partitionKey.Name}");
            });

            uiMethods.PressEnter();
        }
        catch (ResourceNotFoundException ex)
        {
            Console.WriteLine($"Error: {ex.Message}");
        }

        // Access Apache Cassandra using the Cassandra drive for C#.
        var cassandraWrapper =
host.Services.GetRequiredService<CassandraWrapper>();
        var movieFilePath = configuration["MovieFile"];

        Console.WriteLine("Let's add some movies to the table we created.");
        var inserted = await cassandraWrapper.InsertIntoMovieTable(keyspaceName,
tableName, movieFilePath);

        uiMethods.PressEnter();

        Console.WriteLine("Added the following movies to the table:");
        var rows = await cassandraWrapper.GetMovies(keyspaceName, tableName);
        uiMethods.DisplayTitle("All Movies");

        foreach (var row in rows)
        {
            var title = row.GetValue<string>("title");
            var year = row.GetValue<int>("year");
            var plot = row.GetValue<string>("plot");
            var release_date = row.GetValue<DateTime>("release_date");
            Console.WriteLine($"{release_date}\t{title}\t{year}\n{plot}");
            Console.WriteLine(uiMethods.SepBar);
        }

        // Update the table schema
        uiMethods.DisplayTitle("Update table schema");
        Console.WriteLine("Now we will update the table to add a boolean field
called watched.");

        // First save the current time as a UTC Date so the original
```

```
        // table can be restored later.
        var timeChanged = DateTime.UtcNow;

        // Now update the schema.
        var resourceArn = await keyspacesWrapper.UpdateTable(keyspaceName,
tableName);
        uiMethods.PressEnter();

        Console.WriteLine("Now let's mark some of the movies as watched.");

        // Pick some files to mark as watched.
        var movieToWatch = rows[2].GetValue<string>("title");
        var watchedMovieYear = rows[2].GetValue<int>("year");
        var changedRows = await cassandraWrapper.MarkMovieAsWatched(keyspaceName,
tableName, movieToWatch, watchedMovieYear);

        movieToWatch = rows[6].GetValue<string>("title");
        watchedMovieYear = rows[6].GetValue<int>("year");
        changedRows = await cassandraWrapper.MarkMovieAsWatched(keyspaceName,
tableName, movieToWatch, watchedMovieYear);

        movieToWatch = rows[9].GetValue<string>("title");
        watchedMovieYear = rows[9].GetValue<int>("year");
        changedRows = await cassandraWrapper.MarkMovieAsWatched(keyspaceName,
tableName, movieToWatch, watchedMovieYear);

        movieToWatch = rows[10].GetValue<string>("title");
        watchedMovieYear = rows[10].GetValue<int>("year");
        changedRows = await cassandraWrapper.MarkMovieAsWatched(keyspaceName,
tableName, movieToWatch, watchedMovieYear);

        movieToWatch = rows[13].GetValue<string>("title");
        watchedMovieYear = rows[13].GetValue<int>("year");
        changedRows = await cassandraWrapper.MarkMovieAsWatched(keyspaceName,
tableName, movieToWatch, watchedMovieYear);

        uiMethods.DisplayTitle("Watched movies");
        Console.WriteLine("These movies have been marked as watched:");
        rows = await cassandraWrapper.GetWatchedMovies(keyspaceName, tableName);
        foreach (var row in rows)
        {
            var title = row.GetValue<string>("title");
            var year = row.GetValue<int>("year");
            Console.WriteLine($"{title,-40}\t{year,8}");
```

```
        }
        uiMethods.PressEnter();

        Console.WriteLine("We can restore the table to its previous state but
that can take up to 20 minutes to complete.");
        string answer;
        do
        {
            Console.WriteLine("Do you want to restore the table? (y/n)");
            answer = Console.ReadLine();
        } while (answer.ToLower() != "y" && answer.ToLower() != "n");

        if (answer == "y")
        {
            var restoredTableName = $"{tableName}_restored";
            var restoredTableArn = await keyspacesWrapper.RestoreTable(
                keyspaceName,
                tableName,
                restoredTableName,
                timeChanged);
            // Loop and call GetTable until the table is gone. Once it has been
            // deleted completely, GetTable will raise a
ResourceNotFoundException.
            bool wasRestored = false;

            try
            {
                do
                {
                    var resp = await keyspacesWrapper.GetTable(keyspaceName,
restoredTableName);
                    wasRestored = (resp.Status == TableStatus.ACTIVE);
                } while (!wasRestored);
            }
            catch (ResourceNotFoundException)
            {
                // If the restored table raised an error, it isn't
                // ready yet.
                Console.Write(".");
            }
        }

        uiMethods.DisplayTitle("Clean up resources.");
```

```
        // Delete the table.
        success = await keyspacesWrapper.DeleteTable(keyspaceName, tableName);

        Console.WriteLine($"Table {tableName} successfully deleted from
 {keyspaceName}.");
        Console.WriteLine("Waiting for the table to be removed completely. ");

        // Loop and call GetTable until the table is gone. Once it has been
        // deleted completely, GetTable will raise a ResourceNotFoundException.
        bool wasDeleted = false;

        try
        {
            do
            {
                var resp = await keyspacesWrapper.GetTable(keyspaceName,
 tableName);
            } while (!wasDeleted);
        }
        catch (ResourceNotFoundException ex)
        {
            wasDeleted = true;
            Console.WriteLine($"{ex.Message} indicates that the table has been
 deleted.");
        }

        // Delete the keyspace.
        success = await keyspacesWrapper.DeleteKeyspace(keyspaceName);
        Console.WriteLine("The keyspace has been deleted and the demo is now
 complete.");
    }
}
```

```
namespace KeyspacesActions;

/// <summary>
/// Performs Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) actions.
/// </summary>
public class KeyspacesWrapper
{
    private readonly IAmazonKeyspaces _amazonKeyspaces;
```

```
    /// <summary>
    /// Constructor for the KeyspaceWrapper.
    /// </summary>
    /// <param name="amazonKeyspaces">An Amazon Keyspaces client object.</param>
    public KeyspacesWrapper(IAmazonKeyspaces amazonKeyspaces)
    {
        _amazonKeyspaces = amazonKeyspaces;
    }

    /// <summary>
    /// Create a new keyspace.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The name for the new keyspace.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the new keyspace.</returns>
    public async Task<string> CreateKeyspace(string keyspaceName)
    {
        var response =
            await _amazonKeyspaces.CreateKeyspaceAsync(
                new CreateKeyspaceRequest { KeyspaceName = keyspaceName });
        return response.ResourceArn;
    }


    /// <summary>
    /// Create a new Amazon Keyspaces table.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace where the table will be
created.</param>
    /// <param name="schema">The schema for the new table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the new table.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the new table.</returns>
    public async Task<string> CreateTable(string keyspaceName, SchemaDefinition
schema, string tableName)
    {
        var request = new CreateTableRequest
        {
            KeyspaceName = keyspaceName,
            SchemaDefinition = schema,
            TableName = tableName,
            PointInTimeRecovery = new PointInTimeRecovery { Status =
PointInTimeRecoveryStatus.ENABLED }
        };
```

```
        var response = await _amazonKeyspaces.CreateTableAsync(request);
        return response.ResourceArn;
    }


    /// <summary>
    /// Delete an existing keyspace.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName"></param>
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
    public async Task<bool> DeleteKeyspace(string keyspaceName)
    {
        var response = await _amazonKeyspaces.DeleteKeyspaceAsync(
            new DeleteKeyspaceRequest { KeyspaceName = keyspaceName });
        return response.HttpStatusCode == HttpStatusCode.OK;
    }


    /// <summary>
    /// Delete an Amazon Keyspaces table.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the table to delete.</param>
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
    public async Task<bool> DeleteTable(string keyspaceName, string tableName)
    {
        var response = await _amazonKeyspaces.DeleteTableAsync(
            new DeleteTableRequest { KeyspaceName = keyspaceName, TableName =
tableName });
        return response.HttpStatusCode == HttpStatusCode.OK;
    }


    /// <summary>
    /// Get data about a keyspace.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The name of the keyspace.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the keyspace.</returns>
    public async Task<string> GetKeyspace(string keyspaceName)
    {
        var response = await _amazonKeyspaces.GetKeyspaceAsync(
            new GetKeyspaceRequest { KeyspaceName = keyspaceName });
        return response.ResourceArn;
    }
```

```
   /// <summary>
   /// Get information about an Amazon Keyspaces table.
   /// </summary>
   /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
   /// <param name="tableName">The name of the Amazon Keyspaces table.</param>
   /// <returns>The response containing data about the table.</returns>
   public async Task<GetTableResponse> GetTable(string keyspaceName, string
tableName)
   {
       var response = await _amazonKeyspaces.GetTableAsync(
           new GetTableRequest { KeyspaceName = keyspaceName, TableName =
tableName });
       return response;
   }


   /// <summary>
   /// Lists all keyspaces for the account.
   /// </summary>
   /// <returns>Async task.</returns>
   public async Task ListKeyspaces()
   {
       var paginator = _amazonKeyspaces.Paginators.ListKeyspaces(new
ListKeyspacesRequest());

       Console.WriteLine("{0, -30}\t{1}", "Keyspace name", "Keyspace ARN");
       Console.WriteLine(new string('-', Console.WindowWidth));
       await foreach (var keyspace in paginator.Keyspaces)
       {

Console.WriteLine($"{keyspace.KeyspaceName,-30}\t{keyspace.ResourceArn}");
       }
   }


   /// <summary>
   /// Lists the Amazon Keyspaces tables in a keyspace.
   /// </summary>
   /// <param name="keyspaceName">The name of the keyspace.</param>
   /// <returns>A list of TableSummary objects.</returns>
   public async Task<List<TableSummary>> ListTables(string keyspaceName)
   {
```

```
        var response = await _amazonKeyspaces.ListTablesAsync(new
 ListTablesRequest { KeyspaceName = keyspaceName });
        response.Tables.ForEach(table =>
        {

 Console.WriteLine($"{table.KeyspaceName}\t{table.TableName}\t{table.ResourceArn}");
        });

        return response.Tables;
    }


    /// <summary>
    /// Restores the specified table to the specified point in time.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the table to restore.</param>
    /// <param name="timestamp">The time to which the table will be restored.</
param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the restored table.</returns>
    public async Task<string> RestoreTable(string keyspaceName, string tableName,
 string restoredTableName, DateTime timestamp)
    {
        var request = new RestoreTableRequest
        {
            RestoreTimestamp = timestamp,
            SourceKeyspaceName = keyspaceName,
            SourceTableName = tableName,
            TargetKeyspaceName = keyspaceName,
            TargetTableName = restoredTableName
        };

        var response = await _amazonKeyspaces.RestoreTableAsync(request);
        return response.RestoredTableARN;
    }


    /// <summary>
    /// Updates the movie table to add a boolean column named watched.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the table to change.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the updated table.</returns>
    public async Task<string> UpdateTable(string keyspaceName, string tableName)
```

```
    {
        var newColumn = new ColumnDefinition { Name = "watched", Type =
 "boolean" };
        var request = new UpdateTableRequest
        {
            KeyspaceName = keyspaceName,
            TableName = tableName,
            AddColumns = new List<ColumnDefinition> { newColumn }
        };
        var response = await _amazonKeyspaces.UpdateTableAsync(request);
        return response.ResourceArn;
    }

}
```

```
using System.Net;
using Cassandra;

namespace KeyspacesScenario;

/// <summary>
/// Class to perform CRUD methods on an Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra)
 database.
///
/// NOTE: This sample uses a plain text authenticator for example purposes only.
/// Recommended best practice is to use a SigV4 authentication plugin, if
 available.
/// </summary>
public class CassandraWrapper
{
    private readonly IConfiguration _configuration;
    private readonly string _localPathToFile;
    private const string _certLocation = "https://certs.secureserver.net/
repository/sf-class2-root.crt";
    private const string _certFileName = "sf-class2-root.crt";
    private readonly X509Certificate2Collection _certCollection;
    private X509Certificate2 _amazoncert;
    private Cluster _cluster;

    // User name and password for the service.
    private string _userName = null!;
```

```
    private string _pwd = null!;

    public CassandraWrapper()
    {
        _configuration = new ConfigurationBuilder()
            .SetBasePath(Directory.GetCurrentDirectory())
            .AddJsonFile("settings.json") // Load test settings from .json file.
            .AddJsonFile("settings.local.json",
                true) // Optionally load local settings.
            .Build();

        _localPathToFile = Path.GetTempPath();

        // Get the Starfield digital certificate and save it locally.
        var client = new WebClient();
        client.DownloadFile(_certLocation, $"{_localPathToFile}/
{_certFileName}");

        //var httpClient = new HttpClient();
        //var httpResult = httpClient.Get(fileUrl);
        //using var resultStream = await httpResult.Content.ReadAsStreamAsync();
        //using var fileStream = File.Create(pathToSave);
        //resultStream.CopyTo(fileStream);

        _certCollection = new X509Certificate2Collection();
        _amazoncert = new X509Certificate2($"{_localPathToFile}/
{_certFileName}");

        // Get the user name and password stored in the configuration file.
        _userName = _configuration["UserName"]!;
        _pwd = _configuration["Password"]!;

        // For a list of Service Endpoints for Amazon Keyspaces, see:
        // https://docs.aws.amazon.com/keyspaces/latest/devguide/
programmatic.endpoints.html
        var awsEndpoint = _configuration["ServiceEndpoint"];

        _cluster = Cluster.Builder()
            .AddContactPoints(awsEndpoint)
            .WithPort(9142)
            .WithAuthProvider(new PlainTextAuthProvider(_userName, _pwd))
            .WithSSL(new SSLOptions().SetCertificateCollection(_certCollection))
            .WithQueryOptions(
                new QueryOptions()
```

```
                    .SetConsistencyLevel(ConsistencyLevel.LocalQuorum)
                    .SetSerialConsistencyLevel(ConsistencyLevel.LocalSerial))
            .Build();
    }

    /// <summary>
    /// Loads the contents of a JSON file into a list of movies to be
    /// added to the Apache Cassandra table.
    /// </summary>
    /// <param name="movieFileName">The full path to the JSON file.</param>
    /// <returns>A list of movie objects.</returns>
    public List<Movie> ImportMoviesFromJson(string movieFileName, int numToImport
= 0)
    {
        if (!File.Exists(movieFileName))
        {
            return null!;
        }

        using var sr = new StreamReader(movieFileName);
        string json = sr.ReadToEnd();

        var allMovies = JsonConvert.DeserializeObject<List<Movie>>(json);

        // If numToImport = 0, return all movies in the collection.
        if (numToImport == 0)
        {
            // Now return the entire list of movies.
            return allMovies;
        }
        else
        {
            // Now return the first numToImport entries.
            return allMovies.GetRange(0, numToImport);
        }
    }

    /// <summary>
    /// Insert movies into the movie table.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="movieTableName">The Amazon Keyspaces table.</param>
    /// <param name="movieFilePath">The path to the resource file containing
    /// movie data to insert into the table.</param>
```

```
   /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
   public async Task<bool> InsertIntoMovieTable(string keyspaceName, string
movieTableName, string movieFilePath, int numToImport = 20)
   {
       // Get some movie data from the movies.json file
       var movies = ImportMoviesFromJson(movieFilePath, numToImport);

       var session = _cluster.Connect(keyspaceName);

       string insertCql;

       RowSet rs;

       // Now we insert the numToImport movies into the table.
       foreach (var movie in movies)
       {
           // Escape single quote characters in the plot.
           insertCql = $"INSERT INTO {keyspaceName}.{movieTableName}
(title, year, release_date, plot) values($${movie.Title}$$, {movie.Year},
'{movie.Info.Release_Date.ToString("yyyy-MM-dd")}', $${movie.Info.Plot}$$)";
           rs = await session.ExecuteAsync(new SimpleStatement(insertCql));
       }

       return true;
   }

   /// <summary>
   /// Gets all of the movies in the movies table.
   /// </summary>
   /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
   /// <param name="tableName">The name of the table.</param>
   /// <returns>A list of row objects containing movie data.</returns>
   public async Task<List<Row>> GetMovies(string keyspaceName, string tableName)
   {
       var session = _cluster.Connect();
       RowSet rs;
       try
       {
           rs = await session.ExecuteAsync(new SimpleStatement($"SELECT * FROM
{keyspaceName}.{tableName}"));

           // Extract the row data from the returned RowSet.
           var rows = rs.GetRows().ToList();
           return rows;
```

```
        }
        catch (Exception ex)
        {
            Console.WriteLine(ex.Message);
            return null!;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Mark a movie in the movie table as watched.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the table.</param>
    /// <param name="title">The title of the movie to mark as watched.</param>
    /// <param name="year">The year the movie was released.</param>
    /// <returns>A set of rows containing the changed data.</returns>
    public async Task<List<Row>> MarkMovieAsWatched(string keyspaceName, string
tableName, string title, int year)
    {
        var session = _cluster.Connect();
        string updateCql = $"UPDATE {keyspaceName}.{tableName} SET watched=true
WHERE title = $${title}$$ AND year = {year};";
        var rs = await session.ExecuteAsync(new SimpleStatement(updateCql));
        var rows = rs.GetRows().ToList();
        return rows;
    }

    /// <summary>
    /// Retrieve the movies in the movies table where watched is true.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the table.</param>
    /// <returns>A list of row objects containing information about movies
    /// where watched is true.</returns>
    public async Task<List<Row>> GetWatchedMovies(string keyspaceName, string
tableName)
    {
        var session = _cluster.Connect();
        RowSet rs;
        try
        {
            rs = await session.ExecuteAsync(new SimpleStatement($"SELECT
title, year, plot FROM {keyspaceName}.{tableName} WHERE watched = true ALLOW
FILTERING"));
```

```
            // Extract the row data from the returned RowSet.
            var rows = rs.GetRows().ToList();
            return rows;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            Console.WriteLine(ex.Message);
            return null!;
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat topik berikut di Referensi API AWS SDK untuk .NET .
  - CreateKeyspace
  - CreateTable
  - DeleteKeyspace
  - DeleteTable
  - GetKeyspace
  - GetTable
  - ListKeyspaces
  - ListTables
  - RestoreTable
  - UpdateTable

Java

SDK untuk Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkap dan pelajari cara menyiapkan dan menjalankan di Repositori Contoh Kode AWS.

```
/**
 * 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
 *
 * Before running this Java code example, you must create a
 * Java keystore (JKS) file and place it in your project's resources folder.
 *
 * This file is a secure file format used to hold certificate information for
 * Java applications. This is required to make a connection to Amazon Keyspaces.
 * For more information, see the following documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/keyspaces/latest/devguide/using_java_driver.html
 *
 * This Java example performs the following tasks:
 *
 * 1. Create a keyspace.
 * 2. Check for keyspace existence.
 * 3. List keyspaces using a paginator.
 * 4. Create a table with a simple movie data schema and enable point-in-time
 * recovery.
 * 5. Check for the table to be in an Active state.
 * 6. List all tables in the keyspace.
 * 7. Use a Cassandra driver to insert some records into the Movie table.
 * 8. Get all records from the Movie table.
 * 9. Get a specific Movie.
 * 10. Get a UTC timestamp for the current time.
 * 11. Update the table schema to add a ‘watched’ Boolean column.
 * 12. Update an item as watched.
 * 13. Query for items with watched = True.
 * 14. Restore the table back to the previous state using the timestamp.
 * 15. Check for completion of the restore action.
 * 16. Delete the table.
 * 17. Confirm that both tables are deleted.
 * 18. Delete the keyspace.
 */

public class ScenarioKeyspaces {
```

```
   public static final String DASHES = new String(new char[80]).replace("\0",
"-");

   /*
    * Usage:
    * fileName - The name of the JSON file that contains movie data. (Get this
file
    * from the GitHub repo at resources/sample_file.)
    * keyspaceName - The name of the keyspace to create.
    */
   public static void main(String[] args) throws InterruptedException,
IOException {
       String fileName = "<Replace with the JSON file that contains movie
data>";
       String keyspaceName = "<Replace with the name of the keyspace to
create>";
       String titleUpdate = "The Family";
       int yearUpdate = 2013;
       String tableName = "Movie";
       String tableNameRestore = "MovieRestore";
       Region region = Region.US_EAST_1;
       KeyspacesClient keyClient = KeyspacesClient.builder()
               .region(region)
               .build();

       DriverConfigLoader loader =
DriverConfigLoader.fromClasspath("application.conf");
       CqlSession session = CqlSession.builder()
               .withConfigLoader(loader)
               .build();

       System.out.println(DASHES);
       System.out.println("Welcome to the Amazon Keyspaces example scenario.");
       System.out.println(DASHES);

       System.out.println(DASHES);
       System.out.println("1. Create a keyspace.");
       createKeySpace(keyClient, keyspaceName);
       System.out.println(DASHES);

       System.out.println(DASHES);
       Thread.sleep(5000);
       System.out.println("2. Check for keyspace existence.");
       checkKeyspaceExistence(keyClient, keyspaceName);
```

```
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("3. List keyspaces using a paginator.");
        listKeyspacesPaginator(keyClient);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("4. Create a table with a simple movie data schema and
enable point-in-time recovery.");
        createTable(keyClient, keyspaceName, tableName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("5. Check for the table to be in an Active state.");
        Thread.sleep(6000);
        checkTable(keyClient, keyspaceName, tableName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("6. List all tables in the keyspace.");
        listTables(keyClient, keyspaceName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("7. Use a Cassandra driver to insert some records into
the Movie table.");
        Thread.sleep(6000);
        loadData(session, fileName, keyspaceName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("8. Get all records from the Movie table.");
        getMovieData(session, keyspaceName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("9. Get a specific Movie.");
        getSpecificMovie(session, keyspaceName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("10. Get a UTC timestamp for the current time.");
        ZonedDateTime utc = ZonedDateTime.now(ZoneOffset.UTC);
```

```
        System.out.println("DATETIME = " + Date.from(utc.toInstant()));
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("11. Update the table schema to add a watched Boolean
column.");
        updateTable(keyClient, keyspaceName, tableName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("12. Update an item as watched.");
        Thread.sleep(10000); // Wait 10 secs for the update.
        updateRecord(session, keyspaceName, titleUpdate, yearUpdate);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("13. Query for items with watched = True.");
        getWatchedData(session, keyspaceName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("14. Restore the table back to the previous state
using the timestamp.");
        System.out.println("Note that the restore operation can take up to 20
minutes.");
        restoreTable(keyClient, keyspaceName, utc);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("15. Check for completion of the restore action.");
        Thread.sleep(5000);
        checkRestoredTable(keyClient, keyspaceName, "MovieRestore");
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("16. Delete both tables.");
        deleteTable(keyClient, keyspaceName, tableName);
        deleteTable(keyClient, keyspaceName, tableNameRestore);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("17. Confirm that both tables are deleted.");
        checkTableDelete(keyClient, keyspaceName, tableName);
        checkTableDelete(keyClient, keyspaceName, tableNameRestore);
```

```
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("18. Delete the keyspace.");
        deleteKeyspace(keyClient, keyspaceName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("The scenario has completed successfully.");
        System.out.println(DASHES);
    }

    public static void deleteKeyspace(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName) {
        try {
            DeleteKeyspaceRequest deleteKeyspaceRequest =
DeleteKeyspaceRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .build();

            keyClient.deleteKeyspace(deleteKeyspaceRequest);

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void checkTableDelete(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName, String tableName)
            throws InterruptedException {
        try {
            String status;
            GetTableResponse response;
            GetTableRequest tableRequest = GetTableRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .tableName(tableName)
                    .build();

            // Keep looping until table cannot be found and a
ResourceNotFoundException is
            // thrown.
            while (true) {
                response = keyClient.getTable(tableRequest);
```

```
                status = response.statusAsString();
                System.out.println(". The table status is " + status);
                Thread.sleep(500);
            }

        } catch (ResourceNotFoundException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
        }
        System.out.println("The table is deleted");
    }

    public static void deleteTable(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName, String tableName) {
        try {
            DeleteTableRequest tableRequest = DeleteTableRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .tableName(tableName)
                    .build();

            keyClient.deleteTable(tableRequest);

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void checkRestoredTable(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName, String tableName)
            throws InterruptedException {
        try {
            boolean tableStatus = false;
            String status;
            GetTableResponse response = null;
            GetTableRequest tableRequest = GetTableRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .tableName(tableName)
                    .build();

            while (!tableStatus) {
                response = keyClient.getTable(tableRequest);
                status = response.statusAsString();
                System.out.println("The table status is " + status);
```

```
                if (status.compareTo("ACTIVE") == 0) {
                    tableStatus = true;
                }
                Thread.sleep(500);
            }

            List<ColumnDefinition> cols =
response.schemaDefinition().allColumns();
            for (ColumnDefinition def : cols) {
                System.out.println("The column name is " + def.name());
                System.out.println("The column type is " + def.type());
            }

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void restoreTable(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName, ZonedDateTime utc) {
        try {
            Instant myTime = utc.toInstant();
            RestoreTableRequest restoreTableRequest =
RestoreTableRequest.builder()
                    .restoreTimestamp(myTime)
                    .sourceTableName("Movie")
                    .targetKeyspaceName(keyspaceName)
                    .targetTableName("MovieRestore")
                    .sourceKeyspaceName(keyspaceName)
                    .build();

            RestoreTableResponse response =
keyClient.restoreTable(restoreTableRequest);
            System.out.println("The ARN of the restored table is " +
response.restoredTableARN());

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void getWatchedData(CqlSession session, String keyspaceName) {
```

```
        ResultSet resultSet = session
                .execute("SELECT * FROM \"" + keyspaceName + "\".\"Movie\" WHERE
watched = true ALLOW FILTERING;");
        resultSet.forEach(item -> {
            System.out.println("The Movie title is " + item.getString("title"));
            System.out.println("The Movie year is " + item.getInt("year"));
            System.out.println("The plot is " + item.getString("plot"));
        });
    }

    public static void updateRecord(CqlSession session, String keySpace, String
titleUpdate, int yearUpdate) {
        String sqlStatement = "UPDATE \"" + keySpace
                + "\".\"Movie\" SET watched=true WHERE title = :k0 AND year
= :k1;";
        BatchStatementBuilder builder =
BatchStatement.builder(DefaultBatchType.UNLOGGED);
        builder.setConsistencyLevel(ConsistencyLevel.LOCAL_QUORUM);
        PreparedStatement preparedStatement = session.prepare(sqlStatement);
        builder.addStatement(preparedStatement.boundStatementBuilder()
                .setString("k0", titleUpdate)
                .setInt("k1", yearUpdate)
                .build());

        BatchStatement batchStatement = builder.build();
        session.execute(batchStatement);
    }

    public static void updateTable(KeyspacesClient keyClient, String keySpace,
String tableName) {
        try {
            ColumnDefinition def = ColumnDefinition.builder()
                    .name("watched")
                    .type("boolean")
                    .build();

            UpdateTableRequest tableRequest = UpdateTableRequest.builder()
                    .keyspaceName(keySpace)
                    .tableName(tableName)
                    .addColumns(def)
                    .build();

            keyClient.updateTable(tableRequest);
```

```
        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void getSpecificMovie(CqlSession session, String keyspaceName)
{
        ResultSet resultSet = session.execute(
                "SELECT * FROM \"" + keyspaceName + "\".\"Movie\" WHERE title =
'The Family' ALLOW FILTERING ;");
        resultSet.forEach(item -> {
            System.out.println("The Movie title is " + item.getString("title"));
            System.out.println("The Movie year is " + item.getInt("year"));
            System.out.println("The plot is " + item.getString("plot"));
        });
    }

    // Get records from the Movie table.
    public static void getMovieData(CqlSession session, String keyspaceName) {
        ResultSet resultSet = session.execute("SELECT * FROM \"" + keyspaceName +
"\".\"Movie\";");
        resultSet.forEach(item -> {
            System.out.println("The Movie title is " + item.getString("title"));
            System.out.println("The Movie year is " + item.getInt("year"));
            System.out.println("The plot is " + item.getString("plot"));
        });
    }

    // Load data into the table.
    public static void loadData(CqlSession session, String fileName, String
keySpace) throws IOException {
        String sqlStatement = "INSERT INTO \"" + keySpace + "\".\"Movie\" (title,
year, plot) values (:k0, :k1, :k2)";
        JsonParser parser = new JsonFactory().createParser(new File(fileName));
        com.fasterxml.jackson.databind.JsonNode rootNode = new
ObjectMapper().readTree(parser);
        Iterator<JsonNode> iter = rootNode.iterator();
        ObjectNode currentNode;
        int t = 0;
        while (iter.hasNext()) {

            // Add 20 movies to the table.
            if (t == 20)
```

```
                break;
            currentNode = (ObjectNode) iter.next();

            int year = currentNode.path("year").asInt();
            String title = currentNode.path("title").asText();
            String plot = currentNode.path("info").path("plot").toString();

            // Insert the data into the Amazon Keyspaces table.
            BatchStatementBuilder builder =
BatchStatement.builder(DefaultBatchType.UNLOGGED);
            builder.setConsistencyLevel(ConsistencyLevel.LOCAL_QUORUM);
            PreparedStatement preparedStatement = session.prepare(sqlStatement);
            builder.addStatement(preparedStatement.boundStatementBuilder()
                    .setString("k0", title)
                    .setInt("k1", year)
                    .setString("k2", plot)
                    .build());

            BatchStatement batchStatement = builder.build();
            session.execute(batchStatement);
            t++;
        }

        System.out.println("You have added " + t + " records successfully!");
    }

    public static void listTables(KeyspacesClient keyClient, String keyspaceName)
{
        try {
            ListTablesRequest tablesRequest = ListTablesRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .build();

            ListTablesIterable listRes =
keyClient.listTablesPaginator(tablesRequest);
            listRes.stream()
                    .flatMap(r -> r.tables().stream())
                    .forEach(content -> System.out.println(" ARN: " +
content.resourceArn() +
                            " Table name: " + content.tableName()));

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
```

```
        }
    }

    public static void checkTable(KeyspacesClient keyClient, String keyspaceName,
String tableName)
            throws InterruptedException {
        try {
            boolean tableStatus = false;
            String status;
            GetTableResponse response = null;
            GetTableRequest tableRequest = GetTableRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .tableName(tableName)
                    .build();

            while (!tableStatus) {
                response = keyClient.getTable(tableRequest);
                status = response.statusAsString();
                System.out.println(". The table status is " + status);

                if (status.compareTo("ACTIVE") == 0) {
                    tableStatus = true;
                }
                Thread.sleep(500);
            }

            List<ColumnDefinition> cols =
response.schemaDefinition().allColumns();
            for (ColumnDefinition def : cols) {
                System.out.println("The column name is " + def.name());
                System.out.println("The column type is " + def.type());
            }

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void createTable(KeyspacesClient keyClient, String keySpace,
String tableName) {
        try {
            // Set the columns.
            ColumnDefinition defTitle = ColumnDefinition.builder()
```

```
                .name("title")
                .type("text")
                .build();

        ColumnDefinition defYear = ColumnDefinition.builder()
                .name("year")
                .type("int")
                .build();

        ColumnDefinition defReleaseDate = ColumnDefinition.builder()
                .name("release_date")
                .type("timestamp")
                .build();

        ColumnDefinition defPlot = ColumnDefinition.builder()
                .name("plot")
                .type("text")
                .build();

        List<ColumnDefinition> colList = new ArrayList<>();
        colList.add(defTitle);
        colList.add(defYear);
        colList.add(defReleaseDate);
        colList.add(defPlot);

        // Set the keys.
        PartitionKey yearKey = PartitionKey.builder()
                .name("year")
                .build();

        PartitionKey titleKey = PartitionKey.builder()
                .name("title")
                .build();

        List<PartitionKey> keyList = new ArrayList<>();
        keyList.add(yearKey);
        keyList.add(titleKey);

        SchemaDefinition schemaDefinition = SchemaDefinition.builder()
                .partitionKeys(keyList)
                .allColumns(colList)
                .build();

        PointInTimeRecovery timeRecovery = PointInTimeRecovery.builder()
```

```
                    .status(PointInTimeRecoveryStatus.ENABLED)
                    .build();

            CreateTableRequest tableRequest = CreateTableRequest.builder()
                    .keyspaceName(keySpace)
                    .tableName(tableName)
                    .schemaDefinition(schemaDefinition)
                    .pointInTimeRecovery(timeRecovery)
                    .build();

            CreateTableResponse response = keyClient.createTable(tableRequest);
            System.out.println("The table ARN is " + response.resourceArn());

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void listKeyspacesPaginator(KeyspacesClient keyClient) {
        try {
            ListKeyspacesRequest keyspacesRequest =
ListKeyspacesRequest.builder()
                    .maxResults(10)
                    .build();

            ListKeyspacesIterable listRes =
keyClient.listKeyspacesPaginator(keyspacesRequest);
            listRes.stream()
                    .flatMap(r -> r.keyspaces().stream())
                    .forEach(content -> System.out.println(" Name: " +
content.keyspaceName()));

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void checkKeyspaceExistence(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName) {
        try {
            GetKeyspaceRequest keyspaceRequest = GetKeyspaceRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
```

```
                    .build();

            GetKeyspaceResponse response =
 keyClient.getKeyspace(keyspaceRequest);
            String name = response.keyspaceName();
            System.out.println("The " + name + " KeySpace is ready");

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void createKeySpace(KeyspacesClient keyClient, String
 keyspaceName) {
        try {
            CreateKeyspaceRequest keyspaceRequest =
 CreateKeyspaceRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .build();

            CreateKeyspaceResponse response =
 keyClient.createKeyspace(keyspaceRequest);
            System.out.println("The ARN of the KeySpace is " +
 response.resourceArn());

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat topik berikut di Referensi API AWS SDK for Java 2.x .
  - CreateKeyspace
  - CreateTable
  - DeleteKeyspace
  - DeleteTable
  - GetKeyspace
  - GetTable

- ListKeyspaces
- ListTables
- RestoreTable
- UpdateTable

Kotlin

SDK untuk Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkap dan pelajari cara menyiapkan dan menjalankan di Repositori Contoh Kode AWS.

```
/**
 Before running this Kotlin 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-kotlin/latest/developer-guide/setup.html

 This example uses a secure file format to hold certificate information for
 Kotlin applications. This is required to make a connection to Amazon Keyspaces.
 For more information, see the following documentation topic:

 https://docs.aws.amazon.com/keyspaces/latest/devguide/using_java_driver.html

 This Kotlin example performs the following tasks:

 1. Create a keyspace.
 2. Check for keyspace existence.
 3. List keyspaces using a paginator.
 4. Create a table with a simple movie data schema and enable point-in-time
 recovery.
 5. Check for the table to be in an Active state.
 6. List all tables in the keyspace.
 7. Use a Cassandra driver to insert some records into the Movie table.
```

```
 8. Get all records from the Movie table.
 9. Get a specific Movie.
 10. Get a UTC timestamp for the current time.
 11. Update the table schema to add a ‘watched’ Boolean column.
 12. Update an item as watched.
 13. Query for items with watched = True.
 14. Restore the table back to the previous state using the timestamp.
 15. Check for completion of the restore action.
 16. Delete the table.
 17. Confirm that both tables are deleted.
 18. Delete the keyspace.
 */

/*
   Usage:
     fileName - The name of the JSON file that contains movie data. (Get this
 file from the GitHub repo at resources/sample_file.)
     keyspaceName - The name of the keyspace to create.
 */
val DASHES: String = String(CharArray(80)).replace("\u0000", "-")

suspend fun main() {
    val fileName = "<Replace with the JSON file that contains movie data>"
    val keyspaceName = "<Replace with the name of the keyspace to create>"
    val titleUpdate = "The Family"
    val yearUpdate = 2013
    val tableName = "MovieKotlin"
    val tableNameRestore = "MovieRestore"

    val loader = DriverConfigLoader.fromClasspath("application.conf")
    val session =
        CqlSession
            .builder()
            .withConfigLoader(loader)
            .build()

    println(DASHES)
    println("Welcome to the Amazon Keyspaces example scenario.")
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("1. Create a keyspace.")
    createKeySpace(keyspaceName)
    println(DASHES)
```

```
    println(DASHES)
    delay(5000)
    println("2. Check for keyspace existence.")
    checkKeyspaceExistence(keyspaceName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("3. List keyspaces using a paginator.")
    listKeyspacesPaginator()
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("4. Create a table with a simple movie data schema and enable point-
in-time recovery.")
    createTable(keyspaceName, tableName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("5. Check for the table to be in an Active state.")
    delay(6000)
    checkTable(keyspaceName, tableName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("6. List all tables in the keyspace.")
    listTables(keyspaceName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("7. Use a Cassandra driver to insert some records into the Movie
 table.")
    delay(6000)
    loadData(session, fileName, keyspaceName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("8. Get all records from the Movie table.")
    getMovieData(session, keyspaceName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("9. Get a specific Movie.")
    getSpecificMovie(session, keyspaceName)
```

```
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("10. Get a UTC timestamp for the current time.")
    val utc = ZonedDateTime.now(ZoneOffset.UTC)
    println("DATETIME = ${Date.from(utc.toInstant())}")
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("11. Update the table schema to add a watched Boolean column.")
    updateTable(keyspaceName, tableName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("12. Update an item as watched.")
    delay(10000) // Wait 10 seconds for the update.
    updateRecord(session, keyspaceName, titleUpdate, yearUpdate)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("13. Query for items with watched = True.")
    getWatchedData(session, keyspaceName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("14. Restore the table back to the previous state using the
timestamp.")
    println("Note that the restore operation can take up to 20 minutes.")
    restoreTable(keyspaceName, utc)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("15. Check for completion of the restore action.")
    delay(5000)
    checkRestoredTable(keyspaceName, "MovieRestore")
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("16. Delete both tables.")
    deleteTable(keyspaceName, tableName)
    deleteTable(keyspaceName, tableNameRestore)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
```

```
    println("17. Confirm that both tables are deleted.")
    checkTableDelete(keyspaceName, tableName)
    checkTableDelete(keyspaceName, tableNameRestore)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("18. Delete the keyspace.")
    deleteKeyspace(keyspaceName)
    println(DASHES)

    println(DASHES)
    println("The scenario has completed successfully.")
    println(DASHES)
}

suspend fun deleteKeyspace(keyspaceNameVal: String?) {
    val deleteKeyspaceRequest =
        DeleteKeyspaceRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient.deleteKeyspace(deleteKeyspaceRequest)
    }
}

suspend fun checkTableDelete(
    keyspaceNameVal: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    var status: String
    var response: GetTableResponse
    val tableRequest =
        GetTableRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
            tableName = tableNameVal
        }

    try {
        KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
            // Keep looping until the table cannot be found and a
 ResourceNotFoundException is thrown.
            while (true) {
                response = keyClient.getTable(tableRequest)
```

```
                status = response.status.toString()
                println(". The table status is $status")
                delay(500)
            }
        }
    } catch (e: ResourceNotFoundException) {
        println(e.message)
    }
    println("The table is deleted")
}

suspend fun deleteTable(
    keyspaceNameVal: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    val tableRequest =
        DeleteTableRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
            tableName = tableNameVal
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient.deleteTable(tableRequest)
    }
}

suspend fun checkRestoredTable(
    keyspaceNameVal: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    var tableStatus = false
    var status: String
    var response: GetTableResponse? = null

    val tableRequest =
        GetTableRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
            tableName = tableNameVal
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        while (!tableStatus) {
            response = keyClient.getTable(tableRequest)
            status = response!!.status.toString()
```

```
            println("The table status is $status")

            if (status.compareTo("ACTIVE") == 0) {
                tableStatus = true
            }
            delay(500)
        }

        val cols = response!!.schemaDefinition?.allColumns
        if (cols != null) {
            for (def in cols) {
                println("The column name is ${def.name}")
                println("The column type is ${def.type}")
            }
        }
    }
}

suspend fun restoreTable(
    keyspaceName: String?,
    utc: ZonedDateTime,
) {
    // Create an aws.smithy.kotlin.runtime.time.Instant value.
    val timeStamp =
        aws.smithy.kotlin.runtime.time
            .Instant(utc.toInstant())
    val restoreTableRequest =
        RestoreTableRequest {
            restoreTimestamp = timeStamp
            sourceTableName = "MovieKotlin"
            targetKeyspaceName = keyspaceName
            targetTableName = "MovieRestore"
            sourceKeyspaceName = keyspaceName
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response = keyClient.restoreTable(restoreTableRequest)
        println("The ARN of the restored table is ${response.restoredTableArn}")
    }
}

fun getWatchedData(
    session: CqlSession,
    keyspaceName: String,
```

```
) {
    val resultSet = session.execute("SELECT * FROM \"$keyspaceName\".
\"MovieKotlin\" WHERE watched = true ALLOW FILTERING;")
    resultSet.forEach { item: Row ->
        println("The Movie title is ${item.getString("title")}")
        println("The Movie year is ${item.getInt("year")}")
        println("The plot is ${item.getString("plot")}")
    }
}

fun updateRecord(
    session: CqlSession,
    keySpace: String,
    titleUpdate: String?,
    yearUpdate: Int,
) {
    val sqlStatement =
        "UPDATE \"$keySpace\".\"MovieKotlin\" SET watched=true WHERE title = :k0
 AND year = :k1;"
    val builder = BatchStatement.builder(DefaultBatchType.UNLOGGED)
    builder.setConsistencyLevel(ConsistencyLevel.LOCAL_QUORUM)
    val preparedStatement = session.prepare(sqlStatement)
    builder.addStatement(
        preparedStatement
            .boundStatementBuilder()
            .setString("k0", titleUpdate)
            .setInt("k1", yearUpdate)
            .build(),
    )
    val batchStatement = builder.build()
    session.execute(batchStatement)
}

suspend fun updateTable(
    keySpace: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    val def =
        ColumnDefinition {
            name = "watched"
            type = "boolean"
        }

    val tableRequest =
```

```
        UpdateTableRequest {
            keyspaceName = keySpace
            tableName = tableNameVal
            addColumns = listOf(def)
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient.updateTable(tableRequest)
    }
}

fun getSpecificMovie(
    session: CqlSession,
    keyspaceName: String,
) {
    val resultSet =
        session.execute("SELECT * FROM \"$keyspaceName\".\"MovieKotlin\" WHERE
 title = 'The Family' ALLOW FILTERING ;")

    resultSet.forEach { item: Row ->
        println("The Movie title is ${item.getString("title")}")
        println("The Movie year is ${item.getInt("year")}")
        println("The plot is ${item.getString("plot")}")
    }
}

// Get records from the Movie table.
fun getMovieData(
    session: CqlSession,
    keyspaceName: String,
) {
    val resultSet = session.execute("SELECT * FROM \"$keyspaceName\".
\"MovieKotlin\";")
    resultSet.forEach { item: Row ->
        println("The Movie title is ${item.getString("title")}")
        println("The Movie year is ${item.getInt("year")}")
        println("The plot is ${item.getString("plot")}")
    }
}

// Load data into the table.
fun loadData(
    session: CqlSession,
    fileName: String,
```

```
    keySpace: String,
) {
    val sqlStatement =
        "INSERT INTO \"$keySpace\".\"MovieKotlin\" (title, year, plot) values
 (:k0, :k1, :k2)"
    val parser = JsonFactory().createParser(File(fileName))
    val rootNode = ObjectMapper().readTree<JsonNode>(parser)
    val iter: Iterator<JsonNode> = rootNode.iterator()
    var currentNode: ObjectNode

    var t = 0
    while (iter.hasNext()) {
        if (t == 50) {
            break
        }

        currentNode = iter.next() as ObjectNode
        val year = currentNode.path("year").asInt()
        val title = currentNode.path("title").asText()
        val info = currentNode.path("info").toString()

        // Insert the data into the Amazon Keyspaces table.
        val builder = BatchStatement.builder(DefaultBatchType.UNLOGGED)
        builder.setConsistencyLevel(ConsistencyLevel.LOCAL_QUORUM)
        val preparedStatement: PreparedStatement = session.prepare(sqlStatement)
        builder.addStatement(
            preparedStatement
                .boundStatementBuilder()
                .setString("k0", title)
                .setInt("k1", year)
                .setString("k2", info)
                .build(),
        )

        val batchStatement = builder.build()
        session.execute(batchStatement)
        t++
    }
}

suspend fun listTables(keyspaceNameVal: String?) {
    val tablesRequest =
        ListTablesRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
```

```
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient
            .listTablesPaginated(tablesRequest)
            .transform { it.tables?.forEach { obj -> emit(obj) } }
            .collect { obj ->
                println(" ARN: ${obj.resourceArn} Table name: ${obj.tableName}")
            }
    }
}

suspend fun checkTable(
    keyspaceNameVal: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    var tableStatus = false
    var status: String
    var response: GetTableResponse? = null

    val tableRequest =
        GetTableRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
            tableName = tableNameVal
        }
    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        while (!tableStatus) {
            response = keyClient.getTable(tableRequest)
            status = response!!.status.toString()
            println(". The table status is $status")
            if (status.compareTo("ACTIVE") == 0) {
                tableStatus = true
            }
            delay(500)
        }
        val cols: List<ColumnDefinition>? =
 response!!.schemaDefinition?.allColumns
        if (cols != null) {
            for (def in cols) {
                println("The column name is ${def.name}")
                println("The column type is ${def.type}")
            }
        }
    }
```

```
}

suspend fun createTable(
    keySpaceVal: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    // Set the columns.
    val defTitle =
        ColumnDefinition {
            name = "title"
            type = "text"
        }

    val defYear =
        ColumnDefinition {
            name = "year"
            type = "int"
        }

    val defReleaseDate =
        ColumnDefinition {
            name = "release_date"
            type = "timestamp"
        }

    val defPlot =
        ColumnDefinition {
            name = "plot"
            type = "text"
        }

    val colList = ArrayList<ColumnDefinition>()
    colList.add(defTitle)
    colList.add(defYear)
    colList.add(defReleaseDate)
    colList.add(defPlot)

    // Set the keys.
    val yearKey =
        PartitionKey {
            name = "year"
        }

    val titleKey =
```

```
        PartitionKey {
            name = "title"
        }

    val keyList = ArrayList<PartitionKey>()
    keyList.add(yearKey)
    keyList.add(titleKey)

    val schemaDefinitionOb =
        SchemaDefinition {
            partitionKeys = keyList
            allColumns = colList
        }

    val timeRecovery =
        PointInTimeRecovery {
            status = PointInTimeRecoveryStatus.Enabled
        }

    val tableRequest =
        CreateTableRequest {
            keyspaceName = keySpaceVal
            tableName = tableNameVal
            schemaDefinition = schemaDefinitionOb
            pointInTimeRecovery = timeRecovery
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response = keyClient.createTable(tableRequest)
        println("The table ARN is ${response.resourceArn}")
    }
}

suspend fun listKeyspacesPaginator() {
    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient
            .listKeyspacesPaginated(ListKeyspacesRequest {})
            .transform { it.keyspaces?.forEach { obj -> emit(obj) } }
            .collect { obj ->
                println("Name: ${obj.keyspaceName}")
            }
    }
}
```

```
suspend fun checkKeyspaceExistence(keyspaceNameVal: String?) {
    val keyspaceRequest =
        GetKeyspaceRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
        }
    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response: GetKeyspaceResponse =
 keyClient.getKeyspace(keyspaceRequest)
        val name = response.keyspaceName
        println("The $name KeySpace is ready")
    }
}

suspend fun createKeySpace(keyspaceNameVal: String) {
    val keyspaceRequest =
        CreateKeyspaceRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response = keyClient.createKeyspace(keyspaceRequest)
        println("The ARN of the KeySpace is ${response.resourceArn}")
    }
}
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK For Kotlin.
  - CreateKeyspace
  - CreateTable
  - DeleteKeyspace
  - DeleteTable
  - GetKeyspace
  - GetTable
  - ListKeyspaces
  - ListTables
  - RestoreTable
  - UpdateTable

Python

SDK untuk Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkap dan pelajari cara menyiapkan dan menjalankan di Repositori Contoh Kode AWS.

Jalankan skenario interaktif di penggugah/prompt perintah.

```
class KeyspaceScenario:
    """Runs an interactive scenario that shows how to get started using Amazon
 Keyspaces."""

    def __init__(self, ks_wrapper):
        """
        :param ks_wrapper: An object that wraps Amazon Keyspace actions.
        """
        self.ks_wrapper = ks_wrapper

    @demo_func
    def create_keyspace(self):
        """
        1. Creates a keyspace.
        2. Lists up to 10 keyspaces in your account.
        """
        print("Let's create a keyspace.")
        ks_name = q.ask(
            "Enter a name for your new keyspace.\nThe name can contain only
 letters, "
            "numbers and underscores: ",
            q.non_empty,
        )
        if self.ks_wrapper.exists_keyspace(ks_name):
            print(f"A keyspace named {ks_name} exists.")
        else:
            ks_arn = self.ks_wrapper.create_keyspace(ks_name)
            ks_exists = False
            while not ks_exists:
                wait(3)
                ks_exists = self.ks_wrapper.exists_keyspace(ks_name)
```

```
            print(f"Created a new keyspace.\n\t{ks_arn}.")
        print("The first 10 keyspaces in your account are:\n")
        self.ks_wrapper.list_keyspaces(10)

    @demo_func
    def create_table(self):
        """
        1. Creates a table in the keyspace. The table is configured with a schema
to hold
           movie data and has point-in-time recovery enabled.
        2. Waits for the table to be in an active state.
        3. Displays schema information for the table.
        4. Lists tables in the keyspace.
        """
        print("Let's create a table for movies in your keyspace.")
        table_name = q.ask("Enter a name for your table: ", q.non_empty)
        table = self.ks_wrapper.get_table(table_name)
        if table is not None:
            print(
                f"A table named {table_name} already exists in keyspace "
                f"{self.ks_wrapper.ks_name}."
            )
        else:
            table_arn = self.ks_wrapper.create_table(table_name)
            print(f"Created table {table_name}:\n\t{table_arn}")
            table = {"status": None}
            print("Waiting for your table to be ready...")
            while table["status"] != "ACTIVE":
                wait(5)
                table = self.ks_wrapper.get_table(table_name)
        print(f"Your table is {table['status']}. Its schema is:")
        pp(table["schemaDefinition"])
        print("\nThe tables in your keyspace are:\n")
        self.ks_wrapper.list_tables()

    @demo_func
    def ensure_tls_cert(self):
        """
        Ensures you have a TLS certificate available to use to secure the
connection
        to the keyspace. This function downloads a default certificate or lets
you
        specify your own.
        """
```

```
        print("To connect to your keyspace, you must have a TLS certificate.")
        print("Checking for TLS certificate...")
        cert_path = os.path.join(
            os.path.dirname(__file__), QueryManager.DEFAULT_CERT_FILE
        )
        if not os.path.exists(cert_path):
            cert_choice = q.ask(
                f"Press enter to download a certificate from
{QueryManager.CERT_URL} "
                f"or enter the full path to the certificate you want to use: "
            )
            if cert_choice:
                cert_path = cert_choice
            else:
                cert = requests.get(QueryManager.CERT_URL).text
                with open(cert_path, "w") as cert_file:
                    cert_file.write(cert)
        else:
            q.ask(f"Certificate {cert_path} found. Press Enter to continue.")
        print(
            f"Certificate {cert_path} will be used to secure the connection to
your keyspace."
        )
        return cert_path

    @demo_func
    def query_table(self, qm, movie_file):
        """
        1. Adds movies to the table from a sample movie data file.
        2. Gets a list of movies from the table and lets you select one.
        3. Displays more information about the selected movie.
        """
        qm.add_movies(self.ks_wrapper.table_name, movie_file)
        movies = qm.get_movies(self.ks_wrapper.table_name)
        print(f"Added {len(movies)} movies to the table:")
        sel = q.choose("Pick one to learn more about it: ", [m.title for m in
movies])
        movie_choice = qm.get_movie(
            self.ks_wrapper.table_name, movies[sel].title, movies[sel].year
        )
        print(movie_choice.title)
        print(f"\tReleased: {movie_choice.release_date}")
        print(f"\tPlot: {movie_choice.plot}")
```

```
    @demo_func
    def update_and_restore_table(self, qm):
        """
        1. Updates the table by adding a column to track watched movies.
        2. Marks some of the movies as watched.
        3. Gets the list of watched movies from the table.
        4. Restores to a movies_restored table at a previous point in time.
        5. Gets the list of movies from the restored table.
        """
        print("Let's add a column to record which movies you've watched.")
        pre_update_timestamp = datetime.utcnow()
        print(
            f"Recorded the current UTC time of {pre_update_timestamp} so we can
restore the table later."
        )
        self.ks_wrapper.update_table()
        print("Waiting for your table to update...")
        table = {"status": "UPDATING"}
        while table["status"] != "ACTIVE":
            wait(5)
            table = self.ks_wrapper.get_table(self.ks_wrapper.table_name)
        print("Column 'watched' added to table.")
        q.ask(
            "Let's mark some of the movies as watched. Press Enter when you're
ready.\n"
        )
        movies = qm.get_movies(self.ks_wrapper.table_name)
        for movie in movies[:10]:
            qm.watched_movie(self.ks_wrapper.table_name, movie.title, movie.year)
            print(f"Marked {movie.title} as watched.")
        movies = qm.get_movies(self.ks_wrapper.table_name, watched=True)
        print("-" * 88)
        print("The watched movies in our table are:\n")
        for movie in movies:
            print(movie.title)
        print("-" * 88)
        if q.ask(
            "Do you want to restore the table to the way it was before all of
these\n"
            "updates? Keep in mind, this can take up to 20 minutes. (y/n) ",
            q.is_yesno,
        ):
            starting_table_name = self.ks_wrapper.table_name
```

```
            table_name_restored =
self.ks_wrapper.restore_table(pre_update_timestamp)
            table = {"status": "RESTORING"}
            while table["status"] != "ACTIVE":
                wait(10)
                table = self.ks_wrapper.get_table(table_name_restored)
            print(
                f"Restored {starting_table_name} to {table_name_restored} "
                f"at a point in time of {pre_update_timestamp}."
            )
            movies = qm.get_movies(table_name_restored)
            print("Now the movies in our table are:")
            for movie in movies:
                print(movie.title)

    def cleanup(self, cert_path):
        """
        1. Deletes the table and waits for it to be removed.
        2. Deletes the keyspace.

        :param cert_path: The path of the TLS certificate used in the demo. If
the
                          certificate was downloaded during the demo, it is
removed.
        """
        if q.ask(
            f"Do you want to delete your {self.ks_wrapper.table_name} table and "
            f"{self.ks_wrapper.ks_name} keyspace? (y/n) ",
            q.is_yesno,
        ):
            table_name = self.ks_wrapper.table_name
            self.ks_wrapper.delete_table()
            table = self.ks_wrapper.get_table(table_name)
            print("Waiting for the table to be deleted.")
            while table is not None:
                wait(5)
                table = self.ks_wrapper.get_table(table_name)
            print("Table deleted.")
            self.ks_wrapper.delete_keyspace()
            print(
                "Keyspace deleted. If you chose to restore your table during the
"
                "demo, the original table is also deleted."
            )
```

```
            if cert_path == os.path.join(
                os.path.dirname(__file__), QueryManager.DEFAULT_CERT_FILE
            ) and os.path.exists(cert_path):
                os.remove(cert_path)
                print("Removed certificate that was downloaded for this demo.")

    def run_scenario(self):
        logging.basicConfig(level=logging.INFO, format="%(levelname)s:
 %(message)s")

        print("-" * 88)
        print("Welcome to the Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) demo.")
        print("-" * 88)

        self.create_keyspace()
        self.create_table()
        cert_file_path = self.ensure_tls_cert()
        # Use a context manager to ensure the connection to the keyspace is
 closed.
        with QueryManager(
            cert_file_path, boto3.DEFAULT_SESSION, self.ks_wrapper.ks_name
        ) as qm:
            self.query_table(qm, "../../../resources/sample_files/movies.json")
            self.update_and_restore_table(qm)
        self.cleanup(cert_file_path)

        print("\nThanks for watching!")
        print("-" * 88)


if __name__ == "__main__":
    try:
        scenario = KeyspaceScenario(KeyspaceWrapper.from_client())
        scenario.run_scenario()
    except Exception:
        logging.exception("Something went wrong with the demo.")
```

Tentukan kelas yang membungkus tindakan keyspace dan tabel.

```
class KeyspaceWrapper:
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
 actions."""
```

```
    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def create_keyspace(self, name):
        """
        Creates a keyspace.

        :param name: The name to give the keyspace.
        :return: The Amazon Resource Name (ARN) of the new keyspace.
        """
        try:
            response = self.keyspaces_client.create_keyspace(keyspaceName=name)
            self.ks_name = name
            self.ks_arn = response["resourceArn"]
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't create %s. Here's why: %s: %s",
                name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return self.ks_arn


    def exists_keyspace(self, name):
        """
        Checks whether a keyspace exists.

        :param name: The name of the keyspace to look up.
```

```
        :return: True when the keyspace exists. Otherwise, False.
        """
        try:
            response = self.keyspaces_client.get_keyspace(keyspaceName=name)
            self.ks_name = response["keyspaceName"]
            self.ks_arn = response["resourceArn"]
            exists = True
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.info("Keyspace %s does not exist.", name)
                exists = False
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't verify %s exists. Here's why: %s: %s",
                    name,
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
                raise
        return exists


    def list_keyspaces(self, limit):
        """
        Lists the keyspaces in your account.

        :param limit: The maximum number of keyspaces to list.
        """
        try:
            ks_paginator = self.keyspaces_client.get_paginator("list_keyspaces")
            for page in ks_paginator.paginate(PaginationConfig={"MaxItems":
limit}):
                for ks in page["keyspaces"]:
                    print(ks["keyspaceName"])
                    print(f"\t{ks['resourceArn']}")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't list keyspaces. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

```
    def create_table(self, table_name):
        """
        Creates a table in the  keyspace.
        The table is created with a schema for storing movie data
        and has point-in-time recovery enabled.

        :param table_name: The name to give the table.
        :return: The ARN of the new table.
        """
        try:
            response = self.keyspaces_client.create_table(
                keyspaceName=self.ks_name,
                tableName=table_name,
                schemaDefinition={
                    "allColumns": [
                        {"name": "title", "type": "text"},
                        {"name": "year", "type": "int"},
                        {"name": "release_date", "type": "timestamp"},
                        {"name": "plot", "type": "text"},
                    ],
                    "partitionKeys": [{"name": "year"}, {"name": "title"}],
                },
                pointInTimeRecovery={"status": "ENABLED"},
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't create table %s. Here's why: %s: %s",
                table_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response["resourceArn"]


    def get_table(self, table_name):
        """
        Gets data about a table in the keyspace.

        :param table_name: The name of the table to look up.
        :return: Data about the table.
        """
        try:
```

```
            response = self.keyspaces_client.get_table(
                keyspaceName=self.ks_name, tableName=table_name
            )
            self.table_name = table_name
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.info("Table %s does not exist.", table_name)
                self.table_name = None
                response = None
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't verify %s exists. Here's why: %s: %s",
                    table_name,
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
                raise
        return response


    def list_tables(self):
        """
        Lists the tables in the keyspace.
        """
        try:
            table_paginator = self.keyspaces_client.get_paginator("list_tables")
            for page in table_paginator.paginate(keyspaceName=self.ks_name):
                for table in page["tables"]:
                    print(table["tableName"])
                    print(f"\t{table['resourceArn']}")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't list tables in keyspace %s. Here's why: %s: %s",
                self.ks_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def update_table(self):
        """
        Updates the schema of the table.
```

```
        This example updates a table of movie data by adding a new column
        that tracks whether the movie has been watched.
        """
        try:
            self.keyspaces_client.update_table(
                keyspaceName=self.ks_name,
                tableName=self.table_name,
                addColumns=[{"name": "watched", "type": "boolean"}],
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update table %s. Here's why: %s: %s",
                self.table_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def restore_table(self, restore_timestamp):
        """
        Restores the table to a previous point in time. The table is restored
        to a new table in the same keyspace.

        :param restore_timestamp: The point in time to restore the table. This
time
                                  must be in UTC format.
        :return: The name of the restored table.
        """
        try:
            restored_table_name = f"{self.table_name}_restored"
            self.keyspaces_client.restore_table(
                sourceKeyspaceName=self.ks_name,
                sourceTableName=self.table_name,
                targetKeyspaceName=self.ks_name,
                targetTableName=restored_table_name,
                restoreTimestamp=restore_timestamp,
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't restore table %s. Here's why: %s: %s",
                restore_timestamp,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
```

```
            )
            raise
        else:
            return restored_table_name


    def delete_table(self):
        """
        Deletes the table from the keyspace.
        """
        try:
            self.keyspaces_client.delete_table(
                keyspaceName=self.ks_name, tableName=self.table_name
            )
            self.table_name = None
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't delete table %s. Here's why: %s: %s",
                self.table_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise


    def delete_keyspace(self):
        """
        Deletes the keyspace.
        """
        try:
            self.keyspaces_client.delete_keyspace(keyspaceName=self.ks_name)
            self.ks_name = None
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't delete keyspace %s. Here's why: %s: %s",
                self.ks_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

Tentukan kelas yang membuat koneksi TLS ke ruang kunci, mengautentikasi dengan SigV4, dan mengirimkan kueri CQL ke tabel di ruang kunci.

```
class QueryManager:
    """
    Manages queries to an Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace.
    Queries are secured by TLS and authenticated by using the Signature V4
 (SigV4)
    AWS signing protocol. This is more secure than sending username and password
    with a plain-text authentication provider.

    This example downloads a default certificate to secure TLS, or lets you
 specify
    your own.

    This example uses a table of movie data to demonstrate basic queries.
    """

    DEFAULT_CERT_FILE = "sf-class2-root.crt"
    CERT_URL = f"https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt"

    def __init__(self, cert_file_path, boto_session, keyspace_name):
        """
        :param cert_file_path: The path and file name of the certificate used for
 TLS.
        :param boto_session: A Boto3 session. This is used to acquire your AWS
 credentials.
        :param keyspace_name: The name of the keyspace to connect.
        """
        self.cert_file_path = cert_file_path
        self.boto_session = boto_session
        self.ks_name = keyspace_name
        self.cluster = None
        self.session = None

    def __enter__(self):
        """
        Creates a session connection to the keyspace that is secured by TLS and
        authenticated by SigV4.
        """
        ssl_context = SSLContext(PROTOCOL_TLSv1_2)
```

```
        ssl_context.load_verify_locations(self.cert_file_path)
        ssl_context.verify_mode = CERT_REQUIRED
        auth_provider = SigV4AuthProvider(self.boto_session)
        contact_point = f"cassandra.
{self.boto_session.region_name}.amazonaws.com"
        exec_profile = ExecutionProfile(
            consistency_level=ConsistencyLevel.LOCAL_QUORUM,
            load_balancing_policy=DCAwareRoundRobinPolicy(),
        )
        self.cluster = Cluster(
            [contact_point],
            ssl_context=ssl_context,
            auth_provider=auth_provider,
            port=9142,
            execution_profiles={EXEC_PROFILE_DEFAULT: exec_profile},
            protocol_version=4,
        )
        self.cluster.__enter__()
        self.session = self.cluster.connect(self.ks_name)
        return self

    def __exit__(self, *args):
        """
        Exits the cluster. This shuts down all existing session connections.
        """
        self.cluster.__exit__(*args)

    def add_movies(self, table_name, movie_file_path):
        """
        Gets movies from a JSON file and adds them to a table in the keyspace.

        :param table_name: The name of the table.
        :param movie_file_path: The path and file name of a JSON file that
 contains movie data.
        """
        with open(movie_file_path, "r") as movie_file:
            movies = json.loads(movie_file.read())
        stmt = self.session.prepare(
            f"INSERT INTO {table_name} (year, title, release_date, plot) VALUES
 (?, ?, ?, ?);"
        )
        for movie in movies[:20]:
            self.session.execute(
                stmt,
```

```
                parameters=[
                    movie["year"],
                    movie["title"],
                    date.fromisoformat(movie["info"]
["release_date"].partition("T")[0]),
                    movie["info"]["plot"],
                ],
            )

    def get_movies(self, table_name, watched=None):
        """
        Gets the title and year of the full list of movies from the table.

        :param table_name: The name of the movie table.
        :param watched: When specified, the returned list of movies is filtered
 to
                        either movies that have been watched or movies that have
 not
                        been watched. Otherwise, all movies are returned.
        :return: A list of movies in the table.
        """
        if watched is None:
            stmt = SimpleStatement(f"SELECT title, year from {table_name}")
            params = None
        else:
            stmt = SimpleStatement(
                f"SELECT title, year from {table_name} WHERE watched = %s ALLOW
 FILTERING"
            )
            params = [watched]
        return self.session.execute(stmt, parameters=params).all()

    def get_movie(self, table_name, title, year):
        """
        Gets a single movie from the table, by title and year.

        :param table_name: The name of the movie table.
        :param title: The title of the movie.
        :param year: The year of the movie's release.
        :return: The requested movie.
        """
        return self.session.execute(
            SimpleStatement(
                f"SELECT * from {table_name} WHERE title = %s AND year = %s"
```

```
            ),
            parameters=[title, year],
        ).one()

    def watched_movie(self, table_name, title, year):
        """
        Updates a movie as having been watched.

        :param table_name: The name of the movie table.
        :param title: The title of the movie.
        :param year: The year of the movie's release.
        """
        self.session.execute(
            SimpleStatement(
                f"UPDATE {table_name} SET watched=true WHERE title = %s AND year
= %s"
            ),
            parameters=[title, year],
        )
```

- Untuk detail API, lihat topik berikut di Referensi API AWS SDK untuk Python (Boto3).
  - CreateKeyspace
  - CreateTable
  - DeleteKeyspace
  - DeleteTable
  - GetKeyspace
  - GetTable
  - ListKeyspaces
  - ListTables
  - RestoreTable
  - UpdateTable

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Tindakan untuk Amazon Keyspaces menggunakan AWS SDKs

Contoh kode berikut menunjukkan cara melakukan tindakan Amazon Keyspaces individual 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 API Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Contoh

- Gunakan CreateKeyspace dengan AWS SDK
- Gunakan CreateTable dengan AWS SDK
- Gunakan DeleteKeyspace dengan AWS SDK
- Gunakan DeleteTable dengan AWS SDK
- Gunakan GetKeyspace dengan AWS SDK
- Gunakan GetTable dengan AWS SDK
- Gunakan ListKeyspaces dengan AWS SDK
- Gunakan ListTables dengan AWS SDK
- Gunakan RestoreTable dengan AWS SDK
- Gunakan UpdateTable dengan AWS SDK

Gunakan **`CreateKeyspace`** dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`CreateKeyspace`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Create a new keyspace.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The name for the new keyspace.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the new keyspace.</returns>
    public async Task<string> CreateKeyspace(string keyspaceName)
    {
        var response =
            await _amazonKeyspaces.CreateKeyspaceAsync(
                new CreateKeyspaceRequest { KeyspaceName = keyspaceName });
        return response.ResourceArn;
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateKeyspacedi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
   public static void createKeySpace(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName) {
        try {
```

```
            CreateKeyspaceRequest keyspaceRequest =
 CreateKeyspaceRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .build();

            CreateKeyspaceResponse response =
 keyClient.createKeyspace(keyspaceRequest);
            System.out.println("The ARN of the KeySpace is " +
 response.resourceArn());

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateKeyspacedi 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 createKeySpace(keyspaceNameVal: String) {
    val keyspaceRequest =
        CreateKeyspaceRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response = keyClient.createKeyspace(keyspaceRequest)
        println("The ARN of the KeySpace is ${response.resourceArn}")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateKeyspacedi 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 KeyspaceWrapper:
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
 actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def create_keyspace(self, name):
        """
        Creates a keyspace.

        :param name: The name to give the keyspace.
        :return: The Amazon Resource Name (ARN) of the new keyspace.
        """
        try:
            response = self.keyspaces_client.create_keyspace(keyspaceName=name)
            self.ks_name = name
            self.ks_arn = response["resourceArn"]
```

```
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't create %s. Here's why: %s: %s",
                name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return self.ks_arn
```

- Untuk detail API, lihat CreateKeyspacedi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan `CreateTable` dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`CreateTable`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Create a new Amazon Keyspaces table.
```

```
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace where the table will be
created.</param>
    /// <param name="schema">The schema for the new table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the new table.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the new table.</returns>
    public async Task<string> CreateTable(string keyspaceName, SchemaDefinition
schema, string tableName)
    {
        var request = new CreateTableRequest
        {
            KeyspaceName = keyspaceName,
            SchemaDefinition = schema,
            TableName = tableName,
            PointInTimeRecovery = new PointInTimeRecovery { Status =
PointInTimeRecoveryStatus.ENABLED }
        };

        var response = await _amazonKeyspaces.CreateTableAsync(request);
        return response.ResourceArn;
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateTabledi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
    public static void createTable(KeyspacesClient keyClient, String keySpace,
String tableName) {
        try {
            // Set the columns.
            ColumnDefinition defTitle = ColumnDefinition.builder()
                    .name("title")
```

```
                .type("text")
                .build();

        ColumnDefinition defYear = ColumnDefinition.builder()
                .name("year")
                .type("int")
                .build();

        ColumnDefinition defReleaseDate = ColumnDefinition.builder()
                .name("release_date")
                .type("timestamp")
                .build();

        ColumnDefinition defPlot = ColumnDefinition.builder()
                .name("plot")
                .type("text")
                .build();

        List<ColumnDefinition> colList = new ArrayList<>();
        colList.add(defTitle);
        colList.add(defYear);
        colList.add(defReleaseDate);
        colList.add(defPlot);

        // Set the keys.
        PartitionKey yearKey = PartitionKey.builder()
                .name("year")
                .build();

        PartitionKey titleKey = PartitionKey.builder()
                .name("title")
                .build();

        List<PartitionKey> keyList = new ArrayList<>();
        keyList.add(yearKey);
        keyList.add(titleKey);

        SchemaDefinition schemaDefinition = SchemaDefinition.builder()
                .partitionKeys(keyList)
                .allColumns(colList)
                .build();

        PointInTimeRecovery timeRecovery = PointInTimeRecovery.builder()
                .status(PointInTimeRecoveryStatus.ENABLED)
```

```
                    .build();

            CreateTableRequest tableRequest = CreateTableRequest.builder()
                    .keyspaceName(keySpace)
                    .tableName(tableName)
                    .schemaDefinition(schemaDefinition)
                    .pointInTimeRecovery(timeRecovery)
                    .build();

            CreateTableResponse response = keyClient.createTable(tableRequest);
            System.out.println("The table ARN is " + response.resourceArn());

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateTabledi 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 createTable(
    keySpaceVal: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    // Set the columns.
    val defTitle =
        ColumnDefinition {
            name = "title"
            type = "text"
        }
```

```
    val defYear =
        ColumnDefinition {
            name = "year"
            type = "int"
        }

    val defReleaseDate =
        ColumnDefinition {
            name = "release_date"
            type = "timestamp"
        }

    val defPlot =
        ColumnDefinition {
            name = "plot"
            type = "text"
        }

    val colList = ArrayList<ColumnDefinition>()
    colList.add(defTitle)
    colList.add(defYear)
    colList.add(defReleaseDate)
    colList.add(defPlot)

    // Set the keys.
    val yearKey =
        PartitionKey {
            name = "year"
        }

    val titleKey =
        PartitionKey {
            name = "title"
        }

    val keyList = ArrayList<PartitionKey>()
    keyList.add(yearKey)
    keyList.add(titleKey)

    val schemaDefinitionOb =
        SchemaDefinition {
            partitionKeys = keyList
            allColumns = colList
        }
```

```
    val timeRecovery =
        PointInTimeRecovery {
            status = PointInTimeRecoveryStatus.Enabled
        }

    val tableRequest =
        CreateTableRequest {
            keyspaceName = keySpaceVal
            tableName = tableNameVal
            schemaDefinition = schemaDefinitionOb
            pointInTimeRecovery = timeRecovery
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response = keyClient.createTable(tableRequest)
        println("The table ARN is ${response.resourceArn}")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateTabledi 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 KeyspaceWrapper:
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
 actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
```

```
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def create_table(self, table_name):
        """
        Creates a table in the  keyspace.
        The table is created with a schema for storing movie data
        and has point-in-time recovery enabled.

        :param table_name: The name to give the table.
        :return: The ARN of the new table.
        """
        try:
            response = self.keyspaces_client.create_table(
                keyspaceName=self.ks_name,
                tableName=table_name,
                schemaDefinition={
                    "allColumns": [
                        {"name": "title", "type": "text"},
                        {"name": "year", "type": "int"},
                        {"name": "release_date", "type": "timestamp"},
                        {"name": "plot", "type": "text"},
                    ],
                    "partitionKeys": [{"name": "year"}, {"name": "title"}],
                },
                pointInTimeRecovery={"status": "ENABLED"},
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't create table %s. Here's why: %s: %s",
                table_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response["resourceArn"]
```

- Untuk detail API, lihat CreateTabledi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan `DeleteKeyspace` dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DeleteKeyspace`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
/// <summary>
/// Delete an existing keyspace.
/// </summary>
/// <param name="keyspaceName"></param>
/// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
public async Task<bool> DeleteKeyspace(string keyspaceName)
{
    var response = await _amazonKeyspaces.DeleteKeyspaceAsync(
        new DeleteKeyspaceRequest { KeyspaceName = keyspaceName });
    return response.HttpStatusCode == HttpStatusCode.OK;
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteKeyspacedi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
   public static void deleteKeyspace(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName) {
       try {
           DeleteKeyspaceRequest deleteKeyspaceRequest =
DeleteKeyspaceRequest.builder()
                   .keyspaceName(keyspaceName)
                   .build();

           keyClient.deleteKeyspace(deleteKeyspaceRequest);

       } catch (KeyspacesException e) {
           System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
           System.exit(1);
       }
   }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteKeyspacedi 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 deleteKeyspace(keyspaceNameVal: String?) {
    val deleteKeyspaceRequest =
        DeleteKeyspaceRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient.deleteKeyspace(deleteKeyspaceRequest)
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteKeyspacedi 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 KeyspaceWrapper:
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
 actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
```

```
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def delete_keyspace(self):
        """
        Deletes the keyspace.
        """
        try:
            self.keyspaces_client.delete_keyspace(keyspaceName=self.ks_name)
            self.ks_name = None
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't delete keyspace %s. Here's why: %s: %s",
                self.ks_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat DeleteKeyspacedi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DeleteTable`** dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DeleteTable`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Delete an Amazon Keyspaces table.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the table to delete.</param>
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
    public async Task<bool> DeleteTable(string keyspaceName, string tableName)
    {
        var response = await _amazonKeyspaces.DeleteTableAsync(
            new DeleteTableRequest { KeyspaceName = keyspaceName, TableName =
tableName });
        return response.HttpStatusCode == HttpStatusCode.OK;
    }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteTabledi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
   public static void deleteTable(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName, String tableName) {
       try {
           DeleteTableRequest tableRequest = DeleteTableRequest.builder()
                   .keyspaceName(keyspaceName)
                   .tableName(tableName)
                   .build();

           keyClient.deleteTable(tableRequest);

       } catch (KeyspacesException e) {
           System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
           System.exit(1);
       }
   }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteTabledi 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 deleteTable(
```

```
    keyspaceNameVal: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    val tableRequest =
        DeleteTableRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
            tableName = tableNameVal
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient.deleteTable(tableRequest)
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteTabledi 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 KeyspaceWrapper:
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
 actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
```

```
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def delete_table(self):
        """
        Deletes the table from the keyspace.
        """
        try:
            self.keyspaces_client.delete_table(
                keyspaceName=self.ks_name, tableName=self.table_name
            )
            self.table_name = None
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't delete table %s. Here's why: %s: %s",
                self.table_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat DeleteTabledi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`GetKeyspace`** dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`GetKeyspace`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Get data about a keyspace.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The name of the keyspace.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the keyspace.</returns>
    public async Task<string> GetKeyspace(string keyspaceName)
    {
        var response = await _amazonKeyspaces.GetKeyspaceAsync(
            new GetKeyspaceRequest { KeyspaceName = keyspaceName });
        return response.ResourceArn;
    }
```

- Untuk detail API, lihat GetKeyspacedi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
   public static void checkKeyspaceExistence(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName) {
       try {
           GetKeyspaceRequest keyspaceRequest = GetKeyspaceRequest.builder()
```

```
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .build();

            GetKeyspaceResponse response =
 keyClient.getKeyspace(keyspaceRequest);
            String name = response.keyspaceName();
            System.out.println("The " + name + " KeySpace is ready");

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat GetKeyspacedi 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 checkKeyspaceExistence(keyspaceNameVal: String?) {
    val keyspaceRequest =
        GetKeyspaceRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
        }
    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response: GetKeyspaceResponse =
 keyClient.getKeyspace(keyspaceRequest)
        val name = response.keyspaceName
        println("The $name KeySpace is ready")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat GetKeyspacedi 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 KeyspaceWrapper:
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
 actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def exists_keyspace(self, name):
        """
        Checks whether a keyspace exists.

        :param name: The name of the keyspace to look up.
        :return: True when the keyspace exists. Otherwise, False.
        """
        try:
            response = self.keyspaces_client.get_keyspace(keyspaceName=name)
            self.ks_name = response["keyspaceName"]
            self.ks_arn = response["resourceArn"]
```

```
            exists = True
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.info("Keyspace %s does not exist.", name)
                exists = False
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't verify %s exists. Here's why: %s: %s",
                    name,
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
                raise
        return exists
```

- Untuk detail API, lihat GetKeyspacedi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`GetTable`** dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`GetTable`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Get information about an Amazon Keyspaces table.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the Amazon Keyspaces table.</param>
    /// <returns>The response containing data about the table.</returns>
    public async Task<GetTableResponse> GetTable(string keyspaceName, string
tableName)
    {
        var response = await _amazonKeyspaces.GetTableAsync(
            new GetTableRequest { KeyspaceName = keyspaceName, TableName =
tableName });
        return response;
    }
```

- Untuk detail API, lihat GetTabledi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
    public static void checkTable(KeyspacesClient keyClient, String keyspaceName,
String tableName)
            throws InterruptedException {
        try {
            boolean tableStatus = false;
            String status;
            GetTableResponse response = null;
            GetTableRequest tableRequest = GetTableRequest.builder()
                    .keyspaceName(keyspaceName)
                    .tableName(tableName)
                    .build();
```

```
            while (!tableStatus) {
                response = keyClient.getTable(tableRequest);
                status = response.statusAsString();
                System.out.println(". The table status is " + status);

                if (status.compareTo("ACTIVE") == 0) {
                    tableStatus = true;
                }
                Thread.sleep(500);
            }

            List<ColumnDefinition> cols =
 response.schemaDefinition().allColumns();
            for (ColumnDefinition def : cols) {
                System.out.println("The column name is " + def.name());
                System.out.println("The column type is " + def.type());
            }

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat GetTabledi 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 checkTable(
    keyspaceNameVal: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    var tableStatus = false
```

```
    var status: String
    var response: GetTableResponse? = null

    val tableRequest =
        GetTableRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
            tableName = tableNameVal
        }
    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        while (!tableStatus) {
            response = keyClient.getTable(tableRequest)
            status = response!!.status.toString()
            println(". The table status is $status")
            if (status.compareTo("ACTIVE") == 0) {
                tableStatus = true
            }
            delay(500)
        }
        val cols: List<ColumnDefinition>? =
 response!!.schemaDefinition?.allColumns
        if (cols != null) {
            for (def in cols) {
                println("The column name is ${def.name}")
                println("The column type is ${def.type}")
            }
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat GetTabledi 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 KeyspaceWrapper:
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
 actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def get_table(self, table_name):
        """
        Gets data about a table in the keyspace.

        :param table_name: The name of the table to look up.
        :return: Data about the table.
        """
        try:
            response = self.keyspaces_client.get_table(
                keyspaceName=self.ks_name, tableName=table_name
            )
            self.table_name = table_name
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.info("Table %s does not exist.", table_name)
                self.table_name = None
                response = None
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't verify %s exists. Here's why: %s: %s",
                    table_name,
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
```

```
                raise
        return response
```

- Untuk detail API, lihat GetTabledi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`ListKeyspaces`** dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`ListKeyspaces`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Lists all keyspaces for the account.
    /// </summary>
    /// <returns>Async task.</returns>
    public async Task ListKeyspaces()
    {
        var paginator = _amazonKeyspaces.Paginators.ListKeyspaces(new
ListKeyspacesRequest());

        Console.WriteLine("{0, -30}\t{1}", "Keyspace name", "Keyspace ARN");
```

```
        Console.WriteLine(new string('-', Console.WindowWidth));
        await foreach (var keyspace in paginator.Keyspaces)
        {

Console.WriteLine($"{keyspace.KeyspaceName,-30}\t{keyspace.ResourceArn}");
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
    public static void listKeyspacesPaginator(KeyspacesClient keyClient) {
        try {
            ListKeyspacesRequest keyspacesRequest =
ListKeyspacesRequest.builder()
                    .maxResults(10)
                    .build();

            ListKeyspacesIterable listRes =
keyClient.listKeyspacesPaginator(keyspacesRequest);
            listRes.stream()
                    .flatMap(r -> r.keyspaces().stream())
                    .forEach(content -> System.out.println(" Name: " +
content.keyspaceName()));

        } catch (KeyspacesException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi 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 listKeyspacesPaginator() {
    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient
            .listKeyspacesPaginated(ListKeyspacesRequest {})
            .transform { it.keyspaces?.forEach { obj -> emit(obj) } }
            .collect { obj ->
                println("Name: ${obj.keyspaceName}")
            }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi 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 KeyspaceWrapper:
```

```
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def list_keyspaces(self, limit):
        """
        Lists the keyspaces in your account.

        :param limit: The maximum number of keyspaces to list.
        """
        try:
            ks_paginator = self.keyspaces_client.get_paginator("list_keyspaces")
            for page in ks_paginator.paginate(PaginationConfig={"MaxItems":
limit}):
                for ks in page["keyspaces"]:
                    print(ks["keyspaceName"])
                    print(f"\t{ks['resourceArn']}")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't list keyspaces. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat ListKeyspacesdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan `ListTables` dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`ListTables`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Lists the Amazon Keyspaces tables in a keyspace.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The name of the keyspace.</param>
    /// <returns>A list of TableSummary objects.</returns>
    public async Task<List<TableSummary>> ListTables(string keyspaceName)
    {
        var response = await _amazonKeyspaces.ListTablesAsync(new
ListTablesRequest { KeyspaceName = keyspaceName });
        response.Tables.ForEach(table =>
        {

Console.WriteLine($"{table.KeyspaceName}\t{table.TableName}\t{table.ResourceArn}");
        });

        return response.Tables;
    }
```

- Untuk detail API, lihat ListTablesdi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
   public static void listTables(KeyspacesClient keyClient, String keyspaceName)
{
       try {
           ListTablesRequest tablesRequest = ListTablesRequest.builder()
                   .keyspaceName(keyspaceName)
                   .build();

           ListTablesIterable listRes =
keyClient.listTablesPaginator(tablesRequest);
           listRes.stream()
                   .flatMap(r -> r.tables().stream())
                   .forEach(content -> System.out.println(" ARN: " +
content.resourceArn() +
                           " Table name: " + content.tableName()));

       } catch (KeyspacesException e) {
           System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
           System.exit(1);
       }
   }
```

- Untuk detail API, lihat ListTablesdi 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 listTables(keyspaceNameVal: String?) {
    val tablesRequest =
        ListTablesRequest {
            keyspaceName = keyspaceNameVal
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient
            .listTablesPaginated(tablesRequest)
            .transform { it.tables?.forEach { obj -> emit(obj) } }
            .collect { obj ->
                println(" ARN: ${obj.resourceArn} Table name: ${obj.tableName}")
            }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListTablesdi 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 KeyspaceWrapper:
```

```
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def list_tables(self):
        """
        Lists the tables in the keyspace.
        """
        try:
            table_paginator = self.keyspaces_client.get_paginator("list_tables")
            for page in table_paginator.paginate(keyspaceName=self.ks_name):
                for table in page["tables"]:
                    print(table["tableName"])
                    print(f"\t{table['resourceArn']}")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't list tables in keyspace %s. Here's why: %s: %s",
                self.ks_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat ListTablesdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`RestoreTable`** dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`RestoreTable`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Restores the specified table to the specified point in time.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the table to restore.</param>
    /// <param name="timestamp">The time to which the table will be restored.</
param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the restored table.</returns>
    public async Task<string> RestoreTable(string keyspaceName, string tableName,
 string restoredTableName, DateTime timestamp)
    {
        var request = new RestoreTableRequest
        {
            RestoreTimestamp = timestamp,
            SourceKeyspaceName = keyspaceName,
            SourceTableName = tableName,
            TargetKeyspaceName = keyspaceName,
            TargetTableName = restoredTableName
```

```
        };

        var response = await _amazonKeyspaces.RestoreTableAsync(request);
        return response.RestoredTableARN;
    }
```

- Untuk detail API, lihat RestoreTabledi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
   public static void restoreTable(KeyspacesClient keyClient, String
keyspaceName, ZonedDateTime utc) {
       try {
           Instant myTime = utc.toInstant();
           RestoreTableRequest restoreTableRequest =
RestoreTableRequest.builder()
                   .restoreTimestamp(myTime)
                   .sourceTableName("Movie")
                   .targetKeyspaceName(keyspaceName)
                   .targetTableName("MovieRestore")
                   .sourceKeyspaceName(keyspaceName)
                   .build();

           RestoreTableResponse response =
keyClient.restoreTable(restoreTableRequest);
           System.out.println("The ARN of the restored table is " +
response.restoredTableARN());

       } catch (KeyspacesException e) {
           System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
           System.exit(1);
       }
```

```
    }
```

- Untuk detail API, lihat RestoreTabledi 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 restoreTable(
    keyspaceName: String?,
    utc: ZonedDateTime,
) {
    // Create an aws.smithy.kotlin.runtime.time.Instant value.
    val timeStamp =
        aws.smithy.kotlin.runtime.time
            .Instant(utc.toInstant())
    val restoreTableRequest =
        RestoreTableRequest {
            restoreTimestamp = timeStamp
            sourceTableName = "MovieKotlin"
            targetKeyspaceName = keyspaceName
            targetTableName = "MovieRestore"
            sourceKeyspaceName = keyspaceName
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        val response = keyClient.restoreTable(restoreTableRequest)
        println("The ARN of the restored table is ${response.restoredTableArn}")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat RestoreTabledi 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 KeyspaceWrapper:
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
 actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def restore_table(self, restore_timestamp):
        """
        Restores the table to a previous point in time. The table is restored
        to a new table in the same keyspace.

        :param restore_timestamp: The point in time to restore the table. This
 time
                                  must be in UTC format.
        :return: The name of the restored table.
        """
        try:
            restored_table_name = f"{self.table_name}_restored"
            self.keyspaces_client.restore_table(
```

```
                sourceKeyspaceName=self.ks_name,
                sourceTableName=self.table_name,
                targetKeyspaceName=self.ks_name,
                targetTableName=restored_table_name,
                restoreTimestamp=restore_timestamp,
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't restore table %s. Here's why: %s: %s",
                restore_timestamp,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return restored_table_name
```

- Untuk detail API, lihat RestoreTabledi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`UpdateTable`** dengan AWS SDK

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`UpdateTable`.

Contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks dalam contoh kode berikut:

- Pelajari dasar-dasarnya

.NET

SDK untuk .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Updates the movie table to add a boolean column named watched.
    /// </summary>
    /// <param name="keyspaceName">The keyspace containing the table.</param>
    /// <param name="tableName">The name of the table to change.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the updated table.</returns>
    public async Task<string> UpdateTable(string keyspaceName, string tableName)
    {
        var newColumn = new ColumnDefinition { Name = "watched", Type =
"boolean" };
        var request = new UpdateTableRequest
        {
            KeyspaceName = keyspaceName,
            TableName = tableName,
            AddColumns = new List<ColumnDefinition> { newColumn }
        };
        var response = await _amazonKeyspaces.UpdateTableAsync(request);
        return response.ResourceArn;
    }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateTabledi Referensi AWS SDK untuk .NET API.

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.

```
   public static void updateTable(KeyspacesClient keyClient, String keySpace,
String tableName) {
       try {
           ColumnDefinition def = ColumnDefinition.builder()
                   .name("watched")
                   .type("boolean")
                   .build();

           UpdateTableRequest tableRequest = UpdateTableRequest.builder()
                   .keyspaceName(keySpace)
                   .tableName(tableName)
                   .addColumns(def)
                   .build();

           keyClient.updateTable(tableRequest);

       } catch (KeyspacesException e) {
           System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
           System.exit(1);
       }
   }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateTabledi 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 updateTable(
    keySpace: String?,
    tableNameVal: String?,
) {
    val def =
        ColumnDefinition {
            name = "watched"
            type = "boolean"
        }

    val tableRequest =
        UpdateTableRequest {
            keyspaceName = keySpace
            tableName = tableNameVal
            addColumns = listOf(def)
        }

    KeyspacesClient { region = "us-east-1" }.use { keyClient ->
        keyClient.updateTable(tableRequest)
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat UpdateTabledi 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 KeyspaceWrapper:
    """Encapsulates Amazon Keyspaces (for Apache Cassandra) keyspace and table
 actions."""

    def __init__(self, keyspaces_client):
        """
        :param keyspaces_client: A Boto3 Amazon Keyspaces client.
        """
        self.keyspaces_client = keyspaces_client
        self.ks_name = None
        self.ks_arn = None
        self.table_name = None

    @classmethod
    def from_client(cls):
        keyspaces_client = boto3.client("keyspaces")
        return cls(keyspaces_client)


    def update_table(self):
        """
        Updates the schema of the table.

        This example updates a table of movie data by adding a new column
        that tracks whether the movie has been watched.
        """
        try:
            self.keyspaces_client.update_table(
                keyspaceName=self.ks_name,
                tableName=self.table_name,
                addColumns=[{"name": "watched", "type": "boolean"}],
            )
```

```
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update table %s. Here's why: %s: %s",
                self.table_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat UpdateTabledi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan layanan ini dengan AWS SDK. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) perpustakaan dan alat

Bagian ini memberikan informasi tentang perpustakaan, contoh kode, dan alat Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Topik

Perpustakaan dan contoh

Anda dapat menemukan pustaka sumber terbuka Amazon Keyspaces dan alat pengembang di GitHub dalam dan sampel repo AWS.AWS

Perangkat pengembang Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Repositori ini menyediakan gambar docker dengan alat pengembang yang bermanfaat untuk Amazon Keyspaces. Misalnya, ini termasuk file CQLSHRC dengan praktik terbaik, ekspansi AWS otentikasi opsional untuk cqlsh, dan alat pembantu untuk melakukan tugas-tugas umum. Toolkit ini dioptimalkan untuk Amazon Keyspaces, tetapi juga berfungsi dengan cluster Apache Cassandra.

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-toolkit.

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) contoh

Repo ini adalah daftar resmi kode contoh Amazon Keyspaces kami. Repo dibagi lagi menjadi beberapa bagian berdasarkan bahasa (lihat Contoh). Setiap bahasa memiliki sub-bagian contohnya sendiri. Contoh-contoh ini menunjukkan implementasi dan pola layanan Amazon Keyspaces umum yang dapat Anda gunakan saat membuat aplikasi.

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-examples/.

AWS Plugin otentikasi Sigv4 Versi Tanda Tangan 4 (SiGv4)

Plugin memungkinkan Anda mengelola akses ke Amazon Keyspaces dengan AWS Identity and Access Management menggunakan pengguna dan peran (IAM).

Jawa:https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-java-driver-plugin.

Node.js:https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-nodejs-driver-plugin.

Python: https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-python-driver-plugin.

Pergi:https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-gocql-driver-plugin.

Contoh yang disorot dan repo alat pengembang

Di bawah ini adalah pilihan alat komunitas yang bermanfaat untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Buffer Protokol Amazon Keyspaces

Anda dapat menggunakan Protocol Buffer (Protobuf) dengan Amazon Keyspaces untuk memberikan alternatif Apache Cassandra User Defined Types (). UDTs Protobuf adalah format data lintas platform sumber terbuka dan gratis yang digunakan untuk membuat serial data terstruktur. Anda dapat menyimpan data Protobuf menggunakan tipe data CQL dan refactor UDTs sambil mempertahankan `BLOB` data terstruktur di seluruh aplikasi dan bahasa pemrograman.

Repositori ini menyediakan contoh kode yang terhubung ke Amazon Keyspaces, membuat tabel baru, dan menyisipkan baris yang berisi pesan Protobuf. Kemudian baris dibaca dengan konsistensi yang kuat.

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-examples/tree/main/java/datastax-v4/protobuf-user-defined-types

AWS CloudFormation template untuk membuat CloudWatch dasbor Amazon untuk metrik Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Repositori ini menyediakan AWS CloudFormation template untuk menyiapkan CloudWatch metrik dengan cepat untuk Amazon Keyspaces. Menggunakan template ini akan memungkinkan Anda untuk memulai dengan lebih mudah dengan menyediakan CloudWatch dasbor prebuilt deployable dengan metrik yang umum digunakan.

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-cloudwatch-cloudformation-templates.

Menggunakan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) dengan AWS Lambda

Repositori berisi contoh yang menunjukkan cara menghubungkan ke Amazon Keyspaces dari Lambda. Di bawah ini adalah beberapa contoh.

C#/.NET:. https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-examples/tree/main/dotnet/datastax-v3/connection-lambda

Jawa:https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-examples/tree/main/java/datastax-v4/connection-lambda.

Contoh Lambda lain yang menunjukkan cara menerapkan dan menggunakan Amazon Keyspaces dari Lambda Python tersedia dari repo berikut.

https://github.com/aws-samples/aws-keyspaces-lambda-python

Menggunakan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) dengan Spring

Ini adalah contoh yang menunjukkan cara menggunakan Amazon Keyspaces dengan Spring Boot.

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-examples/tree/main/java/datastax-v4/spring

Menggunakan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) dengan Scala

Ini adalah contoh yang menunjukkan cara terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan plugin otentikasi SiGv4 dengan Scala.

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-examples/tree/main/scala/datastax-v4/connection-sigv4

Menggunakan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) dengan AWS Glue

Ini adalah contoh yang menunjukkan cara menggunakan Amazon Keyspaces dengan. AWS Glue

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-examples/tree/main/scala/datastax-v4/aws-glue

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) Bahasa kueri Cassandra (CQL) ke konverter AWS CloudFormation

Paket ini mengimplementasikan alat baris perintah untuk mengonversi skrip Apache Cassandra Query Language (CQL) ke CloudFormation templat (), yang memungkinkan skema AWS CloudFormation Amazon Keyspaces mudah dikelola dalam tumpukan. CloudFormation

https://github.com/aws/amazon-keyspaces-cql-to-cfn-converter.

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) pembantu untuk driver Apache Cassandra untuk Java

Repositori ini berisi kebijakan driver, contoh, dan praktik terbaik saat menggunakan Driver DataStax Java dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-java-driver-helpers.

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) demo kompresi tajam

Repositori ini menunjukkan cara mengompres, menyimpan, dan membaca/menulis objek besar untuk kinerja yang lebih cepat dan biaya throughput dan penyimpanan yang lebih rendah.

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-compression-example.

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) dan demo codec Amazon S3

Codec Amazon S3 khusus mendukung pemetaan pointer UUID yang transparan dan dapat dikonfigurasi pengguna ke objek Amazon S3.

https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-large-object-s3-demo.

Praktik terbaik untuk merancang dan membuat arsitektur dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Gunakan bagian ini untuk menemukan rekomendasi dengan cepat untuk memaksimalkan kinerja dan meminimalkan biaya throughput saat bekerja dengan Amazon Keyspaces.

Daftar Isi

Perbedaan utama dan prinsip desain desain NoSQL

Sistem database NoSQL seperti Amazon Keyspaces menggunakan model alternatif untuk manajemen data, seperti pasangan nilai kunci atau penyimpanan dokumen. Ketika Anda beralih dari sistem manajemen database relasional ke sistem database NoSQL seperti Amazon Keyspaces, penting untuk memahami perbedaan utama dan pendekatan desain tertentu.

Topik

- Mendekati desain NoSQL

Perbedaan antara desain data relasional dan NoSQL

Sistem basis data relasional (RDBMS) dan basis data NoSQL memiliki keunggulan dan kelemahan yang berbeda:

- Di RDBMS, data dapat dikueri secara fleksibel, tetapi kueri relaitf mahal dan tidak dapat diskalakan dengan baik dalam situasi lalu lintas tinggi (lihat the section called “Pemodelan data”).
- Dalam database NoSQL seperti Amazon Keyspaces, data dapat ditanyakan secara efisien dalam sejumlah cara, di luar mana kueri bisa mahal dan lambat.

Perbedaan ini membuat desain basis data menjadi berbeda di antara kedua sistem:

- Di RDBMS, Anda mendesain untuk fleksibilitas tanpa perlu mengkhawatirkan detail penerapan atau performa. Optimasi kueri umumnya tidak memengaruhi desain skema, tetapi normalisasi itu penting.
- Di Amazon Keyspaces, Anda mendesain skema Anda secara khusus untuk membuat kueri yang paling umum dan penting secepat dan semurah mungkin. Struktur data Anda disesuaikan dengan kebutuhan spesifik kasus penggunaan bisnis Anda.

Dua konsep utama untuk desain NoSQL

Desain NoSQL membutuhkan pola pikir yang berbeda dari desain RDBMS. Untuk RDBMS, Anda dapat melanjutkan dan membuat model data yang dinormalisasi tanpa memikirkan pola akses. Anda kemudian dapat memperluasnya nanti ketika ada pertanyaan dan persyaratan kueri baru. Anda dapat mengatur setiap jenis data ke dalam tabelnya sendiri.

Perbedaan desain NoSQL

- Sebaliknya, Anda tidak boleh mulai mendesain skema Anda untuk Amazon Keyspaces sampai Anda mengetahui pertanyaan yang perlu dijawab. Memahami masalah bisnis dan kasus penggunaan aplikasi di awal sangat penting.
- Anda harus memelihara tabel sesedikit mungkin dalam aplikasi Amazon Keyspaces. Memiliki lebih sedikit tabel membuat hal-hal lebih skalabel, memerlukan lebih sedikit manajemen izin, dan mengurangi biaya overhead untuk aplikasi Amazon Keyspaces Anda. Hal ini juga dapat membantu menjaga biaya pencadangan tetap rendah secara keseluruhan.

Mendekati desain NoSQL

Langkah pertama dalam merancang aplikasi Amazon Keyspaces Anda adalah mengidentifikasi pola kueri spesifik yang harus dipenuhi oleh sistem.

Secara khusus, penting untuk memahami tiga properti dasar dari pola akses aplikasi Anda sebelum memulai:

- Ukuran data: Mengetahui berapa banyak data yang akan disimpan dan diminta sekaligus membantu menentukan cara paling efektif untuk mempartisi data.
- Bentuk data: Alih-alih membentuk kembali data saat kueri diproses (seperti yang dilakukan sistem RDBMS), basis data NoSQL mengatur data sehingga bentuknya dalam basis data tersebut sesuai dengan apa yang akan dikueri. Ini adalah faktor kunci dalam meningkatkan kecepatan dan skalabilitas.
- Kecepatan data: Amazon Keyspaces menskalakan dengan meningkatkan jumlah partisi fisik yang tersedia untuk memproses kueri, dan dengan mendistribusikan data secara efisien di seluruh partisi tersebut. Mengetahui sebelumnya apa beban kueri puncak mungkin membantu menentukan cara mempartisi data ke I/O kapasitas penggunaan terbaik.

Setelah mengidentifikasi persyaratan kueri tertentu, Anda bisa mengatur data menurut prinsip umum yang mengatur performa:

- Menyimpan data terkait bersama-sama. Penelitian tentang optimasi tabel perutean 20 tahun yang lalu menemukan bahwa "lokalitas referensi" adalah satu-satunya faktor terpenting dalam mempercepat waktu respons: menyimpan data terkait di satu tempat. Ini juga berlaku dalam sistem NoSQL saat ini, penyimpanan data terkait dalam jarak dekat memiliki dampak besar pada biaya dan performa. Alih-alih mendistribusikan item data terkait di beberapa tabel, Anda harus menyimpan item terkait di sistem NoSQL Anda sedekat mungkin.

  Sebagai aturan umum, Anda harus memelihara tabel sesedikit mungkin dalam aplikasi Amazon Keyspaces.

  Pengecualian adalah kasus yang melibatkan data deret waktu bervolume tinggi, atau set data yang memiliki pola akses yang sangat berbeda. Tabel tunggal dengan indeks terbalik biasanya dapat mengaktifkan kueri sederhana untuk membuat dan mengambil struktur data hierarki kompleks yang diperlukan oleh aplikasi Anda.

- Menggunakan urutan. Item terkait dapat dikelompokkan bersama dan dikueri secara efisien jika desain utamanya menyebabkan item tersebut disortir bersama. Ini adalah strategi desain NoSQL yang penting.
- Mendistribusikan kueri. Penting juga bahwa volume kueri yang tinggi tidak difokuskan pada satu bagian database, di mana mereka dapat melebihi I/O kapasitas. Sebagai gantinya, Anda harus mendesain kunci data untuk mendistribusikan lalu lintas secara merata di seluruh partisi sebanyak mungkin, menghindari "hot spot".

Prinsip-prinsip umum ini diterjemahkan ke dalam beberapa pola desain umum yang dapat Anda gunakan untuk memodelkan data secara efisien di Amazon Keyspaces.

Optimalkan koneksi driver klien untuk lingkungan tanpa server

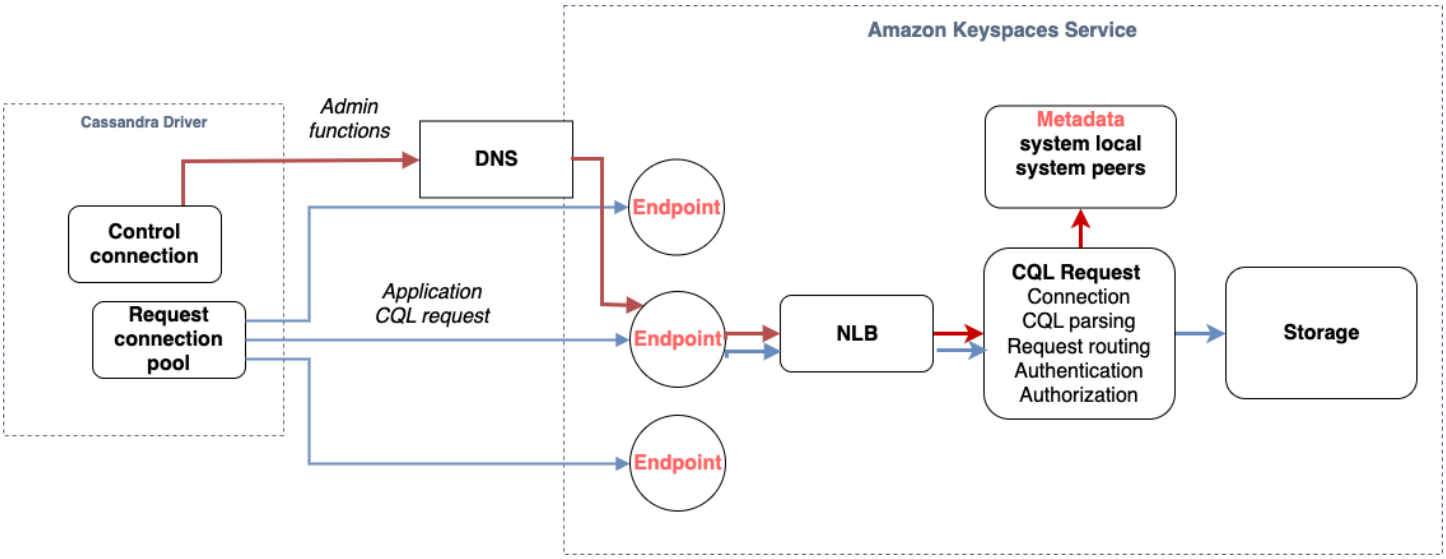
Untuk berkomunikasi dengan Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan driver klien Apache Cassandra yang ada pilihan Anda. Karena Amazon Keyspaces adalah layanan tanpa server, kami menyarankan Anda mengoptimalkan konfigurasi koneksi driver klien Anda untuk kebutuhan throughput aplikasi Anda. Topik ini memperkenalkan praktik terbaik termasuk cara menghitung berapa banyak koneksi yang dibutuhkan aplikasi Anda, serta pemantauan dan penanganan kesalahan koneksi.

Topik

Cara kerja koneksi di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan gambaran umum tentang cara kerja koneksi driver klien di Amazon Keyspaces. Karena kesalahan konfigurasi driver klien Cassandra dapat mengakibatkan peristiwa `PerConnectionRequestExceeded` di Amazon Keyspaces, mengonfigurasi jumlah koneksi yang tepat dalam konfigurasi driver klien diperlukan untuk menghindari kesalahan koneksi ini dan serupa.

Saat menyambungkan ke Amazon Keyspaces, driver memerlukan titik akhir seed untuk membuat koneksi awal. Amazon Keyspaces menggunakan DNS untuk merutekan koneksi awal ke salah satu dari banyak titik akhir yang tersedia. Titik akhir dilampirkan ke penyeimbang beban jaringan yang pada gilirannya membuat koneksi ke salah satu penangan permintaan di armada. Setelah koneksi awal dibuat, driver klien mengumpulkan informasi tentang semua titik akhir yang tersedia dari tabel`system.peers`. Dengan informasi ini, driver klien dapat membuat koneksi tambahan ke titik akhir yang terdaftar. Jumlah koneksi yang dapat dibuat oleh driver klien dibatasi oleh jumlah koneksi lokal yang ditentukan dalam pengaturan driver klien. Secara default, sebagian besar driver klien membuat satu koneksi per titik akhir dan membuat kumpulan koneksi ke Cassandra dan memuat kueri keseimbangan melalui kumpulan koneksi tersebut. Meskipun beberapa koneksi dapat dibuat ke titik akhir yang sama, di belakang penyeimbang beban jaringan mereka mungkin terhubung ke banyak penangan permintaan yang berbeda. Saat menghubungkan melalui titik akhir publik, membuat satu koneksi ke masing-masing dari sembilan titik akhir yang tercantum dalam `system.peers` tabel menghasilkan sembilan koneksi ke penangan permintaan yang berbeda.



Cara mengonfigurasi koneksi di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces mendukung hingga 3.000 kueri CQL per koneksi TCP per detik. Karena tidak ada batasan jumlah koneksi yang dapat dibuat oleh pengemudi, kami sarankan untuk menargetkan hanya 500 permintaan CQL per detik per koneksi untuk memungkinkan overhead, semburan lalu lintas, dan penyeimbangan beban yang lebih baik. Ikuti langkah-langkah ini untuk memastikan bahwa koneksi driver Anda dikonfigurasi dengan benar untuk kebutuhan aplikasi Anda.

Tingkatkan jumlah koneksi per alamat IP yang dipertahankan driver Anda di kolam koneksinya.

- Sebagian besar driver Cassandra membuat kumpulan koneksi ke Cassandra dan memuat kueri keseimbangan di atas kumpulan koneksi itu. Perilaku default sebagian besar driver adalah membuat satu koneksi ke setiap titik akhir. Amazon Keyspaces mengekspos sembilan alamat IP peer ke driver, jadi berdasarkan perilaku default sebagian besar driver, ini menghasilkan 9 koneksi. Amazon Keyspaces mendukung hingga 3.000 kueri CQL per koneksi TCP per detik, oleh karena itu, throughput kueri CQL maksimum driver yang menggunakan pengaturan default adalah 27.000 kueri CQL per detik. Jika Anda menggunakan pengaturan default driver, satu koneksi mungkin harus memproses lebih dari throughput kueri CQL maksimum 3.000 kueri CQL per detik. Ini bisa mengakibatkan `PerConnectionRequestExceeded` peristiwa.
- Untuk menghindari `PerConnectionRequestExceeded` kejadian, Anda harus mengonfigurasi driver untuk membuat koneksi tambahan per titik akhir untuk mendistribusikan throughput.
- Sebagai praktik terbaik di Amazon Keyspaces, asumsikan bahwa setiap koneksi dapat mendukung 500 kueri CQL per detik.
- Itu berarti bahwa untuk aplikasi produksi yang perlu mendukung sekitar 27.000 kueri CQL per detik yang didistribusikan di sembilan titik akhir yang tersedia, Anda harus mengonfigurasi enam koneksi per titik akhir. Ini memastikan bahwa setiap koneksi memproses tidak lebih dari 500 permintaan per detik.

Hitung jumlah koneksi per alamat IP yang perlu Anda konfigurasikan untuk driver Anda berdasarkan kebutuhan aplikasi Anda.

Untuk menentukan jumlah koneksi yang perlu Anda konfigurasikan per titik akhir untuk aplikasi Anda, pertimbangkan contoh berikut. Anda memiliki aplikasi yang perlu mendukung 20.000 kueri CQL per detik yang terdiri dari 10.000`INSERT`, 5.000`SELECT`, dan 5.000 operasi. `DELETE` Aplikasi Java berjalan pada tiga instance di Amazon Elastic Container Service (Amazon ECS) di mana setiap instance menetapkan satu sesi ke Amazon Keyspaces. Perhitungan yang dapat Anda gunakan untuk memperkirakan berapa banyak koneksi yang perlu Anda konfigurasi untuk driver Anda menggunakan input berikut.

1. Jumlah permintaan per detik aplikasi Anda perlu mendukung.
2. Jumlah instance yang tersedia dengan satu dikurangi untuk memperhitungkan pemeliharaan atau kegagalan.
3. Jumlah titik akhir yang tersedia. Jika Anda terhubung melalui titik akhir publik, Anda memiliki sembilan titik akhir yang tersedia. Jika Anda menggunakan titik akhir VPC, Anda memiliki antara dua dan lima titik akhir yang tersedia, tergantung pada Wilayah.
4. Gunakan 500 kueri CQL per detik per koneksi sebagai praktik terbaik untuk Amazon Keyspaces.

5. Bulatkan hasilnya.

Untuk contoh ini, rumusnya terlihat seperti ini.

```
20,000 CQL queries / (3 instances - 1 failure) / 9 public endpoints / 500 CQL queries
 per second = ROUND(2.22) = 3
```

Berdasarkan perhitungan ini, Anda perlu menentukan tiga koneksi lokal per titik akhir dalam konfigurasi driver. Untuk koneksi jarak jauh, konfigurasikan hanya satu koneksi per titik akhir.

Cara mengonfigurasi kebijakan coba lagi untuk koneksi di Amazon Keyspaces

Saat mengonfigurasi kebijakan coba lagi untuk koneksi ke Amazon Keyspaces, sebaiknya Anda menerapkan kebijakan coba ulang Amazon Keyspaces. `AmazonKeyspacesExponentialRetryPolicy` Kebijakan coba lagi ini lebih cocok untuk mencoba lagi di berbagai koneksi ke Amazon Keyspaces daripada driver. `DefaultRetryPolicy`

Dengan`AmazonKeyspacesExponentialRetryPolicy`, Anda dapat mengonfigurasi jumlah upaya coba lagi untuk koneksi yang memenuhi kebutuhan Anda. Secara default, jumlah percobaan ulang untuk `AmazonKeyspacesExponentialRetryPolicy` diatur ke 3.

Keuntungan tambahan adalah kebijakan coba ulang Amazon Keyspaces meneruskan kembali pengecualian asli yang dikembalikan oleh layanan, yang menunjukkan mengapa upaya permintaan gagal. Kebijakan coba ulang default hanya menampilkan generik`NoHostAvailableException`, yang mungkin menyembunyikan wawasan tentang kegagalan permintaan.

Untuk mengonfigurasi kebijakan coba ulang permintaan menggunakan`AmazonKeyspacesExponentialRetryPolicy`, sebaiknya Anda mengonfigurasi sejumlah kecil percobaan ulang, dan menangani pengecualian yang dikembalikan dalam kode aplikasi Anda.

Untuk contoh kode yang menerapkan kebijakan coba lagi, lihat kebijakan coba ulang Amazon Keyspaces di Github.

Cara mengonfigurasi koneksi melalui titik akhir VPC di Amazon Keyspaces

Saat menghubungkan melalui titik akhir VPC pribadi, kemungkinan besar Anda memiliki 3 titik akhir yang tersedia. Jumlah titik akhir VPC dapat berbeda per Wilayah, berdasarkan jumlah Availability

Zone, dan jumlah subnet dalam VPC yang ditetapkan. Wilayah AS Timur (Virginia N.) memiliki lima Availability Zone dan Anda dapat memiliki hingga lima titik akhir Amazon Keyspaces. Wilayah AS Barat (California Utara) memiliki dua Availability Zone dan Anda dapat memiliki hingga dua titik akhir Amazon Keyspaces. Jumlah titik akhir tidak memengaruhi skala, tetapi meningkatkan jumlah koneksi yang perlu Anda buat dalam konfigurasi driver. Pertimbangkan contoh berikut. Aplikasi Anda perlu mendukung 20.000 kueri CQL dan berjalan pada tiga instans di Amazon ECS di mana setiap instans menetapkan satu sesi ke Amazon Keyspaces. Satu-satunya perbedaan adalah berapa banyak titik akhir yang tersedia di berbagai Wilayah AWS titik.

Koneksi yang diperlukan di Wilayah AS Timur (Virginia N.):

```
20,000 CQL queries / (3 instances - 1 failure) / 5 private VPC endpoints / 500 CQL
 queries per second = 4 local connections
```

Koneksi yang diperlukan di Wilayah AS Barat (California Utara):

```
20,000 CQL queries / (3 instances - 1 failure) / 2 private VPC endpoints / 500 CQL
 queries per second = 10 local connections
```

> **Important**
>
> Saat menggunakan titik akhir VPC pribadi, izin tambahan diperlukan untuk Amazon Keyspaces untuk menemukan titik akhir VPC yang tersedia secara dinamis dan mengisi tabel. `system.peers` Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengisi entri `system.peers` tabel dengan informasi titik akhir VPC antarmuka”.

Saat mengakses Amazon Keyspaces melalui titik akhir VPC pribadi menggunakan yang Akun AWS berbeda, kemungkinan Anda hanya melihat satu titik akhir Amazon Keyspaces. Sekali lagi ini tidak memengaruhi skala kemungkinan throughput ke Amazon Keyspaces, tetapi mungkin mengharuskan Anda untuk meningkatkan jumlah koneksi dalam konfigurasi driver Anda. Contoh ini menunjukkan perhitungan yang sama untuk satu titik akhir yang tersedia.

```
20,000 CQL queries / (3 instances - 1 failure) / 1 private VPC endpoints / 500 CQL
 queries per second = 20 local connections
```

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang akses lintas akun ke Amazon Keyspaces menggunakan VPC bersama, lihat. the section called “Konfigurasikan akses lintas akun di VPC bersama”

Cara memantau koneksi di Amazon Keyspaces

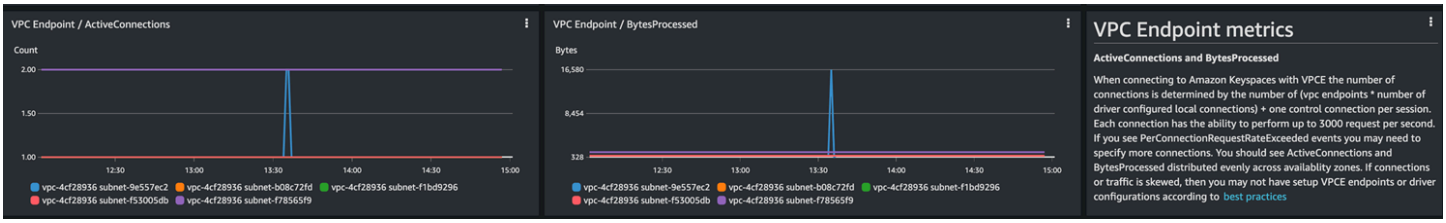
Untuk membantu mengidentifikasi jumlah titik akhir yang terhubung dengan aplikasi Anda, Anda dapat mencatat jumlah rekan yang ditemukan dalam `system.peers` tabel. Contoh berikut adalah contoh kode Java yang mencetak jumlah peer setelah koneksi dibuat.

```
ResultSet result = session.execute(new SimpleStatement("SELECT * FROM system.peers"));

logger.info("number of Amazon Keyspaces endpoints:" + result.all().stream().count());
```

> **Note**
>
> Konsol atau AWS konsol CQL tidak digunakan dalam VPC dan oleh karena itu menggunakan titik akhir publik. Akibatnya, menjalankan `system.peers` kueri dari aplikasi yang terletak di luar VPCE sering menghasilkan 9 rekan. Mungkin juga bermanfaat untuk mencetak alamat IP masing-masing rekan.

Anda juga dapat mengamati jumlah peer saat menggunakan titik akhir VPC dengan menyiapkan metrik Amazon VPCE. CloudWatch Di CloudWatch, Anda dapat melihat jumlah koneksi yang dibuat ke titik akhir VPC. Driver Cassandra membuat koneksi untuk setiap titik akhir untuk mengirim kueri CQL dan koneksi kontrol untuk mengumpulkan informasi tabel sistem. Gambar di bawah ini menunjukkan CloudWatch metrik titik akhir VPC setelah tersambung ke Amazon Keyspaces dengan 1 koneksi yang dikonfigurasi dalam pengaturan driver. Metrik menunjukkan enam koneksi aktif yang terdiri dari satu koneksi kontrol dan lima koneksi (1 per titik akhir di seluruh Availability Zones).



Untuk memulai memantau jumlah koneksi menggunakan CloudWatch grafik, Anda dapat menerapkan AWS CloudFormation template ini yang tersedia GitHub di repositori template Amazon Keyspaces.

Cara menangani kesalahan koneksi di Amazon Keyspaces

Saat melebihi 3.000 permintaan per kuota koneksi, Amazon Keyspaces mengembalikan `PerConnectionRequestExceeded` acara dan driver Cassandra menerima atau pengecualian. `WriteTimeout` `ReadTimeout` Anda harus mencoba lagi pengecualian ini dengan dukungan eksponensial dalam kebijakan percobaan ulang Cassandra Anda atau dalam aplikasi Anda. Anda harus memberikan backoff eksponensial untuk menghindari pengiriman permintaan tambahan.

Kebijakan coba ulang default mencoba `try next host` dalam paket kueri. Karena Amazon Keyspaces mungkin memiliki satu hingga tiga titik akhir yang tersedia saat menghubungkan ke titik akhir VPC, Anda juga dapat melihat tambahan `WriteTimeout` dan `ReadTimeout` pengecualian `NoHostAvailableException` di log aplikasi Anda. Anda dapat menggunakan kebijakan coba ulang yang disediakan Amazon Keyspaces, yang mencoba lagi pada titik akhir yang sama tetapi di koneksi yang berbeda.

Anda dapat menemukan contoh kebijakan percobaan ulang eksponensial untuk Java di repositori contoh GitHub kode Java Amazon Keyspaces. Anda dapat menemukan contoh bahasa tambahan di Github di repositori contoh kode Amazon Keyspaces.

Praktik terbaik pemodelan data: rekomendasi untuk merancang model data

Pemodelan data yang efektif sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja dan meminimalkan biaya saat bekerja dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). Topik ini mencakup pertimbangan dan rekomendasi utama untuk merancang model data yang sesuai dengan pola akses data aplikasi Anda.

- Desain Kunci Partisi — Kunci partisi memainkan peran penting dalam menentukan bagaimana data didistribusikan di seluruh partisi di Amazon Keyspaces. Memilih kunci partisi yang sesuai dapat secara signifikan memengaruhi kinerja kueri dan biaya throughput. Bagian ini membahas strategi untuk merancang kunci partisi yang mempromosikan distribusi aktivitas baca dan tulis yang merata di seluruh partisi.
- Pertimbangan Utama:
  - Distribusi aktivitas seragam — Bertujuan untuk aktivitas baca dan tulis yang seragam di semua partisi untuk meminimalkan biaya throughput dan memanfaatkan kapasitas burst secara efektif.
  - Pola akses - Sejajarkan desain kunci partisi Anda dengan pola akses data utama aplikasi Anda.

- Ukuran partisi — Hindari membuat partisi yang tumbuh terlalu besar, karena ini dapat memengaruhi kinerja dan meningkatkan biaya.

Untuk memvisualisasikan dan mendesain model data dengan lebih mudah, Anda dapat menggunakan NoSQL Workbench.

Topik

- Cara menggunakan kunci partisi secara efektif di Amazon Keyspaces

Cara menggunakan kunci partisi secara efektif di Amazon Keyspaces

Kunci primer yang secara unik mengidentifikasi setiap baris dalam tabel Amazon Keyspaces dapat terdiri dari satu atau beberapa kolom kunci partisi, yang menentukan partisi mana data disimpan, dan satu atau lebih kolom pengelompokan opsional, yang menentukan bagaimana data dikelompokkan dan diurutkan dalam partisi.

Karena kunci partisi menetapkan jumlah partisi data Anda disimpan dan bagaimana data didistribusikan di seluruh partisi ini, bagaimana Anda memilih kunci partisi Anda dapat memiliki dampak yang signifikan pada kinerja kueri Anda. Secara umum, Anda harus mendesain aplikasi Anda untuk aktivitas seragam di semua partisi pada disk.

Mendistribusikan aktivitas baca dan tulis aplikasi Anda secara merata di semua partisi membantu meminimalkan biaya throughput dan ini berlaku untuk mode kapasitas sesuai permintaan serta yang disediakan. read/write Misalnya, jika Anda menggunakan mode kapasitas yang disediakan, Anda dapat menentukan pola akses yang dibutuhkan aplikasi Anda, dan memperkirakan total unit kapasitas baca (RCU) dan unit kapasitas tulis (WCU) yang dibutuhkan setiap tabel. Amazon Keyspaces mendukung pola akses Anda menggunakan throughput yang Anda berikan selama lalu lintas terhadap partisi tertentu tidak melebihi 3.000 dan 1.000. RCUs WCUs

Amazon Keyspaces menawarkan fleksibilitas tambahan dalam penyediaan throughput per partisi Anda dengan menyediakan kapasitas burst, untuk informasi selengkapnya lihat. the section called “Gunakan kapasitas burst”

Topik

- Gunakan sharding tulis untuk mendistribusikan beban kerja secara merata di seluruh partisi

Gunakan sharding tulis untuk mendistribusikan beban kerja secara merata di seluruh partisi

Salah satu cara untuk mendistribusikan tulisan dengan lebih baik di seluruh partisi di Amazon Keyspaces adalah dengan memperluas ruang. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara. Anda dapat menambahkan kolom kunci partisi tambahan tempat Anda menulis angka acak untuk mendistribusikan baris di antara partisi. Atau, Anda dapat menggunakan angka yang dihitung berdasarkan sesuatu yang Anda kueri.

Sharding menggunakan kunci partisi majemuk dan nilai acak

Salah satu strategi untuk mendistribusikan beban secara lebih merata di seluruh partisi adalah dengan menambahkan kolom kunci partisi tambahan tempat Anda menulis angka acak. Kemudian Anda mengacak penulisan di ruang yang lebih besar.

Misalnya, perhatikan tabel berikut yang memiliki kunci partisi tunggal yang mewakili tanggal.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS tracker.blogs (
   publish_date date,
   title text,
   description int,
   PRIMARY KEY (publish_date));
```

Untuk lebih merata mendistribusikan tabel ini di seluruh partisi, Anda dapat menyertakan kolom kunci partisi tambahan `shard` yang menyimpan angka acak. Misalnya:

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS tracker.blogs (
   publish_date date,
   shard int,
   title text,
   description int,
   PRIMARY KEY ((publish_date, shard)));
```

Saat memasukkan data, Anda mungkin memilih nomor acak antara `1` dan `200` untuk `shard` kolom. Ini menghasilkan nilai kunci partisi majemuk seperti `(2020-07-09, 1)(2020-07-09, 2)`,, dan seterusnya, melalui`(2020-07-09, 200)`. Karena Anda mengacak kunci partisi, penulisan ke tabel pada setiap hari tersebar merata di sejumlah partisi. Hal ini menghasilkan paralelisme yang lebih baik dan throughput keseluruhan yang lebih tinggi.

Namun, untuk membaca semua baris untuk hari tertentu, Anda harus menanyakan baris untuk semua pecahan dan kemudian menggabungkan hasilnya. Misalnya, pertama-tama Anda akan mengeluarkan `SELECT` pernyataan untuk nilai kunci partisi`(2020-07-09, 1)`. Kemudian keluarkan `SELECT` pernyataan lain untuk`(2020-07-09, 2)`, dan seterusnya, melalui`(2020-07-09, 200)`. Akhirnya, aplikasi Anda harus menggabungkan hasil dari semua `SELECT` pernyataan tersebut.

Sharding menggunakan kunci partisi majemuk dan nilai yang dihitung

Strategi pengacakan dapat meningkatkan throughput tulis secara signifikan. Tetapi sulit untuk membaca baris tertentu karena Anda tidak tahu nilai mana yang ditulis ke `shard` kolom ketika baris itu ditulis. Untuk membuatnya lebih mudah untuk membaca baris individu, Anda dapat menggunakan strategi yang berbeda. Alih-alih menggunakan nomor acak untuk mendistribusikan baris di antara partisi, gunakan angka yang dapat Anda hitung berdasarkan sesuatu yang ingin Anda kueri.

Pertimbangkan contoh sebelumnya, yaitu tabel menggunakan tanggal hari ini dalam kunci partisi. Sekarang anggaplah setiap baris memiliki `title` kolom yang dapat diakses, dan Anda paling sering perlu menemukan baris berdasarkan judul selain tanggal. Sebelum aplikasi Anda menulis baris ke tabel, itu bisa menghitung nilai hash berdasarkan judul dan menggunakannya untuk mengisi kolom. `shard` Penghitungannya dapat menghasilkan angka antara 1 dan 200 yang terdistribusi cukup merata, mirip dengan yang dihasilkan strategi acak.

Perhitungan sederhana kemungkinan akan cukup, seperti produk dari nilai titik kode UTF-8 untuk karakter dalam judul, modulo 200, + 1. Nilai kunci partisi majemuk kemudian akan menjadi kombinasi tanggal dan hasil perhitungan.

Dengan strategi ini, penulisan tersebar merata di seluruh nilai kunci partisi, serta di partisi fisik. Anda dapat dengan mudah melakukan `SELECT` pernyataan untuk baris dan tanggal tertentu karena Anda dapat menghitung nilai kunci partisi untuk `title` nilai tertentu.

Untuk membaca semua baris untuk hari tertentu, Anda masih harus `SELECT` masing-masing `(2020-07-09, N)` kunci (di mana `N` 1-200), dan aplikasi Anda kemudian harus menggabungkan semua hasil. Manfaatnya adalah Anda menghindari satu nilai kunci partisi "panas" yang mengambil semua beban kerja.

Mengoptimalkan biaya tabel Amazon Keyspaces

Bagian ini mencakup praktik terbaik tentang cara mengoptimalkan biaya untuk tabel Amazon Keyspaces yang ada. Anda harus melihat strategi berikut untuk mengetahui strategi pengoptimalan biaya yang paling sesuai dengan kebutuhan Anda dan mendekatinya secara berulang. Setiap strategi

memberikan gambaran umum tentang apa yang mungkin memengaruhi biaya Anda, cara mencari peluang untuk mengoptimalkan biaya, dan panduan preskriptif tentang cara menerapkan praktik terbaik ini untuk membantu Anda menghemat.

Topik

Evaluasi biaya Anda di tingkat tabel

Alat Cost Explorer yang ditemukan di dalamnya AWS Management Console memungkinkan Anda melihat biaya yang dipecah berdasarkan jenis, misalnya biaya baca, tulis, penyimpanan, dan cadangan. Anda juga dapat melihat biaya-biaya ini dirangkum berdasarkan periode seperti bulan atau hari.

Salah satu tantangan umum dengan Cost Explorer adalah Anda tidak dapat meninjau biaya hanya satu tabel tertentu dengan mudah, karena Cost Explorer tidak memungkinkan Anda memfilter atau mengelompokkan berdasarkan biaya tabel tertentu. Anda dapat melihat ukuran tabel Billable metrik (Byte) dari setiap tabel di konsol Amazon Keyspaces pada tab Monitor tabel. Jika Anda memerlukan lebih banyak informasi terkait biaya per tabel, bagian ini menunjukkan cara menggunakan penandaan untuk melakukan analisis biaya tabel individual di Cost Explorer.

Topik

Cara melihat biaya satu tabel Amazon Keyspaces

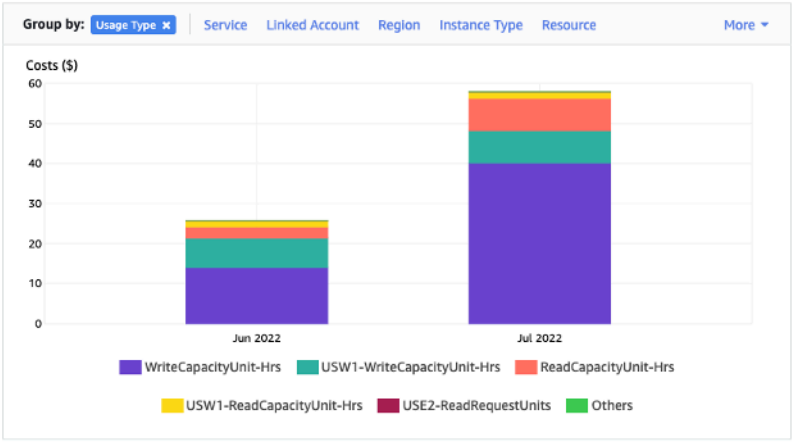
Anda dapat melihat informasi dasar tentang tabel Amazon Keyspaces di konsol, termasuk skema kunci utama, ukuran tabel yang dapat ditagih, dan metrik terkait kapasitas. Anda dapat menggunakan

ukuran tabel untuk menghitung biaya penyimpanan bulanan untuk tabel. Misalnya, $0,25 per GB di AS Timur (Virginia N.). Wilayah AWS

Jika tabel menggunakan mode kapasitas yang disediakan, pengaturan unit kapasitas baca saat ini (RCU) dan unit kapasitas tulis (WCU) dikembalikan juga. Anda dapat menggunakan informasi ini untuk menghitung biaya baca dan tulis saat ini untuk tabel. Perhatikan bahwa biaya ini dapat berubah, terutama jika Anda telah mengonfigurasi tabel dengan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces.

Tampilan default Cost Explorer

Tampilan default di Cost Explorer menyediakan bagan yang menunjukkan biaya sumber daya yang dikonsumsi, misalnya throughput dan penyimpanan. Anda dapat memilih untuk mengelompokkan biaya ini berdasarkan periode, seperti total berdasarkan bulan atau hari. Biaya penyimpanan, membaca, menulis, dan kategori lainnya dapat dipecah dan dibandingkan juga.



Cara menggunakan dan menerapkan tanda tabel di Cost Explorer

Secara default, Cost Explorer tidak memberikan ringkasan biaya untuk satu tabel tertentu, karena menggabungkan biaya beberapa tabel menjadi total. Namun, Anda dapat menggunakan penandaan sumber daya AWS untuk mengidentifikasi setiap tabel dengan tanda metadata. Tag adalah pasangan nilai kunci yang dapat Anda gunakan untuk berbagai tujuan, misalnya untuk mengidentifikasi semua sumber daya milik proyek atau departemen. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Bekerja dengan tag”.

Untuk contoh ini, kami menggunakan tabel dengan nama MyTable.

1. Tetapkan tag dengan kunci table_name dan nilai. MyTable

2. Aktifkan tanda di dalam Cost Explorer lalu filter pada nilai tanda untuk mendapatkan lebih banyak visibilitas ke setiap biaya tabel.

> **Note**
>
> Tanda mungkin akan mulai muncul di Cost Explorer setelah satu atau dua hari

Anda dapat mengatur sendiri tag metadata di konsol, atau secara terprogram dengan CQL, the, atau SDK. AWS CLI AWS Pertimbangkan untuk mewajibkan tanda table_name ditetapkan sebagai bagian dari proses pembuatan tabel baru organisasi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat laporan alokasi biaya”.

Evaluasi mode kapasitas tabel Anda

Bagian ini memberikan gambaran umum tentang cara memilih mode kapasitas yang sesuai untuk tabel Amazon Keyspaces Anda. Setiap mode disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan beban kerja yang berbeda dalam hal respons terhadap perubahan throughput, serta cara penagihan penggunaan tersebut. Anda harus menyeimbangkan faktor-faktor ini saat membuat keputusan.

Topik

- Mode kapasitas tabel yang tersedia
- Kapan harus memilih mode kapasitas sesuai permintaan
- Kapan harus mode kapasitas yang disediakan
- Faktor lain yang perlu dipertimbangkan saat memilih mode kapasitas tabel

Mode kapasitas tabel yang tersedia

Saat membuat tabel Amazon Keyspaces, Anda harus memilih mode kapasitas sesuai permintaan atau yang disediakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis”.

Mode kapasitas sesuai permintaan

Mode kapasitas sesuai permintaan dirancang untuk menghilangkan kebutuhan untuk merencanakan atau menyediakan kapasitas tabel Amazon Keyspaces Anda. Dalam mode ini, tabel Anda langsung

mengakomodasi permintaan tanpa perlu menskalakan sumber daya apa pun ke atas atau ke bawah (hingga dua kali throughput puncak tabel sebelumnya).

Tabel sesuai permintaan ditagih dengan menghitung jumlah permintaan aktual terhadap tabel, jadi Anda hanya membayar untuk apa yang Anda gunakan daripada apa yang telah disediakan.

Tabel kapasitas yang disediakan

Mode kapasitas yang disediakan adalah model yang lebih tradisional di mana Anda dapat menentukan berapa banyak kapasitas tabel yang tersedia untuk permintaan baik secara langsung atau dengan bantuan Application Auto Scaling. Karena kapasitas tertentu disediakan untuk tabel pada waktu tertentu, penagihan didasarkan pada kapasitas yang disediakan, bukan jumlah permintaan. Melebihi kapasitas yang dialokasikan juga dapat menyebabkan tabel menolak permintaan dan mengurangi pengalaman pengguna aplikasi Anda.

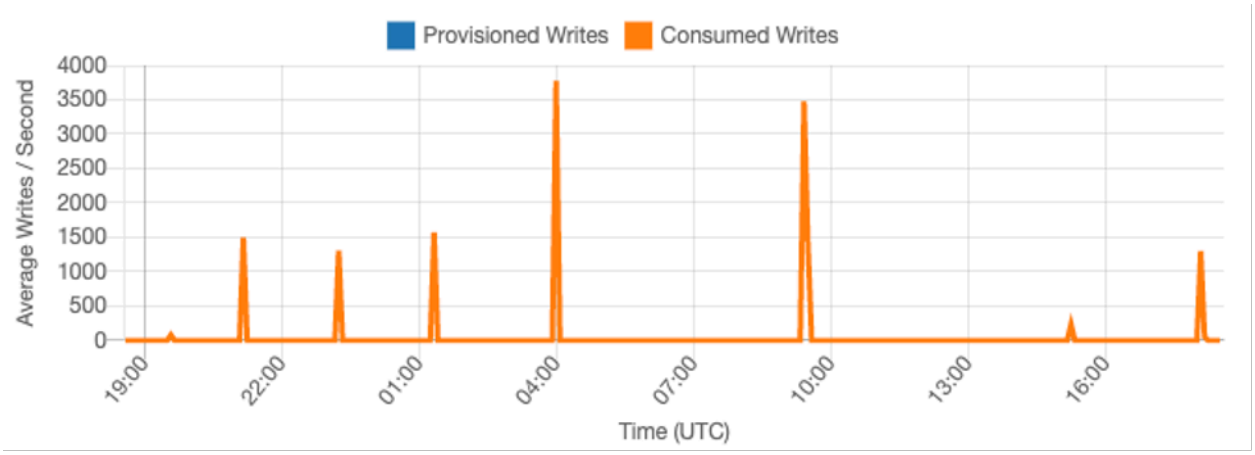
Mode kapasitas yang disediakan memerlukan keseimbangan antara tidak penyediaan berlebihan atau di bawah penyediaan tabel untuk mencapai keduanya, rendahnya terjadinya kesalahan kapasitas throughput yang tidak mencukupi, dan biaya yang dioptimalkan.

Kapan harus memilih mode kapasitas sesuai permintaan

Saat mengoptimalkan biaya, mode sesuai permintaan adalah pilihan terbaik Anda ketika Anda memiliki beban kerja yang tidak terduga mirip dengan yang ditunjukkan pada grafik berikut.

Faktor-faktor ini berkontribusi pada jenis beban kerja ini:

- Waktu permintaan yang tidak dapat diprediksi (mengakibatkan lonjakan lalu lintas)
- Volume permintaan variabel (dihasilkan dari beban kerja batch)
- Turun ke nol atau di bawah 18% dari puncak selama satu jam tertentu (dihasilkan dari lingkungan pengembangan atau pengujian)



Untuk beban kerja dengan karakteristik di atas, menggunakan Application Auto Scaling untuk mempertahankan kapasitas yang cukup bagi tabel untuk merespons lonjakan lalu lintas dapat menyebabkan hasil yang tidak diinginkan. Entah tabel dapat disediakan secara berlebihan dan biaya lebih dari yang diperlukan, atau tabel dapat disediakan dan permintaan menyebabkan kesalahan throughput kapasitas rendah yang tidak perlu. Dalam kasus seperti ini, tabel berdasarkan permintaan adalah pilihan yang lebih baik.

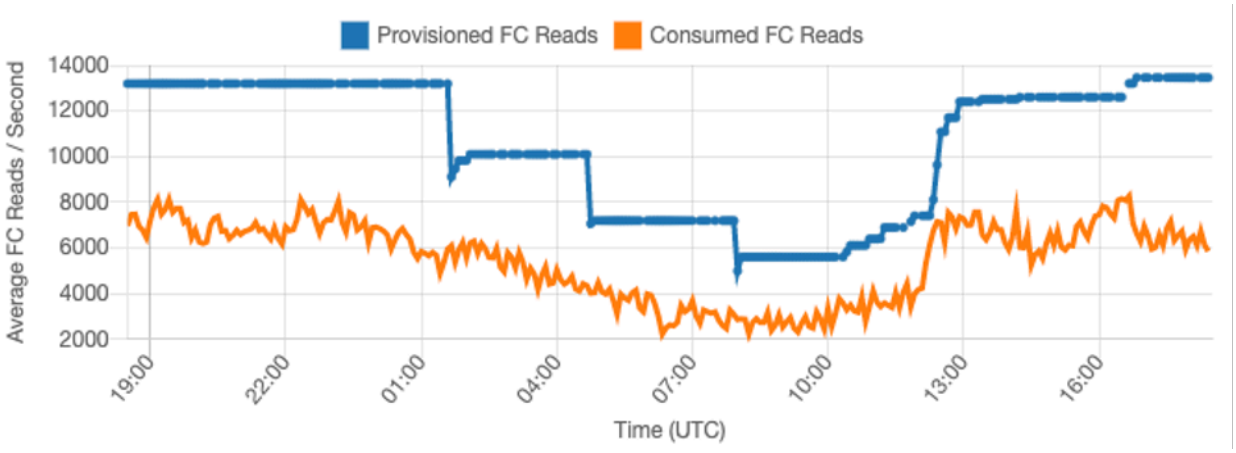
Karena tabel berdasarkan permintaan ditagih berdasarkan permintaan, tidak ada lagi yang perlu Anda lakukan di tingkat tabel untuk mengoptimalkan biaya. Anda harus secara teratur mengevaluasi tabel sesuai permintaan Anda untuk memverifikasi beban kerja masih memiliki karakteristik di atas. Jika beban kerja telah stabil, pertimbangkan untuk mengubah ke mode yang disediakan untuk mempertahankan optimalisasi biaya.

Kapan harus mode kapasitas yang disediakan

Beban kerja yang ideal untuk mode kapasitas yang disediakan adalah beban kerja dengan pola penggunaan yang lebih dapat diprediksi seperti yang ditunjukkan pada grafik di bawah ini.

Faktor-faktor berikut berkontribusi pada beban kerja yang dapat diprediksi:

- Lalu lintas yang dapat diprediksi/bersiklus untuk jam atau hari tertentu
- Lonjakan lalu lintas jangka pendek terbatas



Karena volume lalu lintas dalam waktu atau hari tertentu lebih stabil, Anda dapat mengatur kapasitas yang disediakan relatif dekat dengan kapasitas konsumsi tabel yang sebenarnya. Pengoptimalan biaya tabel kapasitas yang disediakan pada akhirnya merupakan latihan untuk mendapatkan kapasitas yang disediakan (garis biru) sedekat mungkin dengan kapasitas yang dikonsumsi (garis oranye) tanpa meningkatkan `ThrottledRequests` peristiwa untuk tabel. Ruang antara kedua jalur adalah kapasitas yang terbuang serta asuransi terhadap pengalaman pengguna yang buruk karena kesalahan kapasitas throughput yang tidak mencukupi.

Amazon Keyspaces menyediakan Application Auto Scaling untuk tabel kapasitas yang disediakan, yang secara otomatis menyeimbangkannya atas nama Anda. Anda dapat melacak kapasitas yang dikonsumsi sepanjang hari dan mengonfigurasi kapasitas tabel yang disediakan berdasarkan beberapa variabel.

Unit kapasitas minimum

Anda dapat mengatur kapasitas minimum tabel untuk membatasi terjadinya kesalahan kapasitas throughput yang tidak mencukupi, tetapi itu tidak mengurangi biaya tabel. Jika tabel Anda memiliki periode penggunaan rendah diikuti dengan ledakan penggunaan tinggi yang tiba-tiba, pengaturan minimum dapat mencegah Application Auto Scaling mengatur kapasitas tabel terlalu rendah.

Unit kapasitas maksimum

Anda dapat mengatur kapasitas tabel maksimum untuk membatasi penskalaan tabel yang lebih tinggi dari yang dimaksudkan. Pertimbangkan untuk menerapkan maksimum untuk tabel pengembangan atau pengujian, di mana pengujian beban skala besar tidak diinginkan. Anda dapat mengatur maksimum untuk tabel apa pun, tetapi pastikan untuk mengevaluasi pengaturan ini secara teratur terhadap baseline tabel saat menggunakannya dalam produksi, untuk mencegah kesalahan kapasitas throughput yang tidak disengaja.

Pemanfaatan target

Menetapkan pemanfaatan target pada tabel adalah cara utama pengoptimalan biaya untuk kapasitas tabel yang disediakan. Menetapkan nilai persen yang lebih rendah di sini meningkatkan berapa banyak tabel yang disediakan secara berlebihan, meningkatkan biaya, tetapi mengurangi risiko kesalahan kapasitas throughput yang tidak mencukupi. Menetapkan nilai persentase yang lebih tinggi berkurang dengan seberapa banyak tabel disediakan secara berlebihan, tetapi meningkatkan risiko kesalahan kapasitas throughput yang tidak mencukupi.

Faktor lain yang perlu dipertimbangkan saat memilih mode kapasitas tabel

Saat memutuskan antara dua mode kapasitas, ada beberapa faktor tambahan yang perlu dipertimbangkan.

Saat memutuskan antara dua mode tabel, pertimbangkan seberapa besar diskon tambahan ini memengaruhi biaya tabel. Dalam banyak kasus, bahkan beban kerja yang relatif tidak dapat diprediksi dapat lebih hemat biaya untuk dijalankan pada tabel kapasitas yang disediakan secara berlebihan dengan kapasitas cadangan.

Meningkatkan prediktabilitas beban kerja Anda

Dalam beberapa situasi, beban kerja tampaknya memiliki keduanya, pola yang dapat diprediksi dan tidak dapat diprediksi. Meskipun ini dapat dengan mudah didukung dengan tabel sesuai permintaan, biaya kemungkinan akan lebih rendah jika pola beban kerja yang tidak terduga dapat ditingkatkan.

Salah satu penyebab paling umum dari pola ini adalah impor batch. Jenis lalu lintas ini seringkali dapat melebihi kapasitas dasar tabel sedemikian rupa sehingga kesalahan kapasitas throughput yang tidak mencukupi akan terjadi jika dijalankan. Agar beban kerja seperti ini tetap berjalan pada kapasitas tabel yang disediakan, pertimbangkan opsi berikut:

- Jika batch terjadi pada waktu yang dijadwalkan, Anda dapat menjadwalkan peningkatan kapasitas penskalaan otomatis aplikasi Anda sebelum dijalankan.
- Jika batch terjadi secara acak, pertimbangkan untuk mencoba memperpanjang waktu yang diperlukan untuk menjalankan daripada mengeksekusi secepat mungkin.
- Tambahkan periode ramp up ke impor, di mana kecepatan impor mulai kecil tetapi perlahan-lahan meningkat selama beberapa menit sampai Application Auto Scaling memiliki kesempatan untuk mulai menyesuaikan kapasitas tabel.

Evaluasi pengaturan Application Auto Scaling tabel Anda

Bagian ini memberikan gambaran umum tentang cara mengevaluasi pengaturan Application Auto Scaling pada tabel Amazon Keyspaces Anda. Amazon Keyspaces Application Auto Scaling adalah fitur yang mengelola throughput tabel berdasarkan lalu lintas aplikasi dan metrik pemanfaatan target Anda. Ini memastikan tabel Anda memiliki kapasitas yang diperlukan untuk pola aplikasi Anda.

Layanan Application Auto Scaling memantau pemanfaatan tabel Anda saat ini dan membandingkannya dengan nilai pemanfaatan target:. `TargetValue` Ini memberi tahu Anda jika sudah waktunya untuk menambah atau mengurangi kapasitas yang dialokasikan.

Topik

Memahami pengaturan Application Auto Scaling

Mendefinisikan nilai yang benar untuk pemanfaatan target, langkah awal, dan nilai akhir adalah aktivitas yang memerlukan keterlibatan dari tim operasi Anda. Ini memungkinkan Anda untuk menentukan nilai dengan benar berdasarkan penggunaan aplikasi historis, yang digunakan untuk memicu kebijakan Application Auto Scaling. Target pemanfaatan adalah persentase dari total kapasitas Anda yang perlu dipenuhi selama periode waktu tertentu sebelum aturan Application Auto Scaling berlaku.

Ketika Anda menetapkan target pemanfaatan yang tinggi (target sekitar 90%) itu berarti lalu lintas Anda harus lebih tinggi dari 90% untuk jangka waktu tertentu sebelum Application Auto Scaling diaktifkan. Jangan menggunakan pemanfaatan target yang tinggi kecuali aplikasi Anda sangat konstan dan tidak menerima lonjakan lalu lintas.

Ketika Anda menetapkan pemanfaatan yang sangat rendah (target kurang dari 50%) itu berarti aplikasi Anda harus mencapai 50% dari kapasitas yang disediakan sebelum memicu kebijakan Application Auto Scaling. Kecuali lalu lintas aplikasi Anda tumbuh pada tingkat yang sangat agresif, ini biasanya diterjemahkan ke dalam kapasitas yang tidak terpakai dan sumber daya yang terbuang.

Cara mengidentifikasi tabel dengan pemanfaatan target rendah (<= 50%)

Anda dapat menggunakan AWS CLI atau AWS Management Console untuk memantau dan mengidentifikasi kebijakan Application Auto Scaling di resource Amazon Keyspaces Anda. `TargetValues`

> **Note**
>
> Saat Anda menggunakan tabel Multi-wilayah dalam mode kapasitas yang disediakan dengan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces, pastikan untuk menggunakan operasi Amazon Keyspaces API untuk mengonfigurasi penskalaan otomatis. Operasi Application Auto Scaling API yang mendasari yang dipanggil Amazon Keyspaces atas nama Anda tidak memiliki kemampuan Multi-region. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Melihat pengaturan kapasitas dan penskalaan otomatis yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah”.

AWS CLI

1. Kembalikan seluruh daftar sumber daya dengan menjalankan perintah berikut:

   ```
   aws application-autoscaling describe-scaling-policies --service-namespace
    cassandra
   ```

   Perintah ini akan mengembalikan seluruh daftar kebijakan Application Auto Scaling yang dikeluarkan untuk sumber daya Amazon Keyspaces apa pun. Jika hanya ingin mengambil sumber daya dari tabel tertentu, Anda dapat menambahkan `–resource-id parameter`. Misalnya:

   ```
   aws application-autoscaling describe-scaling-policies --service-namespace
    cassandra --resource-id "keyspace/keyspace-name/table/table-name”
   ```

2. Kembalikan hanya kebijakan penskalaan otomatis untuk tabel tertentu dengan menjalankan perintah berikut

   ```
   aws application-autoscaling describe-scaling-policies --service-namespace
    cassandra --resource-id "keyspace/keyspace-name/table/table-name”
   ```

Nilai untuk kebijakan Application Auto Scaling disorot di bawah ini. Anda perlu memastikan bahwa nilai target lebih besar dari 50% untuk menghindari penyediaan berlebih. Anda akan mendapatkan hasil yang mirip dengan berikut ini:

```
{
    "ScalingPolicies": [
        {
            "PolicyARN": "arn:aws:autoscaling:<region>:<account-
id>:scalingPolicy:<uuid>:resource/keyspaces/table/table-name-scaling-policy",
            "PolicyName": $<full-gsi-name>”,
            "ServiceNamespace": "cassandra",
            "ResourceId": "keyspace/keyspace-name/table/table-name",
            "ScalableDimension": "cassandra:index:WriteCapacityUnits",
            "PolicyType": "TargetTrackingScaling",
            "TargetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                "TargetValue": 70.0,
                "PredefinedMetricSpecification": {
                    "PredefinedMetricType": "KeyspacesWriteCapacityUtilization"
                }
            },
            "Alarms": [
                ...
            ],
            "CreationTime": "2022-03-04T16:23:48.641000+10:00"
        },
        {
            "PolicyARN": "arn:aws:autoscaling:<region>:<account-
id>:scalingPolicy:<uuid>:resource/keyspaces/table/table-name/index/<index-
name>:policyName/$<full-gsi-name>-scaling-policy",
            "PolicyName":$<full-table-name>”,
            "ServiceNamespace": "cassandra",
            "ResourceId": "keyspace/keyspace-name/table/table-name",
            "ScalableDimension": "cassandra:index:ReadCapacityUnits",
            "PolicyType": "TargetTrackingScaling",
            "TargetTrackingScalingPolicyConfiguration": {
                "TargetValue": 70.0,
                "PredefinedMetricSpecification": {
                    "PredefinedMetricType": "CassandraReadCapacityUtilization"
                }
            },
            "Alarms": [
                ...
```

```
            ],
            "CreationTime": "2022-03-04T16:23:47.820000+10:00"
        }
    ]
}
```

AWS Management Console

1. Masuk ke AWS Management Console dan navigasikan ke halaman CloudWatch layanan di Memulai dengan AWS Management Console. Pilih yang sesuai Wilayah AWS jika perlu.
2. Di bilah navigasi kiri, pilih Tabel. Di halaman Tabel, pilih Nama tabel.
3. Pada halaman Detail Tabel pada tab Kapasitas, tinjau pengaturan Application Auto Scaling tabel Anda.

Jika nilai pemanfaatan target Anda kurang dari atau sama dengan 50%, Anda harus mempelajari metrik pemanfaatan tabel Anda untuk mengetahui apakah nilai tersebut kurang tersedia atau disediakan secara berlebihan.

Cara mengatasi beban kerja dengan varian musiman

Pertimbangkan skenario berikut: aplikasi Anda sering kali beroperasi di bawah nilai rata-rata minimum, tetapi pemanfaatan targetnya rendah sehingga aplikasi Anda dapat bereaksi dengan cepat terhadap peristiwa yang terjadi pada jam-jam tertentu dalam sehari dan Anda memiliki kapasitas yang memadai serta menghindari throttling. Skenario ini umum terjadi ketika Anda memiliki aplikasi yang sangat sibuk selama jam kantor normal (9 pagi hingga 5 sore) tetapi kemudian berfungsi pada tingkat dasar setelah jam kerja. Karena beberapa pengguna mulai terhubung sebelum jam 9 pagi, aplikasi menggunakan ambang batas rendah ini untuk meningkatkan dengan cepat untuk mencapai kapasitas yang diperlukan selama jam sibuk.

Skenario ini akan seperti berikut:

- Antara jam 5 sore dan 9 pagi `ConsumedWriteCapacityUnits` unit tetap berada di antara 90 dan 100
- Pengguna mulai terhubung ke aplikasi sebelum jam 9 pagi dan unit kapasitas meningkat pesat (nilai maksimum yang Anda lihat adalah 1500 WCU)
- Rata-rata, penggunaan aplikasi Anda berkisar antara 800 hingga 1200 selama jam kerja

Jika skenario sebelumnya berlaku untuk aplikasi Anda, pertimbangkan untuk menggunakan penskalaan otomatis aplikasi terjadwal, di mana tabel Anda masih dapat memiliki aturan Application Auto Scaling yang dikonfigurasi, tetapi dengan pemanfaatan target yang kurang agresif yang hanya menyediakan kapasitas ekstra pada interval tertentu yang Anda butuhkan.

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk menjalankan langkah-langkah berikut untuk membuat aturan penskalaan otomatis terjadwal yang dijalankan berdasarkan waktu hari dan hari dalam seminggu.

1. Daftarkan tabel Amazon Keyspaces Anda sebagai target yang dapat diskalakan dengan. Application Auto Scaling Target yang dapat diskalakan adalah sumber daya yang skalanya dapat diperkecil atau diperbesar oleh Application Auto Scaling .

```
aws application-autoscaling register-scalable-target \
    --service-namespace cassandra \
    --scalable-dimension cassandra:table:WriteCapacityUnits \
    --resource-id keyspace/keyspace-name/table/table-name \
    --min-capacity 90 \
    --max-capacity 1500
```

2. Siapkan tindakan terjadwal sesuai dengan kebutuhan Anda.

   Anda memerlukan dua aturan untuk menutupi skenario: satu untuk meningkatkan dan satu lagi untuk menurunkan skala. Aturan pertama untuk meningkatkan tindakan terjadwal ditampilkan dalam contoh berikut.

```
aws application-autoscaling put-scheduled-action \
    --service-namespace cassandra \
    --scalable-dimension cassandra:table:WriteCapacityUnits \
    --resource-id keyspace/keyspace-name/table/table-name \
    --scheduled-action-name my-8-5-scheduled-action \
    --scalable-target-action MinCapacity=800,MaxCapacity=1500 \
    --schedule "cron(45 8 ? * MON-FRI *)" \
    --timezone "Australia/Brisbane"
```

   Aturan kedua untuk mengurangi tindakan terjadwal ditunjukkan dalam contoh ini.

```
aws application-autoscaling put-scheduled-action \
    --service-namespace cassandra \
    --scalable-dimension cassandra:table:WriteCapacityUnits \
    --resource-id keyspace/keyspace-name/table/table-name \
```

```
    --scheduled-action-name my-5-8-scheduled-down-action \
    --scalable-target-action MinCapacity=90,MaxCapacity=1500 \
    --schedule "cron(15 17 ? * MON-FRI *)" \
    --timezone "Australia/Brisbane"
```

3. Jalankan perintah berikut untuk memvalidasi bahwa kedua aturan telah diaktifkan:

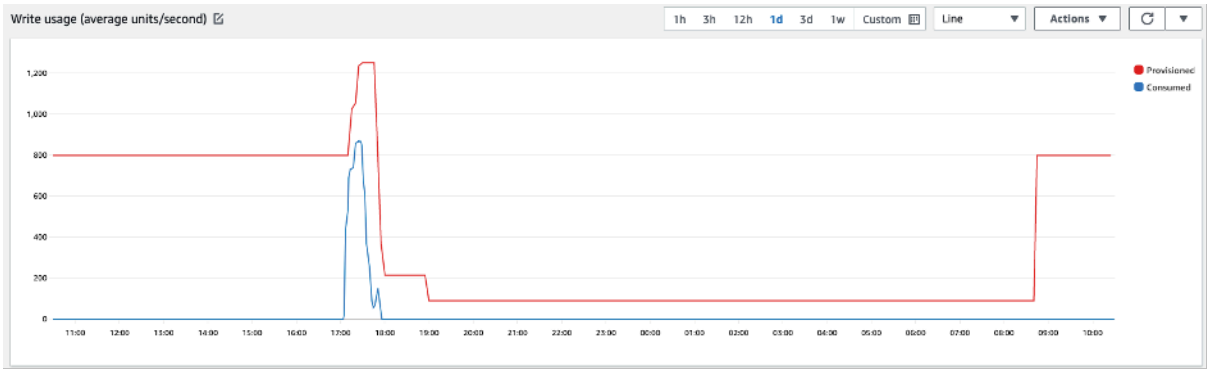
```
aws application-autoscaling describe-scheduled-actions --service-namespace
 cassandra
```

Anda akan mendapatkan hasil seperti ini:

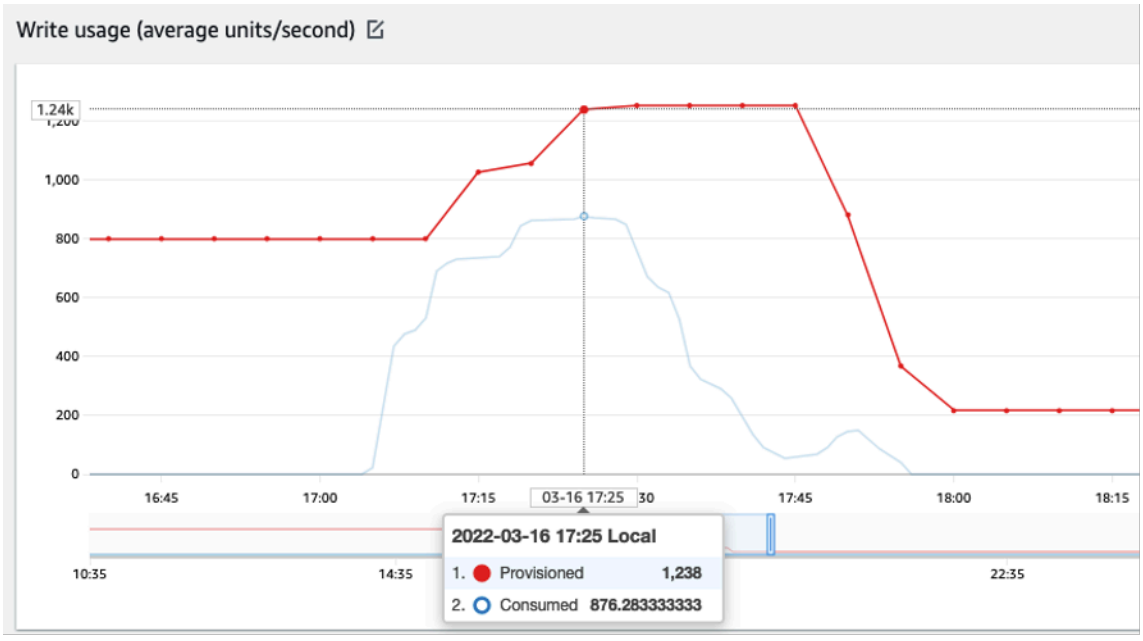
```
{
    "ScheduledActions": [
        {
            "ScheduledActionName": "my-5-8-scheduled-down-action",
            "ScheduledActionARN":
 "arn:aws:autoscaling:<region>:<account>:scheduledAction:<uuid>:resource/keyspaces/
table/table-name:scheduledActionName/my-5-8-scheduled-down-action",
            "ServiceNamespace": "cassandra",
            "Schedule": "cron(15 17 ? * MON-FRI *)",
            "Timezone": "Australia/Brisbane",
            "ResourceId": "keyspace/keyspace-name/table/table-name",
            "ScalableDimension": "cassandra:table:WriteCapacityUnits",
            "ScalableTargetAction": {
                "MinCapacity": 90,
                "MaxCapacity": 1500
            },
            "CreationTime": "2022-03-15T17:30:25.100000+10:00"
        },
        {
            "ScheduledActionName": "my-8-5-scheduled-action",
            "ScheduledActionARN":
 "arn:aws:autoscaling:<region>:<account>:scheduledAction:<uuid>:resource/keyspaces/
table/table-name:scheduledActionName/my-8-5-scheduled-action",
            "ServiceNamespace": "cassandra",
            "Schedule": "cron(45 8 ? * MON-FRI *)",
            "Timezone": "Australia/Brisbane",
            "ResourceId": "keyspace/keyspace-name/table/table-name",
            "ScalableDimension": "cassandra:table:WriteCapacityUnits",
            "ScalableTargetAction": {
                "MinCapacity": 800,
                "MaxCapacity": 1500
```

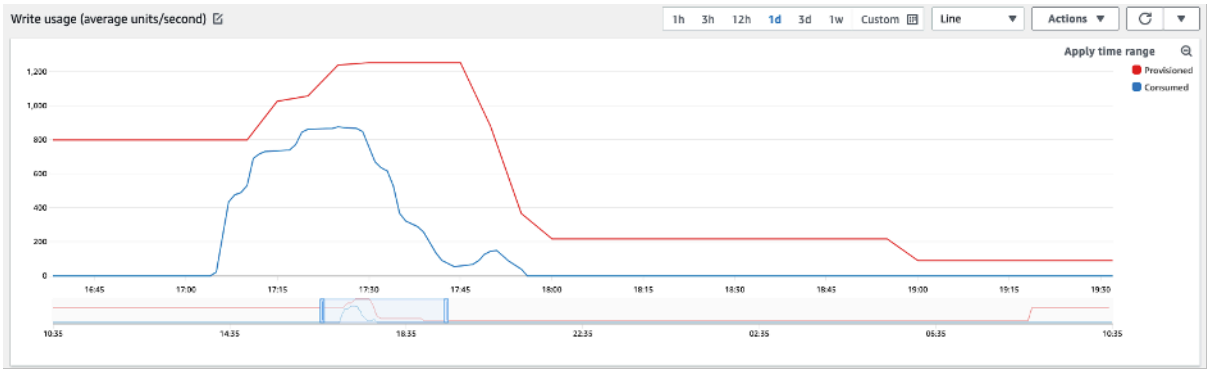
```
            },
            "CreationTime": "2022-03-15T17:28:57.816000+10:00"
        }
    ]
}
```

Gambar berikut menunjukkan beban kerja sampel yang selalu mempertahankan pemanfaatan target 70%. Perhatikan bagaimana aturan penskalaan otomatis masih berlaku dan throughputnya tidak berkurang.



Jika diperbesar, kita dapat melihat adanya lonjakan dalam aplikasi yang memicu ambang penskalaan otomatis sebesar 70%, sehingga memaksa penskalaan otomatis untuk memulai dan menyediakan kapasitas tambahan yang diperlukan untuk tabel. Tindakan penskalaan otomatis terjadwal akan memengaruhi nilai maksimum dan minimum, dan Anda bertanggung jawab untuk mengaturnya.





Cara mengatasi lonjakan beban kerja dengan pola yang tidak diketahui

Dalam skenario ini, aplikasi menggunakan target pemanfaatan yang sangat rendah, karena Anda belum mengetahui pola aplikasi, dan Anda ingin memastikan beban kerja Anda tidak mengalami kesalahan throughput kapasitas rendah.

Sebaiknya gunakan mode kapasitas sesuai permintaan. Tabel sesuai permintaan sangat cocok untuk lonjakan beban kerja yang tidak Anda ketahui pola lalu lintasnya. Dengan mode kapasitas sesuai permintaan, Anda membayar per permintaan atas pembacaan dan penulisan data yang dilakukan aplikasi Anda pada tabel Anda. Anda tidak perlu menentukan berapa banyak throughput baca dan tulis yang Anda harapkan untuk dilakukan aplikasi Anda, karena Amazon Keyspaces langsung mengakomodasi beban kerja Anda saat naik atau turun.

Cara mengatasi beban kerja dengan aplikasi tertaut

Dalam skenario ini, aplikasi bergantung pada sistem lain, seperti skenario pemrosesan batch yang dapat menghasilkan lonjakan besar dalam lalu lintas sesuai dengan peristiwa dalam logika aplikasi.

Pertimbangkan untuk mengembangkan logika auto-scaling aplikasi khusus yang bereaksi terhadap peristiwa di mana Anda dapat meningkatkan kapasitas tabel `TargetValues` dan tergantung pada kebutuhan spesifik Anda. Anda bisa mendapatkan keuntungan dari Amazon EventBridge dan menggunakan kombinasi AWS layanan seperti Λ dan Step Functions untuk menanggapi kebutuhan aplikasi spesifik Anda.

Identifikasi sumber daya yang tidak digunakan untuk mengoptimalkan biaya di Amazon Keyspaces

Bagian ini memberikan gambaran umum tentang cara mengevaluasi sumber daya yang Anda tidak terpakai secara berkala. Saat persyaratan aplikasi Anda berkembang, Anda harus memastikan tidak ada sumber daya yang tidak digunakan dan berkontribusi terhadap biaya Amazon Keyspaces yang

tidak perlu. Prosedur yang dijelaskan di bawah ini menggunakan CloudWatch metrik Amazon untuk mengidentifikasi sumber daya yang tidak digunakan dan mengambil tindakan untuk mengurangi biaya.

Anda dapat memantau Amazon Keyspaces menggunakan CloudWatch, yang mengumpulkan dan memproses data mentah dari Amazon Keyspaces menjadi metrik hampir real-time yang dapat dibaca. Statistik ini disimpan selama jangka waktu tertentu, sehingga Anda dapat mengakses informasi historis untuk lebih memahami pemanfaatan Anda. Secara default, data metrik Amazon Keyspaces dikirim secara otomatis. CloudWatch Untuk informasi lebih lanjut, lihat Apa itu Amazon CloudWatch? dan Retensi metrik di Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.

Topik

Cara mengidentifikasi sumber daya yang tidak terpakai

Untuk mengidentifikasi tabel yang tidak digunakan, Anda dapat melihat CloudWatch metrik berikut selama 30 hari untuk memahami apakah ada pembacaan atau penulisan aktif pada tabel tertentu:

`ConsumedReadCapacityUnits`

Jumlah unit kapasitas baca yang terpakai selama jangka waktu tertentu, sehingga Anda dapat melacak jumlah kapasitas terpakai yang telah Anda gunakan. Anda dapat mengambil total kapasitas baca yang dikonsumsi untuk sebuah tabel.

`ConsumedWriteCapacityUnits`

Jumlah unit kapasitas tulis yang terpakai selama jangka waktu tertentu, sehingga Anda dapat melacak jumlah kapasitas terpakai yang telah Anda gunakan. Anda dapat mengambil total kapasitas tulis yang dikonsumsi untuk sebuah tabel.

Mengidentifikasi sumber daya tabel yang tidak terpakai

Amazon CloudWatch adalah layanan pemantauan dan observabilitas yang menyediakan metrik tabel Amazon Keyspaces yang dapat Anda gunakan untuk mengidentifikasi sumber daya yang tidak

digunakan. CloudWatch metrik dapat dilihat melalui AWS Management Console maupun melalui. AWS Command Line Interface

AWS Command Line Interface

Untuk melihat metrik tabel Anda melalui AWS Command Line Interface, Anda dapat menggunakan perintah berikut.

1. Pertama, evaluasi pembacaan tabel Anda:

> **Note**
>
> Jika nama tabel tidak unik dalam akun Anda, Anda juga harus menentukan nama ruang kunci.

```
aws cloudwatch get-metric-statistics --metric-name
ConsumedReadCapacityUnits --start-time <start-time> --end-time <end-
time> --period <period> --namespace AWS/Cassandra --statistics Sum --
dimensions Name=TableName,Value=<table-name>
```

Untuk menghindari kesalahan dalam mengidentifikasi tabel sebagai tidak terpakai, evaluasi metrik dalam jangka waktu yang lebih lama. Pilih rentang waktu mulai dan akhir waktu yang sesuai, seperti 30 hari, dan periode yang sesuai, seperti 86400.

Dalam data yang dikembalikan, setiap Jumlah di atas 0 menunjukkan bahwa tabel yang Anda evaluasi menerima lalu lintas baca selama periode tersebut.

Hasil berikut menunjukkan tabel yang menerima lalu lintas baca pada periode yang dievaluasi:

```
        {
            "Timestamp": "2022-08-25T19:40:00Z",
            "Sum": 36023355.0,
            "Unit": "Count"
        },
        {
            "Timestamp": "2022-08-12T19:40:00Z",
            "Sum": 38025777.5,
            "Unit": "Count"
```

```
        },
```

Hasil berikut menunjukkan tabel yang tidak menerima lalu lintas baca pada periode yang dievaluasi:

```
        {
            "Timestamp": "2022-08-01T19:50:00Z",
            "Sum": 0.0,
            "Unit": "Count"
        },
        {
            "Timestamp": "2022-08-20T19:50:00Z",
            "Sum": 0.0,
            "Unit": "Count"
        },
```

2. Selanjutnya, evaluasi penulisan tabel Anda:

```
aws cloudwatch get-metric-statistics --metric-name
ConsumedWriteCapacityUnits --start-time <start-time> --end-time <end-
time> --period <period> --namespace AWS/Cassandra --statistics Sum --
dimensions Name=TableName,Value=<table-name>
```

Untuk menghindari kesalahan dalam mengidentifikasi tabel sebagai tidak terpakai, sebaiknya Anda mengevaluasi metrik dalam jangka waktu yang lebih lama. Pilih rentang waktu mulai dan waktu berakhir yang sesuai, seperti 30 hari, dan periode yang sesuai, seperti 86400.

Dalam data yang dikembalikan, setiap Jumlah di atas 0 menunjukkan bahwa tabel yang Anda evaluasi menerima lalu lintas baca selama periode tersebut.

Hasil berikut menunjukkan tabel yang menerima lalu lintas tulis pada periode yang dievaluasi:

```
        {
            "Timestamp": "2022-08-19T20:15:00Z",
            "Sum": 41014457.0,
            "Unit": "Count"
        },
        {
            "Timestamp": "2022-08-18T20:15:00Z",
            "Sum": 40048531.0,
            "Unit": "Count"
```

```
        },
```

Hasil berikut menunjukkan tabel yang tidak menerima lalu lintas tulis pada periode yang dievaluasi:

```
        {
            "Timestamp": "2022-07-31T20:15:00Z",
            "Sum": 0.0,
            "Unit": "Count"
        },
        {
            "Timestamp": "2022-08-19T20:15:00Z",
            "Sum": 0.0,
            "Unit": "Count"
        },
```

AWS Management Console

Langkah-langkah berikut memungkinkan Anda untuk mengevaluasi pemanfaatan sumber daya Anda melalui. AWS Management Console

1. Masuk ke AWS Management Console dan navigasikan ke halaman CloudWatch layanan di https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/. Pilih yang sesuai Wilayah AWS di kanan atas konsol, jika perlu.
2. Di bilah navigasi kiri, cari bagian Metrik dan pilih Semua metrik.
3. Tindakan di atas membuka dasbor dengan dua panel. Di panel atas, Anda dapat melihat metrik grafik saat ini. Di bagian bawah Anda dapat memilih metrik yang tersedia untuk grafik. Pilih Amazon Keyspaces di panel bawah.
4. Di panel pemilihan metrik Amazon Keyspaces, pilih kategori Metrik Tabel untuk menampilkan metrik tabel di wilayah saat ini.
5. Identifikasi nama tabel Anda dengan menggulir ke bawah menu, lalu pilih metrik `ConsumedReadCapacityUnits` dan `ConsumedWriteCapacityUnits` untuk tabel Anda.
6. Pilih Metrik grafik (2) tab dan sesuaikan kolom Statistik ke Jumlah.
7. Untuk menghindari kesalahan mengidentifikasi tabel sebagai tidak terpakai, evaluasi metrik tabel selama periode yang lebih lama. Di bagian atas panel grafik, pilih kerangka waktu yang sesuai, seperti 1 bulan, untuk mengevaluasi tabel Anda. Pilih Kustom, pilih 1 Bulan di menu tarik-turun, dan pilih Terapkan.

8. Evaluasi metrik bergrafik untuk tabel Anda guna menentukan apakah tabel sedang digunakan. Metrik di atas 0 menunjukkan bahwa tabel telah digunakan selama jangka waktu evaluasi. Grafik datar pada 0 untuk membaca dan menulis menunjukkan bahwa tabel tidak digunakan.

Membersihkan sumber daya tabel yang tidak terpakai

Jika Anda telah mengidentifikasi sumber daya tabel yang tidak terpakai, Anda dapat mengurangi biaya berkelanjutannya dengan cara berikut.

> **Note**
>
> Jika Anda telah mengidentifikasi tabel yang tidak terpakai tetapi masih ingin tetap tersedia jika tabel tersebut perlu diakses di masa mendatang, pertimbangkan untuk mengalihkannya ke mode sesuai permintaan. Jika tidak, Anda dapat mempertimbangkan untuk menghapus tabel.

Mode kapasitas

Amazon Keyspaces mengenakan biaya untuk membaca, menulis, dan menyimpan data di tabel Amazon Keyspaces Anda.

Amazon Keyspaces memiliki dua mode kapasitas, yang dilengkapi dengan opsi penagihan khusus untuk memproses pembacaan dan penulisan di tabel Anda: sesuai permintaan dan disediakan. Mode read/write kapasitas mengontrol bagaimana Anda dikenakan biaya untuk throughput baca dan tulis dan bagaimana Anda mengelola kapasitas.

Untuk tabel mode sesuai permintaan, Anda tidak perlu menentukan jumlah throughput baca dan tulis yang Anda harapkan untuk dijalankan oleh aplikasi Anda. Amazon Keyspaces menagih Anda untuk membaca dan menulis bahwa aplikasi Anda bekerja pada tabel Anda dalam hal unit permintaan baca dan unit permintaan tulis. Jika tidak ada aktivitas di meja Anda, Anda tidak membayar untuk throughput tetapi Anda masih dikenakan biaya penyimpanan.

Menghapus tabel

Jika Anda telah menemukan tabel yang tidak digunakan dan ingin menghapusnya, pertimbangkan untuk membuat cadangan atau mengekspor data terlebih dahulu.

Pencadangan yang dilakukan AWS Backup dapat memanfaatkan tiering cold storage, yang selanjutnya mengurangi biaya. Lihat dokumentasi Mengelola rencana cadangan untuk informasi tentang cara menggunakan siklus hidup untuk memindahkan cadangan Anda ke penyimpanan dingin.

Setelah tabel Anda telah dicadangkan, Anda dapat menghapusnya melalui AWS Management Console atau AWS Command Line Interface.

Membersihkan cadangan point-in-time pemulihan yang tidak terpakai (PITR)

Amazon Keyspaces menawarkan Point-in-time pemulihan, yang menyediakan pencadangan berkelanjutan selama 35 hari untuk membantu Anda melindungi dari penulisan atau penghapusan yang tidak disengaja. Pencadangan PITR memiliki biaya yang terkait dengannya.

Lihat dokumentasi di the section called “Backup dan restore dengan point-in-time pemulihan” untuk menentukan apakah tabel Anda memiliki cadangan yang diaktifkan yang mungkin tidak lagi diperlukan.

Evaluasi pola penggunaan tabel Anda untuk mengoptimalkan kinerja dan biaya

Bagian ini memberikan ikhtisar tentang cara mengevaluasi jika Anda menggunakan tabel Amazon Keyspaces secara efisien. Ada pola penggunaan tertentu yang tidak optimal untuk Amazon Keyspaces, dan mereka memungkinkan ruang untuk pengoptimalan baik dari perspektif kinerja maupun biaya.

Topik

- Lakukan lebih sedikit operasi bacaan sangat konsisten
- Aktifkan Waktu untuk Tayang (TTL)

Lakukan lebih sedikit operasi bacaan sangat konsisten

Amazon Keyspaces memungkinkan Anda mengonfigurasi konsistensi baca berdasarkan per permintaan. Permintaan baca pada akhirnya konsisten secara default. Akhirnya pembacaan yang konsisten dibebankan pada 0,5 RCU hingga 4 KB data.

Sebagian besar beban kerja terdistribusi bersifat fleksibel dan dapat menoleransi konsistensi akhir. Namun, mungkin ada pola akses yang membutuhkan bacaan sangat konsisten. Pembacaan yang

sangat konsisten dibebankan pada 1 RCU hingga 4 KB data, yang pada dasarnya menggandakan biaya baca Anda. Amazon Keyspaces memberi Anda fleksibilitas untuk menggunakan kedua model konsistensi pada tabel yang sama.

Anda dapat mengevaluasi beban kerja dan kode aplikasi untuk mengonfirmasi apakah bacaan sangat konsisten hanya digunakan jika diperlukan.

Aktifkan Waktu untuk Tayang (TTL)

Time to Live (TTL) membantu Anda menyederhanakan logika aplikasi Anda dan mengoptimalkan harga penyimpanan dengan kedaluwarsa data dari tabel secara otomatis. Data yang tidak lagi Anda perlukan akan dihapus secara otomatis dari tabel berdasarkan nilai Time to Live yang Anda tetapkan.

Evaluasi kapasitas yang disediakan untuk penyediaan ukuran yang tepat

Bagian ini memberikan ikhtisar tentang cara mengevaluasi jika Anda memiliki penyediaan ukuran yang tepat di tabel Amazon Keyspaces Anda. Seiring berkembangnya beban kerja, Anda harus mengubah prosedur operasional dengan tepat, terutama ketika tabel Amazon Keyspaces Anda dikonfigurasi dalam mode yang disediakan dan Anda berisiko untuk menyediakan tabel Anda secara berlebihan atau kurang menyediakan tabel Anda.

Prosedur yang dijelaskan di bagian ini memerlukan informasi statistik yang harus diambil dari tabel Amazon Keyspaces yang mendukung aplikasi produksi Anda. Untuk memahami perilaku aplikasi Anda, Anda harus menentukan periode waktu yang cukup signifikan untuk menangkap data musiman aplikasi Anda. Misalnya, jika aplikasi Anda menunjukkan pola mingguan, menggunakan periode tiga minggu akan memberi Anda cukup ruang untuk menganalisis kebutuhan throughput aplikasi.

Jika Anda tidak tahu harus mulai dari mana, gunakan penggunaan data setidaknya selama satu bulan untuk penghitungan di bawah ini.

Saat mengevaluasi kapasitas, untuk tabel Amazon Keyspaces Anda dapat mengonfigurasi Unit Kapasitas Baca RCUs () dan Unit Kapasitas Tulis (WCU) secara independen.

Topik

- Cara mengambil metrik konsumsi dari tabel Amazon Keyspaces Anda
- Cara mengidentifikasi tabel Amazon Keyspaces yang kurang disediakan
- Cara mengidentifikasi tabel Amazon Keyspaces yang disediakan secara berlebihan

Cara mengambil metrik konsumsi dari tabel Amazon Keyspaces Anda

Untuk mengevaluasi kapasitas tabel, pantau CloudWatch metrik berikut dan pilih dimensi yang sesuai untuk mengambil informasi tabel:

Unit Kapasitas Baca	Unit Kapasitas Tulis
`ConsumedReadCapacityUnits`	`ConsumedWriteCapacityUnits`
`ProvisionedReadCapacityUnits`	`ProvisionedWriteCapacityUnits`
`ReadThrottleEvents`	`WriteThrottleEvents`

Anda dapat melakukan ini baik melalui AWS CLI atau AWS Management Console.

AWS CLI

Sebelum mengambil metrik konsumsi tabel, Anda harus memulai dengan menangkap beberapa titik data historis menggunakan API. CloudWatch

Mulailah dengan membuat dua file: `write-calc.json` dan `read-calc.json`. File-file ini mewakili perhitungan untuk tabel. Anda perlu memperbarui beberapa bidang, seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini, agar sesuai dengan lingkungan Anda.

> **Note**
>
> Jika nama tabel tidak unik dalam akun Anda, Anda juga harus menentukan nama ruang kunci.

Nama Bidang	Definisi	Contoh
`<table-name>`	Nama tabel yang Anda analisis	SampleTable
`<period>`	Jangka waktu yang Anda gunakan untuk mengevalu	Untuk periode 1 jam, Anda harus menentukan: 3600

Nama Bidang	Definisi	Contoh
	asi target pemanfaatan, berdasarkan detik	
`<start-time>`	Awal interval evaluasi Anda, ditentukan dalam format ISO86 01	2022-02-21T23:00:00
`<end-time>`	Akhir interval evaluasi Anda, ditentukan dalam format ISO86 01	2022-02-22T06:00:00

File perhitungan tulis mengambil jumlah WCU yang disediakan dan dikonsumsi dalam periode waktu untuk rentang tanggal yang ditentukan. Ini juga menghasilkan persentase pemanfaatan yang dapat digunakan untuk analisis. Isi lengkap `write-calc.json` file akan terlihat seperti pada contoh berikut.

```
{
  "MetricDataQueries": [
    {
      "Id": "provisionedWCU",
      "MetricStat": {
        "Metric": {
          "Namespace": "AWS/Cassandra",
          "MetricName": "ProvisionedWriteCapacityUnits",
          "Dimensions": [
            {
              "Name": "TableName",
              "Value": "<table-name>"
            }
          ]
        },
        "Period": <period>,
        "Stat": "Average"
      },
      "Label": "Provisioned",
      "ReturnData": false
    },
    {
      "Id": "consumedWCU",
```

```
      "MetricStat": {
        "Metric": {
          "Namespace": "AWS/Cassandra",
          "MetricName": "ConsumedWriteCapacityUnits",
          "Dimensions": [
            {
              "Name": "TableName",
              "Value": "<table-name>""
            }
          ]
        },
        "Period": <period>,
        "Stat": "Sum"
      },
      "Label": "",
      "ReturnData": false
    },
    {
      "Id": "m1",
      "Expression": "consumedWCU/PERIOD(consumedWCU)",
      "Label": "Consumed WCUs",
      "ReturnData": false
    },
    {
      "Id": "utilizationPercentage",
      "Expression": "100*(m1/provisionedWCU)",
      "Label": "Utilization Percentage",
      "ReturnData": true
    }
  ],
  "StartTime": "<start-time>",
  "EndTime": "<end-time>",
  "ScanBy": "TimestampDescending",
  "MaxDatapoints": 24
}
```

File perhitungan baca menggunakan metrik serupa. File ini mengambil berapa banyak RCUs yang disediakan dan dikonsumsi selama periode waktu untuk rentang tanggal yang ditentukan. Isi `read-calc.json` file akan terlihat seperti dalam contoh ini.

```
{
  "MetricDataQueries": [
    {
```

```
      "Id": "provisionedRCU",
      "MetricStat": {
        "Metric": {
          "Namespace": "AWS/Cassandra",
          "MetricName": "ProvisionedReadCapacityUnits",
          "Dimensions": [
            {
              "Name": "TableName",
              "Value": "<table-name>"
            }
          ]
        },
        "Period": <period>,
        "Stat": "Average"
      },
      "Label": "Provisioned",
      "ReturnData": false
    },
    {
      "Id": "consumedRCU",
      "MetricStat": {
        "Metric": {
          "Namespace": "AWS/Cassandra",
          "MetricName": "ConsumedReadCapacityUnits",
          "Dimensions": [
            {
              "Name": "TableName",
              "Value": "<table-name>"
            }
          ]
        },
        "Period": <period>,
        "Stat": "Sum"
      },
      "Label": "",
      "ReturnData": false
    },
    {
      "Id": "m1",
      "Expression": "consumedRCU/PERIOD(consumedRCU)",
      "Label": "Consumed RCUs",
      "ReturnData": false
    },
    {
```

```
      "Id": "utilizationPercentage",
      "Expression": "100*(m1/provisionedRCU)",
      "Label": "Utilization Percentage",
      "ReturnData": true
    }
  ],
  "StartTime": "<start-time>",
  "EndTime": "<end-time>",
  "ScanBy": "TimestampDescending",
  "MaxDatapoints": 24
}
```

Setelah Anda membuat file, Anda dapat mulai mengambil data pemanfaatan.

1. Untuk mengambil data pemanfaatan tulis, keluarkan perintah berikut:

   ```
   aws cloudwatch get-metric-data --cli-input-json file://write-calc.json
   ```

2. Untuk mengambil data pemanfaatan baca, keluarkan perintah berikut:

   ```
   aws cloudwatch get-metric-data --cli-input-json file://read-calc.json
   ```

Hasil untuk kedua kueri adalah serangkaian titik data dalam format JSON yang dapat digunakan untuk analisis. Hasil Anda bergantung pada jumlah titik data yang Anda tentukan, periode, dan data beban kerja spesifik Anda sendiri. Itu bisa terlihat seperti pada contoh berikut.

```
{
    "MetricDataResults": [
        {
            "Id": "utilizationPercentage",
            "Label": "Utilization Percentage",
            "Timestamps": [
                "2022-02-22T05:00:00+00:00",
                "2022-02-22T04:00:00+00:00",
                "2022-02-22T03:00:00+00:00",
                "2022-02-22T02:00:00+00:00",
                "2022-02-22T01:00:00+00:00",
                "2022-02-22T00:00:00+00:00",
                "2022-02-21T23:00:00+00:00"
            ],
            "Values": [
```

```
                91.55364583333333,
                55.066631944444445,
                2.6114930555555556,
                24.9496875,
                40.94725694444445,
                25.61819444444444,
                0.0
            ],
            "StatusCode": "Complete"
        }
    ],
    "Messages": []
}
```

> **Note**
>
> Jika Anda menentukan periode pendek dan rentang waktu yang lama, Anda mungkin perlu memodifikasi `MaxDatapoints` nilainya, yang secara default disetel ke 24 dalam skrip. Ini mewakili satu titik data per jam dan 24 per hari.

AWS Management Console

1. Masuk ke AWS Management Console dan navigasikan ke halaman CloudWatch layanan di Memulai dengan AWS Management Console. Pilih yang sesuai Wilayah AWS jika perlu.
2. Temukan bagian Metrik di bilah navigasi kiri dan pilih Semua metrik.
3. Ini membuka dasbor dengan dua panel. Panel atas menunjukkan grafik, dan panel bawah memiliki metrik yang ingin Anda grafik. Pilih panel Amazon Keyspaces.
4. Pilih kategori Metrik Tabel dari sub panel. Ini menunjukkan kepada Anda tabel di saat ini Wilayah AWS.
5. Identifikasi nama tabel Anda dengan menggulir menu ke bawah, lalu memilih metrik operasi tulis: `ConsumedWriteCapacityUnits` dan `ProvisionedWriteCapacityUnits`

> **Note**
>
> Contoh ini membahas metrik operasi tulis, tetapi Anda juga dapat menggunakan langkah-langkah ini untuk membuat grafik metrik operasi baca.

6. Pilih tab Metrik bergrafik (2) untuk memodifikasi rumus. Secara default CloudWatch memilih fungsi statistik Rata-rata untuk grafik.
7. Saat memilih kedua metrik bergrafik (kotak centang di sebelah kiri) pilih menu Tambahkan perhitungan, diikuti oleh Umum, lalu pilih fungsi Persentase. Ulangi prosedur ini dua kali.

   Pertama kali memilih fungsi Persentase.

   Kedua kalinya memilih fungsi Persentase.
8. Pada titik ini, Anda memiliki empat metrik di menu bawah. Mari kita kerjakan penghitungan `ConsumedWriteCapacityUnits`. Agar konsisten, Anda harus mencocokkan nama dengan yang Anda gunakan di AWS CLI bagian ini. Klik m1 ID dan ubah nilai ini menjadi consumedWCU.
9. Ubah statistik dari Average menjadi Sum. Tindakan ini secara otomatis membuat metrik lain yang disebut ANOMALY_DETECTION_BAND. Untuk cakupan prosedur ini, Anda dapat mengabaikannya dengan menghapus kotak centang pada metrik ad1 yang baru dibuat.
10. Ulangi langkah 8 untuk mengganti nama m2 ID menjadi ProvisionedWCU. Biarkan statistik diatur ke Average.
11. Pilih label Expression1 dan perbarui nilainya ke m1 dan label ke Consumed. WCUs

    > **Note**
    >
    > Pastikan Anda hanya memilih m1 (kotak centang di sebelah kiri) dan ProvisionedWCU untuk memvisualisasikan data dengan benar. Perbarui rumus dengan mengklik Detail dan mengubah rumus menjadi consumedWCU/PERIOD(consumedWCU). Langkah ini mungkin juga menghasilkan metrik ANOMALY_DETECTION_BAND lain, tetapi untuk cakupan prosedur ini Anda dapat mengabaikannya.
12. Anda sekarang harus memiliki dua grafik: satu yang menunjukkan Anda disediakan WCUs di atas meja dan satu lagi yang menunjukkan yang dikonsumsi. WCUs
13. Perbarui rumus persentase dengan memilih grafik Expression2 (e2). Ganti nama label dan IDs UtilizationPercentage. Ganti nama rumus agar sesuai dengan 100*(m1/provisionedWCU).
14. Hapus kotak centang dari semua metrik kecuali UtilizationPercentage untuk memvisualisasikan pola pemanfaatan Anda. Interval default diatur ke 1 menit, tetapi jangan ragu untuk memodifikasinya sesuai kebutuhan.

Hasil yang Anda dapatkan tergantung pada data aktual dari beban kerja Anda. Interval dengan pemanfaatan lebih dari 100% rentan terhadap peristiwa kesalahan kapasitas throughput yang rendah. Amazon Keyspaces menawarkan kapasitas burst, tetapi segera setelah kapasitas burst habis, apa pun di atas 100% mengalami peristiwa kesalahan kapasitas throughput yang rendah.

Cara mengidentifikasi tabel Amazon Keyspaces yang kurang disediakan

Untuk sebagian besar beban kerja, tabel dianggap kurang disediakan ketika terus-menerus mengkonsumsi lebih dari 80% dari kapasitas yang disediakan.

Kapasitas burst adalah fitur Amazon Keyspaces yang memungkinkan pelanggan untuk sementara mengkonsumsi lebih RCUs/WCUs dari yang disediakan semula (lebih dari throughput yang disediakan per detik yang ditentukan untuk tabel). Kapasitas lonjakan diciptakan untuk menyerap peningkatan lalu lintas tiba-tiba karena peristiwa khusus atau lonjakan penggunaan. Kapasitas ledakan ini terbatas, untuk informasi lebih lanjut, lihatthe section called “Gunakan kapasitas burst”. Segera setelah tidak digunakan RCUs dan WCUs habis, Anda dapat mengalami peristiwa kesalahan throughput berkapasitas rendah jika Anda mencoba mengkonsumsi lebih banyak kapasitas daripada yang disediakan. Ketika lalu lintas aplikasi Anda mendekati tingkat pemanfaatan 80%, risiko Anda mengalami peristiwa kesalahan throughput kapasitas rendah secara signifikan lebih tinggi.

Aturan tingkat penggunaan 80% bervariasi berdasarkan musim data dan pertumbuhan lalu lintas Anda. Pertimbangkan skenario berikut:

- Jika lalu lintas Anda stabil pada tingkat penggunaan ~90% selama 12 bulan terakhir, tabel Anda memiliki kapasitas yang tepat
- Jika lalu lintas aplikasi Anda tumbuh sebesar 8% setiap bulan dalam waktu kurang dari 3 bulan, Anda akan mencapai 100%
- Jika lalu lintas aplikasi Anda tumbuh sebesar 5% dalam waktu lebih dari 4 bulan, Anda masih akan mencapai 100%

Hasil dari kueri di atas memberikan gambaran tingkat penggunaan Anda. Gunakan hasil tersebut sebagai panduan untuk mengevaluasi lebih lanjut metrik lain yang dapat membantu Anda meningkatkan kapasitas tabel sesuai kebutuhan (misalnya: tingkat pertumbuhan bulanan atau mingguan). Bekerjalah dengan tim operasi Anda untuk menentukan persentase yang baik untuk beban kerja dan tabel Anda.

Ada skenario khusus di mana data miring ketika Anda menganalisisnya setiap hari atau mingguan. Misalnya, dengan aplikasi musiman yang memiliki lonjakan penggunaan selama jam kerja (tetapi kemudian turun menjadi hampir nol di luar jam kerja), Anda bisa mendapatkan keuntungan dari penjadwalan auto-scaling aplikasi, di mana Anda menentukan jam dalam sehari (dan hari dalam seminggu) untuk meningkatkan kapasitas yang disediakan, serta kapan harus menguranginya. Alih-alih bertujuan untuk kapasitas yang lebih tinggi sehingga Anda dapat menutupi jam sibuk, Anda juga dapat memanfaatkan konfigurasi auto-scaling tabel Amazon Keyspaces jika musim Anda kurang terasa.

Cara mengidentifikasi tabel Amazon Keyspaces yang disediakan secara berlebihan

Hasil kueri yang diperoleh dari skrip di atas memberikan titik data yang diperlukan untuk melakukan beberapa analisis awal. Jika set data Anda menyajikan nilai penggunaan yang lebih rendah dari 20% untuk beberapa interval, tabel Anda mungkin disediakan secara berlebihan. Untuk menentukan lebih lanjut apakah Anda perlu mengurangi jumlah WCUs dan RCUS, Anda harus meninjau kembali bacaan lain dalam interval.

Jika tabel berisi beberapa interval penggunaan rendah, Anda bisa mendapatkan keuntungan dari menggunakan kebijakan Application Auto Scaling, baik dengan menjadwalkan Application Auto Scaling atau hanya dengan mengonfigurasi kebijakan Application Auto Scaling default untuk tabel yang didasarkan pada pemanfaatan.

Jika Anda memiliki beban kerja dengan pemanfaatan rendah terhadap rasio throttle tinggi (Max (ThrottleEvents) /Min () dalam intervalThrottleEvents), ini bisa terjadi ketika Anda memiliki beban kerja yang sangat runcing di mana lalu lintas meningkat secara signifikan pada hari-hari tertentu (atau waktu dalam sehari), tetapi sebaliknya secara konsisten rendah. Dalam skenario ini, mungkin bermanfaat untuk menggunakan Application Auto Scaling terjadwal.

Memecahkan Masalah Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Panduan ini mencakup langkah-langkah pemecahan masalah untuk berbagai skenario saat bekerja dengan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). Ini mencakup informasi tentang penyelesaian kesalahan umum, masalah koneksi, masalah manajemen kapasitas, dan kesalahan Data Definition Language (DDL).

- Kesalahan umum
  - Memecahkan masalah pengecualian tingkat atas seperti`NoNodeAvailableException`,, dan. `NoHostAvailableException` `AllNodesFailedException`
  - Mengisolasi kesalahan mendasar dari pengecualian driver Java.
  - Menerapkan kebijakan coba lagi dan mengonfigurasi koneksi dengan benar.
- Masalah koneksi
  - Mengatasi kesalahan saat menghubungkan ke titik akhir Amazon Keyspaces `cqlsh` menggunakan atau driver klien Apache Cassandra.
  - Memecahkan masalah koneksi titik akhir VPC, koneksi Cassandra-stress, dan kesalahan konfigurasi IAM.
  - Menangani kerugian koneksi selama impor data.
- Kesalahan manajemen kapasitas
  - Mengenali dan menyelesaikan kesalahan kapasitas yang tidak memadai terkait dengan tabel, partisi, dan koneksi.
  - Memantau metrik Amazon Keyspaces yang relevan di Log Amazon. CloudWatch
  - Mengoptimalkan koneksi dan throughput untuk meningkatkan kinerja.
- Kesalahan Bahasa Definisi Data (DDL)
  - Memecahkan masalah kesalahan saat membuat, mengakses, atau memulihkan ruang kunci dan tabel.
  - Menangani kegagalan yang terkait dengan pengaturan Time to Live (TTL) kustom, batas kolom, dan penghapusan rentang.
  - Pertimbangan untuk beban kerja penghapusan berat.

Untuk panduan pemecahan masalah khusus untuk akses IAM, lihat. the section called “Pemecahan Masalah” Untuk informasi selengkapnya tentang praktik terbaik keamanan, lihatthe section called “Praktik terbaik keamanan”.

Topik

- Memecahkan masalah kesalahan umum di Amazon Keyspaces
- Memecahkan masalah kesalahan koneksi di Amazon Keyspaces
- Memecahkan masalah kesalahan manajemen kapasitas di Amazon Keyspaces
- Memecahkan masalah kesalahan bahasa definisi data di Amazon Keyspaces

Memecahkan masalah kesalahan umum di Amazon Keyspaces

Mendapatkan kesalahan umum? Berikut adalah beberapa masalah umum dan cara mengatasinya.

Kesalahan umum

Anda mendapatkan salah satu pengecualian tingkat atas berikut yang dapat terjadi karena berbagai alasan.

- `NoNodeAvailableException`
- `NoHostAvailableException`
- `AllNodesFailedException`

Pengecualian ini dihasilkan oleh driver klien dan dapat terjadi baik saat Anda membuat koneksi kontrol atau saat Anda melakukan read/write/prepare/execute/batch permintaan.

Ketika kesalahan terjadi saat Anda membuat koneksi kontrol, itu adalah tanda bahwa semua titik kontak yang ditentukan dalam aplikasi Anda tidak dapat dijangkau. Ketika kesalahan terjadi saat melakukan read/write/prepare/execute kueri, ini menunjukkan bahwa semua percobaan ulang untuk permintaan itu telah habis. Setiap percobaan ulang dicoba pada node yang berbeda saat Anda menggunakan kebijakan coba ulang default.

Cara mengisolasi kesalahan mendasar dari pengecualian driver Java tingkat atas

Kesalahan umum ini dapat disebabkan oleh masalah koneksi atau saat melakukan read/write/prepare/execute operasi. Kegagalan sementara harus diharapkan dalam sistem terdistribusi, dan

harus ditangani dengan mencoba kembali permintaan. Driver Java tidak secara otomatis mencoba lagi ketika terjadi kesalahan koneksi, jadi disarankan untuk menerapkan kebijakan coba lagi saat membuat koneksi driver di aplikasi Anda. Untuk ikhtisar rinci tentang praktik terbaik koneksi, lihatthe section called “Koneksi”.

Secara default, driver Java disetel `idempotence` ke false untuk semua permintaan, yang berarti driver Java tidak secara otomatis mencoba kembali read/write/prepare permintaan gagal. `idempotence`Untuk mengatur `true` dan memberi tahu pengemudi untuk mencoba kembali permintaan yang gagal, Anda dapat melakukannya dengan beberapa cara berbeda. Berikut adalah salah satu contoh bagaimana Anda dapat mengatur idempotence secara terprogram untuk satu permintaan dalam aplikasi Java Anda.

```
Statement s = new SimpleStatement("SELECT * FROM my_table WHERE id = 1");
s.setIdempotent(true);
```

Atau Anda dapat mengatur idempotence default untuk seluruh aplikasi Java Anda secara terprogram seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
// Make all statements idempotent by default:
cluster.getConfiguration().getQueryOptions().setDefaultIdempotence(true);
//Set the default idempotency to true in your Cassandra configuration
basic.request.default-idempotence = true
```

Rekomendasi lain adalah membuat kebijakan coba lagi di tingkat aplikasi. Dalam hal ini, aplikasi perlu menangkap `NoNodeAvailableException` dan mencoba kembali permintaan. Kami merekomendasikan 10 percobaan ulang dengan backoff eksponensial mulai dari 10 ms dan bekerja hingga 100 ms dengan total waktu 1 detik untuk semua percobaan ulang.

Pilihan lainnya adalah menerapkan kebijakan coba lagi eksponensial Amazon Keyspaces saat membuat koneksi driver Java yang tersedia di Github.

Konfirmasikan bahwa Anda telah membuat koneksi ke lebih dari satu node saat menggunakan kebijakan coba ulang default. Anda dapat melakukannya menggunakan kueri berikut di Amazon Keyspaces.

```
SELECT * FROM system.peers;
```

Jika respons untuk kueri ini kosong, ini menunjukkan bahwa Anda bekerja dengan satu node untuk Amazon Keyspaces. Jika Anda menggunakan kebijakan coba ulang default, tidak akan ada

percobaan ulang karena percobaan ulang default selalu terjadi pada node yang berbeda. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang membuat koneksi melalui titik akhir VPC, lihat. the section called “Koneksi titik akhir VPC”

Untuk step-by-step tutorial yang menunjukkan cara membuat koneksi ke Amazon Keyspaces menggunakan driver Datastax 4.x Cassandra, lihat. the section called “Plugin otentikasi untuk Java 4.x”

Memecahkan masalah kesalahan koneksi di Amazon Keyspaces

Mengalami masalah saat menghubungkan? Berikut adalah beberapa masalah umum dan cara mengatasinya.

Kesalahan saat menghubungkan ke titik akhir Amazon Keyspaces

Kesalahan koneksi dan koneksi yang gagal dapat mengakibatkan pesan kesalahan yang berbeda. Bagian berikut mencakup skenario yang paling umum.

Topik

- Saya tidak dapat terhubung ke Amazon Keyspaces dengan cqlsh
- Saya tidak dapat terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan driver klien Cassandra

Saya tidak dapat terhubung ke Amazon Keyspaces dengan cqlsh

Anda mencoba terhubung ke titik akhir Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh dan koneksi gagal dengan file. **`Connection error`**

Jika Anda mencoba menyambung ke tabel Amazon Keyspaces dan cqlsh belum dikonfigurasi dengan benar, koneksi gagal. Bagian berikut memberikan contoh masalah konfigurasi paling umum yang mengakibatkan kesalahan koneksi saat Anda mencoba membuat koneksi menggunakan cqlsh.

> **Note**
>
> Jika Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces dari VPC, izin tambahan diperlukan. Agar berhasil mengonfigurasi koneksi menggunakan titik akhir VPC, ikuti langkah-langkah di file. the section called “Menghubungkan dengan titik akhir VPC”

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda mendapatkan kesalahan koneksi. **`timed out`**

Ini mungkin terjadi jika Anda tidak menyediakan port yang benar, yang menghasilkan kesalahan berikut.

```
#  cqlsh cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9140 -u "USERNAME" -p "PASSWORD" --ssl
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.199': error(None,
 "Tried connecting to [('3.234.248.199', 9140)]. Last error: timed out")})
```

Untuk mengatasi masalah ini, verifikasi bahwa Anda menggunakan port 9142 untuk koneksi.

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda mendapatkan kesalahan. **`Name or service not known`**

Ini mungkin terjadi jika Anda menggunakan titik akhir yang salah eja atau tidak ada. Dalam contoh berikut, nama titik akhir salah eja.

```
#  cqlsh cassandra.us-east-1.amazon.com 9142 -u "USERNAME" -p "PASSWORD" --ssl
Traceback (most recent call last):
  File "/usr/bin/cqlsh.py", line 2458, in >module>
    main(*read_options(sys.argv[1:], os.environ))
  File "/usr/bin/cqlsh.py", line 2436, in main
    encoding=options.encoding)
  File "/usr/bin/cqlsh.py", line 484, in __init__
    load_balancing_policy=WhiteListRoundRobinPolicy([self.hostname]),
  File "/usr/share/cassandra/lib/cassandra-driver-internal-only-3.11.0-bb96859b.zip/
cassandra-driver-3.11.0-bb96859b/cassandra/policies.py", line 417, in __init__
socket.gaierror: [Errno -2] Name or service not known
```

Untuk mengatasi masalah ini saat Anda menggunakan titik akhir publik untuk terhubung, pilih titik akhir yang tersedia darithe section called “Titik akhir layanan”, dan verifikasi bahwa nama titik akhir tidak memiliki kesalahan. Jika Anda menggunakan titik akhir VPC untuk terhubung, verifikasi bahwa informasi titik akhir VPC sudah benar dalam konfigurasi cqlsh Anda.

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda menerima kesalahan. **`OperationTimedOut`**

Amazon Keyspaces mengharuskan SSL diaktifkan untuk koneksi guna memastikan keamanan yang kuat. Parameter SSL mungkin hilang jika Anda menerima kesalahan berikut.

```
# cqlsh cassandra.us-east-1.amazonaws.com -u "USERNAME" -p "PASSWORD"
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.192':
 OperationTimedOut('errors=Timed out creating connection (5 seconds),
 last_host=None',)})
#
```

Untuk mengatasi masalah ini, tambahkan tanda berikut ke perintah koneksi cqlsh.

```
--ssl
```

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, dan Anda menerima kesalahan. **`SSL transport factory requires a valid certfile to be specified`**

Dalam hal ini, jalur ke sertifikat SSL/TLS tidak ada, yang menghasilkan kesalahan berikut.

```
# cat .cassandra/cqlshrc
[connection]
port = 9142
factory = cqlshlib.ssl.ssl_transport_factory
#


# cqlsh cassandra.us-east-1.amazonaws.com -u "USERNAME" -p "PASSWORD" --ssl
Validation is enabled; SSL transport factory requires a valid certfile to be specified.
 Please provide path to the certfile in [ssl] section as 'certfile' option in /
root/.cassandra/cqlshrc (or use [certfiles] section) or set SSL_CERTFILE environment
 variable.
#
```

Untuk mengatasi masalah ini, tambahkan path ke certfile di komputer Anda.

```
certfile =  path_to_file/sf-class2-root.crt
```

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda menerima kesalahan. **`No such file or directory`**

Ini mungkin terjadi jika jalur ke file sertifikat di komputer Anda salah, yang menghasilkan kesalahan berikut.

```
# cat .cassandra/cqlshrc
[connection]
```

```
port = 9142
factory = cqlshlib.ssl.ssl_transport_factory

[ssl]
validate = true
certfile = /root/wrong_path/sf-class2-root.crt
#



# cqlsh cassandra.us-east-1.amazonaws.com -u "USERNAME" -p "PASSWORD" --ssl
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.192': IOError(2, 'No
 such file or directory')})
#
```

Untuk mengatasi masalah ini, verifikasi bahwa jalur ke certfile di komputer Anda sudah benar.

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda menerima kesalahan. **`[X509] PEM lib`**

Ini mungkin terjadi jika file `sf-class2-root.crt` sertifikat SSL/TLS tidak valid, yang menghasilkan kesalahan berikut.

```
# cqlsh cassandra.us-east-1.amazonaws.com -u "USERNAME" -p "PASSWORD" --ssl
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.241':
 error(185090057, u"Tried connecting to [('3.234.248.241', 9142)]. Last error: [X509]
 PEM lib (_ssl.c:3063)")})
#
```

Untuk mengatasi masalah ini, unduh sertifikat digital Starfield menggunakan perintah berikut. Simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
```

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda menerima kesalahan SSL. **unknown**

Ini mungkin terjadi jika file `sf-class2-root.crt` sertifikat SSL/TLS kosong, yang menghasilkan kesalahan berikut.

```
# cqlsh cassandra.us-east-1.amazonaws.com -u "USERNAME" -p "PASSWORD" --ssl
```

```
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.220': error(0,
 u"Tried connecting to [('3.234.248.220', 9142)]. Last error: unknown error
 (_ssl.c:3063)")})
#
```

Untuk mengatasi masalah ini, unduh sertifikat digital Starfield menggunakan perintah berikut. Simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
```

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda menerima kesalahan. **`SSL: CERTIFICATE_VERIFY_FAILED`**

Ini mungkin terjadi jika file sertifikat SSL/TLS tidak dapat diverifikasi, yang menghasilkan kesalahan berikut.

```
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.223':
 error(1, u"Tried connecting to [('3.234.248.223', 9142)]. Last error: [SSL:
 CERTIFICATE_VERIFY_FAILED] certificate verify failed (_ssl.c:727)")})
```

Untuk mengatasi masalah ini, unduh file sertifikat lagi menggunakan perintah berikut. Simpan `sf-class2-root.crt` secara lokal atau di direktori home Anda.

```
curl https://certs.secureserver.net/repository/sf-class2-root.crt -O
```

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda menerima kesalahan. **`Last error: timed out`**

Ini mungkin terjadi jika Anda tidak mengonfigurasi aturan keluar untuk Amazon Keyspaces di grup keamanan EC2 Amazon Anda, yang menghasilkan kesalahan berikut.

```
# cqlsh cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 -u  "USERNAME" -p "PASSWORD" --ssl
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.206': error(None,
 "Tried connecting to [('3.234.248.206', 9142)]. Last error: timed out")})
#
```

Untuk mengonfirmasi bahwa masalah ini disebabkan oleh konfigurasi EC2 instans Amazon dan tidak`cqlsh`, Anda dapat mencoba menghubungkan ke ruang kunci Anda menggunakan AWS CLI, misalnya dengan perintah berikut.

```
aws keyspaces list-tables --keyspace-name 'my_keyspace'
```

Jika perintah ini juga habis waktu, EC2 instance Amazon tidak dikonfigurasi dengan benar.

Untuk mengonfirmasi bahwa Anda memiliki izin yang cukup untuk mengakses Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan file untuk AWS CloudShell terhubung. `cqlsh` Jika koneksi itu dibuat, Anda perlu mengonfigurasi EC2 instance Amazon.

Untuk mengatasi masalah ini, konfirmasikan bahwa EC2 instans Amazon Anda memiliki aturan keluar yang memungkinkan lalu lintas ke Amazon Keyspaces. Jika bukan itu masalahnya, Anda perlu membuat grup keamanan baru untuk EC2 instance tersebut, dan menambahkan aturan yang memungkinkan lalu lintas keluar ke sumber daya Amazon Keyspaces. Untuk memperbarui aturan keluar untuk mengizinkan lalu lintas ke Amazon Keyspaces, pilih CQLSH/CASSANDRA dari menu tarik-turun Ketik.

Setelah membuat grup keamanan baru dengan aturan lalu lintas keluar, Anda perlu menambahkannya ke instance. Pilih instance dan kemudian pilih Actions, lalu Security, dan kemudian Change security groups. Tambahkan grup keamanan baru dengan aturan keluar, tetapi pastikan bahwa grup default juga tetap tersedia.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara melihat dan mengedit aturan EC2 keluar, lihat Menambahkan aturan ke grup keamanan di Panduan EC2 Pengguna Amazon.

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda menerima kesalahan. **`Unauthorized`**

Ini mungkin terjadi jika Anda kehilangan izin Amazon Keyspaces dalam kebijakan pengguna IAM, yang mengakibatkan kesalahan berikut.

```
# cqlsh cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 -u  "testuser-at-12345678910" -p
 "PASSWORD" --ssl
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.241':
 AuthenticationFailed('Failed to authenticate to 3.234.248.241: Error from server:
 code=2100 [Unauthorized] message="User arn:aws:iam::12345678910:user/testuser has no
 permissions."',)})
#
```

Untuk mengatasi masalah ini, pastikan pengguna IAM `testuser-at-12345678910` memiliki izin untuk mengakses Amazon Keyspaces. Untuk contoh kebijakan IAM yang memberikan akses ke Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Contoh kebijakan berbasis identitas”

Untuk panduan pemecahan masalah yang khusus untuk akses IAM, lihat. the section called "Pemecahan Masalah"

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan cqlsh, tetapi Anda menerima kesalahan. **`Bad credentials`**

Ini mungkin terjadi jika nama pengguna atau kata sandi salah, yang mengakibatkan kesalahan berikut.

```
# cqlsh cassandra.us-east-1.amazonaws.com 9142 -u  "USERNAME" -p "PASSWORD" --ssl
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.248':
 AuthenticationFailed('Failed to authenticate to 3.234.248.248: Error from server:
 code=0100 [Bad credentials] message="Provided username USERNAME and/or password are
 incorrect"',)})
#
```

Untuk mengatasi masalah ini, verifikasi bahwa *`USERNAME`* dan *`PASSWORD`* dalam kode Anda cocok dengan nama pengguna dan kata sandi yang Anda peroleh saat Anda membuat kredensil khusus layanan.

> **Important**
>
> Jika Anda terus melihat kesalahan saat mencoba terhubung dengan cqlsh, jalankan kembali perintah dengan `--debug` opsi dan sertakan output terperinci saat menghubungi. Dukungan

Saya tidak dapat terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan driver klien Cassandra

Bagian berikut menunjukkan kesalahan paling umum saat menghubungkan dengan driver klien Cassandra.

Anda mencoba untuk terhubung ke tabel Amazon Keyspaces menggunakan driver DataStax Java, tetapi Anda menerima kesalahan**`NodeUnavailableException`**.

Jika koneksi di mana permintaan dicoba rusak, itu menghasilkan kesalahan berikut.

```
[com.datastax.oss.driver.api.core.NodeUnavailableException: No connection
 was available to Node(endPoint=vpce-22ff22f2f22222fff-aa1bb234.cassandra.us-
```

```
west-2.vpce.amazonaws.com/11.1.1111.222:9142, hostId=1a23456b-
c77d-8888-9d99-146cb22d6ef6, hashCode=123ca4567)]
```

Untuk mengatasi masalah ini, temukan nilai detak jantung dan turunkan menjadi 30 detik jika lebih tinggi.

```
advanced.heartbeat.interval = 30 seconds
```

Kemudian cari waktu habis yang terkait dan pastikan nilainya diatur setidaknya 5 detik.

```
advanced.connection.init-query-timeout = 5 seconds
```

Anda mencoba terhubung ke tabel Amazon Keyspaces menggunakan driver dan plugin SigV4, tetapi Anda menerima kesalahan. **`AttributeError`**

Jika kredensyal tidak dikonfigurasi dengan benar, itu menghasilkan kesalahan berikut.

```
cassandra.cluster.NoHostAvailable: ('Unable to connect to any servers',
 {'44.234.22.154:9142': AttributeError("'NoneType' object has no attribute
 'access_key'")})
```

Untuk mengatasi masalah ini, verifikasi bahwa Anda meneruskan kredensil yang terkait dengan pengguna atau peran IAM Anda saat menggunakan plugin SiGv4. Plugin SiGv4 membutuhkan kredensil berikut.

- `AWS_ACCESS_KEY_ID`— Menentukan kunci AWS akses yang terkait dengan pengguna IAM atau peran.
- `AWS_SECRET_ACCESS_KEY`— Menentukan kunci rahasia yang terkait dengan kunci akses. Ini pada dasarnya adalah "kata sandi" untuk kunci akses.

Untuk mempelajari selengkapnya tentang kunci akses dan plugin SiGv4, lihat. the section called "Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS "

Anda mencoba menyambung ke tabel Amazon Keyspaces menggunakan driver, tetapi Anda menerima kesalahan. **`PartialCredentialsError`**

Jika `AWS_SECRET_ACCESS_KEY` hilang, itu dapat mengakibatkan kesalahan berikut.

```
cassandra.cluster.NoHostAvailable: ('Unable to connect to any servers',
 {'44.234.22.153:9142':
 PartialCredentialsError('Partial credentials found in config-file, missing:
 aws_secret_access_key')})
```

Untuk mengatasi masalah ini, verifikasi bahwa Anda meneruskan plugin SiGv4 `AWS_ACCESS_KEY_ID` dan `AWS_SECRET_ACCESS_KEY` saat menggunakan plugin SiGv4. Untuk mempelajari selengkapnya tentang kunci akses dan plugin SiGv4, lihat. the section called "Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS "

Anda mencoba menyambung ke tabel Amazon Keyspaces menggunakan driver, tetapi Anda menerima kesalahan**`Invalid signature`**.

Ini mungkin terjadi jika salah satu komponen yang diperlukan untuk tanda tangan salah atau tidak didefinisikan dengan benar untuk sesi tersebut.

- `AWS_ACCESS_KEY_ID`
- `AWS_SECRET_ACCESS_KEY`
- `AWS_DEFAULT_REGION`

Kesalahan berikut adalah contoh kunci akses yang tidak valid.

```
cassandra.cluster.NoHostAvailable: ('Unable to connect to any servers',
 {'11.234.11.234:9142':
 AuthenticationFailed('Failed to authenticate to 11.234.11.234:9142: Error from server:
 code=0100
 [Bad credentials] message="Authentication failure: Invalid signature"')})
```

Untuk mengatasi masalah ini, verifikasi bahwa kunci akses dan Wilayah AWS telah dikonfigurasi dengan benar untuk plugin SiGv4 untuk mengakses Amazon Keyspaces. Untuk mempelajari selengkapnya tentang kunci akses dan plugin SiGv4, lihat. the section called "Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS "

Koneksi titik akhir VPC saya tidak berfungsi dengan baik

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan titik akhir VPC, tetapi Anda menerima kesalahan peta token atau Anda mengalami throughput rendah.

Ini mungkin terjadi jika koneksi titik akhir VPC tidak dikonfigurasi dengan benar.

Untuk mengatasi masalah ini, verifikasi detail konfigurasi berikut. Untuk mengikuti step-by-step tutorial untuk mempelajari cara mengkonfigurasi koneksi melalui antarmuka VPC endpoint untuk Amazon Keyspaces lihat. the section called “Menghubungkan dengan titik akhir VPC”

1. Konfirmasikan bahwa entitas IAM yang digunakan untuk menyambung ke Amazon Keyspaces memiliki akses baca/tulis ke tabel pengguna dan akses baca ke tabel sistem seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "cassandra:Select",
            "cassandra:Modify"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/table/
mytable",
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
         ]
      }
   ]
}
```

2. Konfirmasikan bahwa entitas IAM yang digunakan untuk menyambung ke Amazon Keyspaces memiliki izin baca yang diperlukan untuk mengakses informasi titik akhir VPC di instans EC2 Amazon Anda seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Sid":"ListVPCEndpoints",
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
            "ec2:DescribeVpcEndpoints"
         ],
         "Resource":"*"
      }
```

```
    ]
}
```

> **Note**
>
> Kebijakan terkelola `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess_v2` dan `AmazonKeyspacesFullAccess` menyertakan izin yang diperlukan agar Amazon Keyspaces mengakses instans EC2 Amazon untuk membaca informasi tentang titik akhir VPC antarmuka yang tersedia.

Untuk informasi selengkapnya tentang titik akhir VPC, lihat the section called “Menggunakan titik akhir VPC antarmuka untuk Amazon Keyspaces”

3. Konfirmasikan bahwa konfigurasi SSL driver Java menetapkan validasi nama host ke false seperti yang ditunjukkan dalam contoh ini.

```
hostname-validation = false
```

Untuk informasi selengkapnya tentang konfigurasi driver, lihatthe section called “Langkah 2: Konfigurasikan driver”.

4. Untuk mengonfirmasi bahwa titik akhir VPC telah dikonfigurasi dengan benar, Anda dapat menjalankan pernyataan berikut dari dalam VPC Anda.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat menggunakan lingkungan pengembang lokal atau editor CQL Amazon Keyspaces untuk mengonfirmasi konfigurasi ini, karena mereka menggunakan titik akhir publik.

```
SELECT peer FROM system.peers;
```

Outputnya akan terlihat mirip dengan contoh ini dan kembali antara 2 hingga 6 node dengan alamat IP pribadi, tergantung pada pengaturan dan AWS Wilayah VPC Anda.

```
peer
---------------
```

```
 192.0.2.0.15
 192.0.2.0.24
 192.0.2.0.13
 192.0.2.0.7
 192.0.2.0.8

(5 rows)
```

Saya tidak dapat terhubung menggunakan **`cassandra-stress`**

Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces menggunakan **`cassandra-stress`** perintah, tetapi Anda menerima kesalahan**`SSL context`**.

Ini terjadi jika Anda mencoba terhubung ke Amazon Keyspaces, tetapi Anda tidak memiliki pengaturan TrustStore dengan benar. Amazon Keyspaces memerlukan penggunaan Transport Layer Security (TLS) untuk membantu mengamankan koneksi dengan klien.

Dalam hal ini, Anda melihat kesalahan berikut.

```
Error creating the initializing the SSL Context
```

Untuk mengatasi masalah ini, ikuti petunjuk untuk menyiapkan TrustStore seperti yang ditunjukkan dalam topik ini. the section called “Sebelum Anda mulai”

Setelah TrustStore diatur, Anda harus dapat terhubung dengan perintah berikut.

```
./cassandra-stress user profile=./profile.yaml n=100 "ops(insert=1,select=1)"
 cl=LOCAL_QUORUM -node "cassandra.eu-north-1.amazonaws.com" -port native=9142
 -transport ssl-alg="PKIX" truststore="./cassandra_truststore.jks" truststore-
password="trustStore_pw" -mode native cql3 user="user_name" password="password"
```

Saya tidak dapat terhubung menggunakan identitas IAM

Anda mencoba menyambung ke tabel Amazon Keyspaces menggunakan identitas IAM, tetapi Anda menerima kesalahan. **`Unauthorized`**

Ini terjadi jika Anda mencoba menyambung ke tabel Amazon Keyspaces menggunakan identitas IAM (misalnya, pengguna IAM) tanpa menerapkan kebijakan dan memberi pengguna izin yang diperlukan terlebih dahulu.

Dalam hal ini, Anda melihat kesalahan berikut.

```
Connection error: ('Unable to connect to any servers', {'3.234.248.202':
 AuthenticationFailed('Failed to authenticate to 3.234.248.202:
Error from server: code=2100 [Unauthorized] message="User
 arn:aws:iam::1234567890123:user/testuser has no permissions."',)})
```

Untuk mengatasi masalah ini, verifikasi izin pengguna IAM. Untuk terhubung dengan driver standar, pengguna harus memiliki setidaknya SELECT akses ke tabel sistem, karena sebagian besar driver membaca keyspace/tabel sistem ketika mereka membuat koneksi.

Misalnya kebijakan IAM yang memberikan akses ke sistem Amazon Keyspaces dan tabel pengguna, lihat. the section called “Mengakses tabel Amazon Keyspaces”

Untuk meninjau bagian pemecahan masalah khusus untuk IAM, lihat. the section called “Pemecahan Masalah”

Saya mencoba mengimpor data dengan cqlsh dan koneksi ke tabel Amazon Keyspaces saya hilang

Anda mencoba mengunggah data ke Amazon Keyspaces dengan cqlsh, tetapi Anda menerima kesalahan koneksi.

Koneksi ke Amazon Keyspaces gagal setelah klien cqlsh menerima tiga kesalahan berturut-turut dari jenis apa pun dari server. Klien cqlsh gagal dengan pesan berikut.

```
Failed to import 1 rows: NoHostAvailable - , will retry later, attempt 3 of 100
```

Untuk mengatasi kesalahan ini, Anda perlu memastikan bahwa data yang akan diimpor cocok dengan skema tabel di Amazon Keyspaces. Tinjau file impor untuk kesalahan penguraian. Anda dapat mencoba menggunakan satu baris data dengan menggunakan pernyataan INSERT untuk mengisolasi kesalahan.

Klien secara otomatis mencoba membangun kembali koneksi.

Memecahkan masalah kesalahan manajemen kapasitas di Amazon Keyspaces

Mengalami masalah dengan kapasitas tanpa server? Berikut adalah beberapa masalah umum dan cara mengatasinya.

Kesalahan kapasitas tanpa server

Bagian ini menguraikan cara mengenali kesalahan yang terkait dengan manajemen kapasitas tanpa server dan cara mengatasinya. Misalnya, Anda mungkin mengamati peristiwa kapasitas yang tidak mencukupi ketika aplikasi Anda melebihi kapasitas throughput yang disediakan.

Karena Apache Cassandra adalah perangkat lunak berbasis cluster yang dirancang untuk berjalan pada armada node, ia tidak memiliki pesan pengecualian yang terkait dengan fitur tanpa server seperti kapasitas throughput. Sebagian besar driver hanya memahami kode kesalahan yang tersedia di Apache Cassandra, jadi Amazon Keyspaces menggunakan kumpulan kode kesalahan yang sama untuk menjaga kompatibilitas.

Untuk memetakan kesalahan Cassandra ke peristiwa kapasitas yang mendasarinya, Anda dapat menggunakan Amazon CloudWatch untuk memantau metrik Amazon Keyspaces yang relevan. Peristiwa kapasitas yang tidak memadai yang mengakibatkan kesalahan sisi klien dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok ini berdasarkan sumber daya yang menyebabkan peristiwa:

- Tabel — Jika Anda memilih mode kapasitas yang disediakan untuk tabel, dan aplikasi Anda melebihi throughput yang disediakan, Anda mungkin akan melihat kesalahan kapasitas yang tidak memadai. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis”.
- Partisi — Anda mungkin mengalami peristiwa kapasitas yang tidak memadai jika lalu lintas terhadap partisi tertentu melebihi 3.000 RCUs atau 1.000. WCUs Kami merekomendasikan untuk mendistribusikan lalu lintas secara seragam di seluruh partisi sebagai praktik terbaik. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Pemodelan data”.
- Koneksi — Anda mungkin mengalami throughput yang tidak mencukupi jika melebihi kuota untuk jumlah maksimum operasi per detik, per koneksi. Untuk meningkatkan throughput, Anda dapat meningkatkan jumlah koneksi default saat mengonfigurasi koneksi dengan driver.

  Untuk mempelajari cara mengonfigurasi koneksi untuk Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Cara mengkonfigurasi koneksi” Untuk informasi selengkapnya tentang mengoptimalkan koneksi melalui titik akhir VPC, lihat. the section called “Koneksi titik akhir VPC”

Untuk menentukan sumber daya mana yang menyebabkan peristiwa kekurangan kapasitas yang mengembalikan kesalahan sisi klien, Anda dapat memeriksa dasbor di konsol Amazon Keyspaces. Secara default, konsol menyediakan tampilan agregat dari CloudWatch metrik kapasitas dan lalu lintas yang paling umum di bagian Kapasitas dan metrik terkait pada tab Kapasitas untuk tabel.

Untuk membuat dasbor Anda sendiri menggunakan Amazon CloudWatch, periksa metrik Amazon Keyspaces berikut.

- `PerConnectionRequestRateExceeded`— Permintaan ke Amazon Keyspaces yang melebihi kuota untuk tingkat permintaan per koneksi. Setiap koneksi klien ke Amazon Keyspaces dapat mendukung hingga 3000 permintaan CQL per detik. Anda dapat melakukan lebih dari 3000 permintaan per detik dengan membuat beberapa koneksi.
- `ReadThrottleEvents`— Permintaan ke Amazon Keyspaces yang melebihi kapasitas baca untuk tabel.
- `StoragePartitionThroughputCapacityExceeded`— Permintaan ke partisi penyimpanan Amazon Keyspaces yang melebihi kapasitas throughput partisi. Partisi penyimpanan Amazon Keyspaces dapat mendukung hingga 1000 WCU/WRU per second and 3000 RCU/RRU per second. To mitigate these exceptions, we recommend that you review your data model to distribute read/write lalu lintas di lebih banyak partisi.
- `WriteThrottleEvents`— Permintaan ke Amazon Keyspaces yang melebihi kapasitas tulis untuk tabel.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang CloudWatch, lihatthe section called “Pemantauan CloudWatch dengan”. Untuk daftar semua CloudWatch metrik yang tersedia untuk Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Metrik dan dimensi”

> **Note**
>
> Untuk memulai dasbor khusus yang menampilkan semua metrik yang umum diamati untuk Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan templat CloudWatch bawaan yang tersedia GitHub di AWS repositori sampel.

Topik

- Saya menerima kesalahan kapasitas NoHostAvailable yang tidak mencukupi dari driver klien saya
- Saya menerima kesalahan batas waktu tulis selama impor data
- Saya tidak dapat melihat ukuran penyimpanan sebenarnya dari ruang kunci atau tabel

Saya menerima kesalahan kapasitas **`NoHostAvailable`** yang tidak mencukupi dari driver klien saya

Anda melihat **`Read_Timeout`** atau **`Write_Timeout`** pengecualian untuk tabel.

Berulang kali mencoba menulis atau membaca dari tabel Amazon Keyspaces dengan kapasitas yang tidak mencukupi dapat mengakibatkan kesalahan sisi klien yang khusus untuk driver.

Gunakan CloudWatch untuk memantau metrik throughput yang disediakan dan aktual, serta peristiwa kapasitas yang tidak mencukupi untuk tabel. Misalnya, permintaan baca yang tidak memiliki kapasitas throughput yang cukup gagal dengan `Read_Timeout` pengecualian dan diposting ke `ReadThrottleEvents` metrik. Permintaan tulis yang tidak memiliki kapasitas throughput yang cukup gagal dengan `Write_Timeout` pengecualian dan diposting ke `WriteThrottleEvents` metrik. Untuk informasi selengkapnya tentang metrik ini, lihat the section called “Metrik dan dimensi”.

Untuk mengatasi masalah ini, pertimbangkan salah satu opsi berikut.

- Tingkatkan throughput yang disediakan untuk tabel, yang merupakan jumlah maksimum kapasitas throughput yang dapat dikonsumsi aplikasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Unit kapasitas baca dan unit kapasitas tulis”.
- Biarkan layanan mengelola kapasitas throughput atas nama Anda dengan penskalaan otomatis. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Kelola kapasitas throughput dengan penskalaan otomatis”.
- Pilih mode kapasitas sesuai permintaan untuk tabel. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Konfigurasikan mode kapasitas sesuai permintaan”.

Jika Anda perlu meningkatkan kuota kapasitas default untuk akun Anda, lihatKuota.

Anda melihat kesalahan yang terkait dengan kapasitas partisi yang terlampaui.

Saat Anda melihat kesalahan, kapasitas `StoragePartitionThroughputCapacityExceeded` partisi untuk sementara terlampaui. Ini mungkin secara otomatis ditangani oleh kapasitas adaptif atau kapasitas sesuai permintaan. Sebaiknya tinjau model data Anda untuk mendistribusikan read/write traffic across more partitions to mitigate these errors. Amazon Keyspaces storage partitions can support up to 1000 WCU/WRU per second and 3000 RCU/RRU per second. To learn more about how to improve your data model to distribute read/write lalu lintas di lebih banyak partisi, lihat. the section called “Pemodelan data”

`Write_Timeout`pengecualian juga dapat disebabkan oleh peningkatan tingkat operasi penulisan bersamaan yang mencakup data statis dan nonstatis dalam partisi logis yang sama. Jika lalu lintas diharapkan menjalankan beberapa operasi penulisan bersamaan yang menyertakan data statis dan nonstatis dalam partisi logis yang sama, sebaiknya tulis data statis dan nonstatis secara terpisah. Menulis data secara terpisah juga membantu mengoptimalkan biaya throughput.

Anda melihat kesalahan yang terkait dengan tingkat permintaan koneksi yang terlampaui.

Anda melihat `PerConnectionRequestRateExceeded` karena salah satu penyebab berikut.

- Anda mungkin tidak memiliki cukup koneksi yang dikonfigurasi per sesi.
- Anda mungkin mendapatkan lebih sedikit koneksi daripada rekan yang tersedia, karena Anda tidak memiliki izin titik akhir VPC yang dikonfigurasi dengan benar. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan titik akhir VPC, lihat. the section called “Menggunakan titik akhir VPC antarmuka untuk Amazon Keyspaces”
- Jika Anda menggunakan driver 4.x, periksa untuk melihat apakah Anda mengaktifkan validasi nama host. Driver mengaktifkan verifikasi nama host TLS secara default. Konfigurasi ini mengarah ke Amazon Keyspaces muncul sebagai cluster simpul tunggal ke driver. Kami menyarankan Anda menonaktifkan verifikasi nama host.

Kami menyarankan Anda mengikuti praktik terbaik ini untuk memastikan bahwa koneksi dan throughput Anda dioptimalkan:

- Konfigurasikan penyetelan throughput kueri CQL.

  Amazon Keyspaces mendukung hingga 3.000 kueri CQL per koneksi TCP per detik, tetapi tidak ada batasan jumlah koneksi yang dapat dibuat oleh driver.

  Sebagian besar driver Cassandra open-source membuat kumpulan koneksi ke Cassandra dan memuat kueri keseimbangan melalui kumpulan koneksi tersebut. Amazon Keyspaces mengekspos 9 alamat IP peer ke driver. Perilaku default sebagian besar driver adalah membuat koneksi tunggal ke setiap alamat IP peer. Oleh karena itu, throughput kueri CQL maksimum dari driver yang menggunakan pengaturan default adalah 27.000 kueri CQL per detik.

  Untuk meningkatkan jumlah ini, kami sarankan Anda meningkatkan jumlah koneksi per alamat IP yang dipertahankan driver Anda di kumpulan koneksinya. Misalnya, mengatur koneksi maksimum per alamat IP ke 2 akan menggandakan throughput maksimum driver Anda menjadi 54.000 kueri CQL per detik.

- Optimalkan koneksi simpul tunggal Anda.

  Secara default, sebagian besar driver Cassandra open-source membuat satu atau lebih koneksi ke setiap alamat IP yang diiklankan dalam `system.peers` tabel saat membuat sesi. Namun, konfigurasi tertentu dapat menyebabkan driver terhubung ke satu alamat IP Amazon Keyspaces. Ini dapat terjadi jika driver mencoba validasi nama host SSL dari node rekan (misalnya, driver DataStax Java), atau saat terhubung melalui titik akhir VPC.

  Untuk mendapatkan ketersediaan dan kinerja yang sama dengan driver dengan koneksi ke beberapa alamat IP, kami sarankan Anda melakukan hal berikut:

  - Tingkatkan jumlah koneksi per IP menjadi 9 atau lebih tinggi tergantung pada throughput klien yang diinginkan.
  - Buat kebijakan coba ulang khusus yang memastikan bahwa percobaan ulang dijalankan terhadap node yang sama. Untuk informasi selengkapnya, silakan lihat

    the section called “Cara mengonfigurasi kebijakan coba lagi”.
  - Jika Anda menggunakan titik akhir VPC, berikan entitas IAM yang digunakan untuk menyambung ke izin akses Amazon Keyspaces untuk menanyakan VPC Anda untuk informasi titik akhir dan antarmuka jaringan. Ini meningkatkan load balancing dan meningkatkan throughput baca/tulis. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Saya menerima kesalahan batas waktu tulis selama impor data

Anda menerima kesalahan batas waktu saat mengunggah data menggunakan perintah. **`cqlsh COPY`**

```
Failed to import 1 rows: WriteTimeout - Error from server: code=1100 [Coordinator node
 timed out waiting for replica nodes' responses]
 message="Operation timed out - received only 0 responses." info={'received_responses':
 0, 'required_responses': 2, 'write_type': 'SIMPLE', 'consistency':
 'LOCAL_QUORUM'}, will retry later, attempt 1 of 100
```

Amazon Keyspaces menggunakan `WriteTimeout` pengecualian `ReadTimeout` dan untuk menunjukkan kapan permintaan tulis gagal karena kapasitas throughput yang tidak mencukupi. Untuk membantu mendiagnosis pengecualian kapasitas yang tidak mencukupi, Amazon Keyspaces menerbitkan metrik berikut di Amazon. CloudWatch

- `WriteThrottleEvents`
- `ReadThrottledEvents`

- `StoragePartitionThroughputCapacityExceeded`

Untuk mengatasi kesalahan kapasitas yang tidak memadai selama pemuatan data, turunkan tingkat penulisan per pekerja atau tingkat konsumsi total, lalu coba lagi untuk mengunggah baris. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Langkah 4: Konfigurasikan `cqlsh COPY FROM` pengaturan”. Untuk opsi unggah data yang lebih kuat, pertimbangkan untuk menggunakan DSBulk, yang tersedia dari GitHub repositori. Untuk step-by-step instruksi, lihatthe section called “Memuat data menggunakan DSBulk”.

Saya tidak dapat melihat ukuran penyimpanan sebenarnya dari ruang kunci atau tabel

Anda tidak dapat melihat ukuran penyimpanan sebenarnya dari keyspace atau tabel.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang ukuran penyimpanan tabel Anda, lihatthe section called “Evaluasi biaya Anda di tingkat tabel”. Anda juga dapat memperkirakan ukuran penyimpanan dengan mulai menghitung ukuran baris dalam tabel. Instruksi terperinci untuk menghitung ukuran baris tersedia dithe section called “Perkirakan ukuran baris”.

Memecahkan masalah kesalahan bahasa definisi data di Amazon Keyspaces

Kesulitan menciptakan sumber daya? Berikut adalah beberapa masalah umum dan cara mengatasinya.

Kesalahan bahasa definisi data

Amazon Keyspaces melakukan operasi bahasa definisi data (DDL) secara asinkron—misalnya, membuat dan menghapus ruang kunci dan tabel. Jika aplikasi mencoba menggunakan sumber daya sebelum siap, operasi gagal.

Anda dapat memantau status pembuatan ruang kunci dan tabel baru di AWS Management Console, yang menunjukkan kapan ruang kunci atau tabel tertunda atau aktif. Anda juga dapat memantau status pembuatan keyspace atau tabel baru secara terprogram dengan menanyakan tabel skema sistem. Sebuah keyspace atau tabel menjadi terlihat dalam skema sistem ketika siap untuk digunakan.

> **Note**
>
> Untuk mengoptimalkan pembuatan ruang kunci menggunakan AWS CloudFormation, Anda dapat menggunakan utilitas ini untuk mengonversi skrip CQL menjadi templat. CloudFormation Alat ini tersedia dari GitHub repositori.

Topik

Saya membuat ruang kunci baru, tetapi saya tidak dapat melihat atau mengaksesnya

Anda menerima kesalahan dari aplikasi Anda yang mencoba mengakses keyspace baru.

Jika Anda mencoba mengakses ruang kunci Amazon Keyspaces yang baru dibuat yang masih dibuat secara asinkron, Anda akan mendapatkan kesalahan. Kesalahan berikut adalah contohnya.

```
InvalidRequest: Error from server: code=2200 [Invalid query] message="unconfigured
 keyspace mykeyspace"
```

Pola desain yang disarankan untuk memeriksa kapan ruang kunci baru siap digunakan adalah dengan melakukan polling tabel skema sistem Amazon Keyspaces (system_schema_mcs.*).

Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Periksa status pembuatan keyspace”.

Saya membuat tabel baru, tetapi saya tidak dapat melihat atau mengaksesnya

Anda menerima kesalahan dari aplikasi Anda yang mencoba mengakses tabel baru.

Jika Anda mencoba mengakses tabel Amazon Keyspaces yang baru dibuat yang masih dibuat secara asinkron, Anda akan mendapatkan kesalahan. Misalnya, mencoba menanyakan tabel yang tidak tersedia namun gagal dengan `unconfigured table` kesalahan.

```
InvalidRequest: Error from server: code=2200 [Invalid query] message="unconfigured
 table mykeyspace.mytable"
```

Mencoba melihat tabel dengan `sync_table()` gagal dengan a`KeyError`.

```
KeyError: 'mytable'
```

Pola desain yang disarankan untuk memeriksa kapan tabel baru siap digunakan adalah dengan melakukan polling tabel skema sistem Amazon Keyspaces (system_schema_mcs.*).

Ini adalah contoh output untuk tabel yang sedang dibuat.

```
user-at-123@cqlsh:system_schema_mcs> select table_name,status from
 system_schema_mcs.tables where keyspace_name='example_keyspace' and
 table_name='example_table';

table_name | status

------------+----------

example_table | CREATING

(1 rows)
```

Ini adalah contoh output untuk tabel yang aktif.

```
user-at-123@cqlsh:system_schema_mcs> select table_name,status from
 system_schema_mcs.tables where keyspace_name='example_keyspace' and
 table_name='example_table';

table_name | status

------------+----------

example_table | ACTIVE
```

```
(1 rows)
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Periksa status pembuatan tabel”.

Saya mencoba memulihkan tabel menggunakan pemulihan Amazon Keyspaces (PITR), tetapi point-in-time pemulihan gagal

Jika Anda mencoba memulihkan tabel Amazon Keyspaces dengan point-in-time pemulihan (PITR), dan Anda melihat proses pemulihan dimulai tetapi tidak berhasil diselesaikan, Anda mungkin belum mengonfigurasi semua izin yang diperlukan yang diperlukan oleh proses pemulihan untuk tabel khusus ini.

Selain izin pengguna, Amazon Keyspaces mungkin memerlukan izin untuk melakukan tindakan selama proses pemulihan atas nama kepala sekolah Anda. Ini adalah kasus jika tabel dienkripsi dengan kunci yang dikelola pelanggan, atau jika Anda menggunakan kebijakan IAM yang membatasi lalu lintas masuk.

Misalnya, jika Anda menggunakan kunci kondisi dalam kebijakan IAM Anda untuk membatasi lalu lintas sumber ke titik akhir atau rentang IP tertentu, operasi pemulihan gagal. Untuk mengizinkan Amazon Keyspaces menjalankan operasi pemulihan tabel atas nama kepala sekolah, Anda harus menambahkan kunci kondisi `aws:ViaAWSService` global dalam kebijakan IAM.

Untuk informasi selengkapnya tentang izin untuk memulihkan tabel, lihatthe section called “Konfigurasikan izin IAM untuk memulihkan”.

Saya mencoba menggunakan INSERT/UPDATE untuk mengedit pengaturan Time to Live (TTL) kustom, tetapi operasi gagal

Jika Anda mencoba menyisipkan atau memperbarui nilai TTL kustom, operasi mungkin gagal dengan kesalahan berikut.

```
TTL is not yet supported.
```

Untuk menentukan nilai TTL kustom untuk baris atau kolom dengan menggunakan `INSERT` atau `UPDATE` operasi, Anda harus terlebih dahulu mengaktifkan TTL untuk tabel. Anda dapat mengaktifkan TTL untuk tabel menggunakan properti `ttl` kustom.

Untuk informasi selengkapnya tentang mengaktifkan pengaturan TTL kustom untuk tabel, lihat. the section called “Perbarui tabel kustom TTL”

Saya mencoba mengunggah data ke tabel Amazon Keyspaces saya dan saya mendapatkan kesalahan tentang melebihi jumlah kolom

Anda mengunggah data dan telah melampaui jumlah kolom yang dapat diperbarui secara bersamaan.

Kesalahan ini terjadi ketika skema tabel Anda melebihi ukuran maksimum 350 KB. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kuota.

Saya mencoba menghapus data di tabel Amazon Keyspaces saya dan penghapusan gagal untuk rentang tersebut

Anda mencoba menghapus data dengan kunci partisi dan menerima kesalahan penghapusan rentang.

Kesalahan ini terjadi ketika Anda mencoba menghapus lebih dari 1.000 baris dalam satu operasi penghapusan.

```
Range delete requests are limited by the amount of items that can be deleted in a
 single range.
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Hapus rentang”.

Untuk menghapus lebih dari 1.000 baris dalam satu partisi, pertimbangkan opsi berikut.

- Hapus dengan partisi - Jika mayoritas partisi berada di bawah 1.000 baris, Anda dapat mencoba menghapus data dengan partisi. Jika partisi berisi lebih dari 1.000 baris, cobalah untuk menghapus dengan kolom pengelompokan sebagai gantinya.
- Hapus dengan pengelompokan kolom - Jika model Anda berisi beberapa kolom pengelompokan, Anda dapat menggunakan hierarki kolom untuk menghapus beberapa baris. Kolom pengelompokan adalah struktur bersarang, dan Anda dapat menghapus banyak baris dengan beroperasi pada kolom tingkat atas.
- Hapus berdasarkan baris individual - Anda dapat mengulangi baris dan menghapus setiap baris dengan kunci utama lengkapnya (kolom partisi dan kolom pengelompokan).
- Sebagai praktik terbaik, pertimbangkan untuk membagi baris Anda di seluruh partisi — Di Amazon Keyspaces, kami menyarankan Anda mendistribusikan throughput Anda di seluruh partisi tabel. Ini mendistribusikan data dan akses secara merata di seluruh sumber daya fisik, yang memberikan throughput terbaik. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Pemodelan data”.

Pertimbangkan juga rekomendasi berikut saat Anda berencana menghapus operasi untuk beban kerja yang berat.

- Dengan Amazon Keyspaces, partisi dapat berisi jumlah baris yang hampir tidak terbatas. Ini memungkinkan Anda untuk menskalakan partisi “lebih luas” daripada panduan Cassandra tradisional 100 MB. Tidak jarang deret waktu atau buku besar tumbuh lebih dari satu gigabyte data dari waktu ke waktu.
- Dengan Amazon Keyspaces, tidak ada strategi pemadatan atau batu nisan yang perlu dipertimbangkan ketika Anda harus melakukan operasi penghapusan untuk beban kerja yang berat. Anda dapat menghapus data sebanyak yang Anda inginkan tanpa memengaruhi kinerja baca.

Memantau Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Pemantauan adalah bagian penting dalam menjaga keandalan, ketersediaan, dan kinerja Amazon Keyspaces dan solusi Anda yang lain AWS . AWS menyediakan alat pemantauan berikut untuk menonton Amazon Keyspaces, melaporkan ketika ada sesuatu yang salah, dan mengambil tindakan otomatis bila perlu:

- Amazon Keyspaces menawarkan dasbor yang telah dikonfigurasi sebelumnya dalam AWS Management Console menampilkan latensi dan kesalahan yang dikumpulkan di semua tabel di akun.
- Amazon CloudWatch memantau AWS sumber daya Anda dan aplikasi yang Anda jalankan AWS secara real time. Anda dapat mengumpulkan dan melacak metrik dengan dasbor khusus. Misalnya, Anda dapat membuat garis dasar untuk kinerja Amazon Keyspaces normal di lingkungan Anda dengan mengukur kinerja pada berbagai waktu dan dalam kondisi beban yang berbeda. Saat Anda memantau Amazon Keyspaces, simpan data pemantauan historis sehingga Anda dapat membandingkannya dengan data kinerja saat ini, mengidentifikasi pola kinerja normal dan anomali kinerja, dan merancang metode untuk mengatasi masalah. Untuk menetapkan garis dasar, Anda harus, setidaknya, memantau kesalahan sistem. Untuk informasi selengkapnya, lihat Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.
- CloudWatch Alarm Amazon memantau satu metrik selama periode waktu yang Anda tentukan, dan melakukan satu atau beberapa tindakan berdasarkan nilai metrik relatif terhadap ambang batas tertentu selama beberapa periode waktu. Misalnya, jika Anda menggunakan Amazon Keyspaces dalam mode yang disediakan dengan penskalaan otomatis aplikasi, tindakannya adalah notifikasi yang dikirim oleh Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) untuk mengevaluasi kebijakan Application 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 Memantau Amazon Keyspaces dengan Amazon CloudWatch.
- Amazon CloudWatch Logs memungkinkan Anda memantau, menyimpan, dan mengakses file log Anda dari tabel Amazon Keyspaces CloudTrail, dan sumber lainnya. CloudWatch Log dapat memantau informasi dalam file log dan memberi tahu Anda ketika ambang batas tertentu terpenuhi. Anda juga dapat mengarsipkan data log dalam penyimpanan yang sangat durabel. Untuk informasi selengkapnya, lihat Panduan Pengguna Amazon CloudWatch Logs.
- AWS CloudTrail merekam panggilan API dan kejadian terkait yang dilakukan oleh atau atas Akun AWS Anda dan mengirimkan berkas log ke bucket Amazon S3 yang Anda tentukan. Anda

dapat mengidentifikasi pengguna dan akun yang memanggil AWS, alamat IP asal panggilan dilakukan, dan waktu panggilan terjadi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Panduan Pengguna AWS CloudTrail.

Amazon EventBridge adalah layanan bus acara tanpa server yang memudahkan untuk menghubungkan aplikasi Anda dengan data dari berbagai sumber. EventBridge mengirimkan aliran data real-time dari aplikasi Anda sendiri, aplikasi Software-as-a-Service (SaaS), AWS dan layanan dan rute data tersebut ke target seperti Lambda. Hal ini memungkinkan Anda memantau kejadian yang terjadi dalam layanan, dan membangun arsitektur yang didorong kejadian. Untuk informasi selengkapnya, lihat Panduan EventBridge Pengguna Amazon.

Topik

- Memantau Amazon Keyspaces dengan Amazon CloudWatch
- Mencatat panggilan API Amazon Keyspaces dengan AWS CloudTrail

Memantau Amazon Keyspaces dengan Amazon CloudWatch

Anda dapat memantau Amazon Keyspaces menggunakan Amazon CloudWatch, yang mengumpulkan data mentah dan memprosesnya menjadi metrik yang dapat dibaca, mendekati real-time. Statistik ini disimpan untuk jangka waktu 15 bulan, sehingga Anda dapat mengakses informasi historis dan mendapatkan perspektif yang lebih baik tentang performa aplikasi atau layanan web Anda.

Anda juga dapat mengatur alarm yang memperhatikan ambang batas tertentu dan mengirim notifikasi atau mengambil tindakan saat ambang batas tersebut terpenuhi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.

> **Note**
>
> Untuk memulai dengan cepat dengan CloudWatch dasbor yang telah dikonfigurasi sebelumnya yang menampilkan metrik umum untuk Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan templat yang AWS CloudFormation tersedia. https://github.com/aws-samples/amazon-keyspaces-cloudwatch-cloudformation-templates

Topik

- Bagaimana cara menggunakan metrik Amazon Keyspaces?

- Metrik dan dimensi Amazon Keyspaces
- Membuat CloudWatch alarm untuk memantau Amazon Keyspaces

Bagaimana cara menggunakan metrik Amazon Keyspaces?

Metrik yang dilaporkan oleh Amazon Keyspaces memberikan informasi yang dapat Anda analisis dengan berbagai cara. Daftar berikut menunjukkan beberapa penggunaan umum untuk metrik. Daftar ini berisi saran agar Anda dapat memulai, bukan daftar komprehensif. Untuk informasi selengkapnya tentang metrik dan retensi, lihat Metrik.

Bagaimana saya dapat melakukannya?	Metrik terkait
Bagaimana saya bisa menentukan apakah ada kesalahan sistem yang terjadi?	Anda dapat memantau `SystemErrors` untuk menentukan apakah ada permintaan yang menghasilkan kode kesalahan server. Biasanya, metrik ini sama dengan nol. Jika tidak, Anda mungkin ingin menyelidikinya.
Bagaimana saya bisa membandingkan rata-rata pembacaan yang disediakan dengan kapasitas baca yang dikonsumsi?	Untuk memantau rata-rata kapasitas baca yang disediakan dan kapasitas baca yang dikonsumsi 1. Atur Periode untuk `ConsumedReadCapacityUnits` dan `ProvisionedReadCapacityUnits` ke interval yang ingin Anda pantau. 2. Ubah Statistik untuk `ConsumedReadCapacityUnits` dari `Average` ke`Sum`. 3. Buat ekspresi Matematika kosong baru. 4. Di bagian Detail dari ekspresi matematika baru, masukkan Id dari `ConsumedReadCapacityUnits` dan bagi metrik dengan fungsi CloudWatch PERIODE dari metrik (metric_id/(PERIOD (metric_id)). 5. Batalkan pilihan`ConsumedReadCapacityUnits` . Anda sekarang dapat membandingkan kapasitas baca rata-rata yang dikonsumsi dengan kapasitas yang disediakan. Untuk

Bagaimana saya dapat melakukannya?	Metrik terkait
	informasi lebih lanjut tentang fungsi aritmatika dasar dan cara membuat deret waktu lihat Menggunakan matematika metrik.
Bagaimana saya bisa membandingkan rata-rata penulisan yang disediakan dengan kapasitas tulis yang dikonsumsi?	Untuk memantau rata-rata kapasitas tulis yang disediakan dan kapasitas tulis yang dikonsumsi 1. Atur Periode untuk `ConsumedWriteCapacityUnits` dan `ProvisionedWriteCapacityUnits` ke interval yang ingin Anda pantau. 2. Ubah Statistik untuk `ConsumedWriteCapacityUnits` dari `Average` ke`Sum`. 3. Buat ekspresi Matematika kosong baru. 4. Di bagian Detail dari ekspresi matematika baru, masukkan Id dari `ConsumedWriteCapacityUnits` dan bagi metrik dengan fungsi CloudWatch PERIODE dari metrik (metric_id/ (PERIOD (metric_id)). 5. Batalkan pilihan`ConsumedWriteCapacityUnits` . Anda sekarang dapat membandingkan kapasitas tulis rata-rata yang Anda konsumsi dengan kapasitas yang disediakan. Untuk informasi lebih lanjut tentang fungsi aritmatika dasar dan cara membuat deret waktu lihat Menggunakan matematika metrik.

Metrik dan dimensi Amazon Keyspaces

Saat Anda berinteraksi dengan Amazon Keyspaces, Google akan mengirimkan metrik dan dimensi berikut ke Amazon. CloudWatch Semua metrik dikumpulkan dan dilaporkan setiap menit. Anda dapat menggunakan prosedur berikut untuk melihat metrik untuk Amazon Keyspaces.

Untuk melihat metrik menggunakan konsol CloudWatch

Metrik dikelompokkan terlebih dahulu berdasarkan namespace layanan, lalu berdasarkan berbagai kombinasi dimensi dalam setiap namespace.

1. Buka CloudWatch konsol di https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/.
2. Jika perlu, ubah Wilayah. Pada bilah navigasi, pilih Wilayah tempat AWS sumber daya Anda berada. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS titik akhir layanan.
3. Pada panel navigasi, silakan pilih Metrik.
4. Di bawah tab Semua metrik, pilih `AWS/Cassandra`.

Untuk melihat metrik menggunakan CLI AWS

- Pada prompt perintah, gunakan perintah berikut.

```
aws cloudwatch list-metrics --namespace "AWS/Cassandra"
```

Metrik dan dimensi Amazon Keyspaces

Metrik dan dimensi yang dikirimkan Amazon Keyspaces ke CloudWatch Amazon tercantum di sini.

Metrik Amazon Keyspaces

Amazon CloudWatch mengumpulkan metrik Amazon Keyspaces dengan interval satu menit.

Tidak semua statistik, seperti `Average` atau `Sum`, berlaku untuk setiap metrik. Namun, semua nilai ini tersedia melalui konsol Amazon Keyspaces, atau dengan menggunakan konsol, AWS CLI, atau AWS SDKs untuk semua metrik. CloudWatch Dalam tabel berikut, setiap metrik memiliki daftar statistik valid yang berlaku untuk metrik tersebut.

Metrik	Deskripsi
`AccountMaxTableLevelReads`	Jumlah maksimum unit kapasitas baca yang dapat digunakan oleh tabel akun. Untuk tabel sesuai permintaan, batas ini membatasi unit permintaan baca maksimum yang dapat digunakan tabel. Unit: `Count` Statistik Valid: • `Maximum`— Jumlah maksimum unit kapasitas baca yang dapat digunakan oleh tabel akun.

Metrik	Deskripsi
`AccountMaxTableLevelWrites`	Jumlah maksimum unit kapasitas tulis yang dapat digunakan oleh tabel akun. Untuk tabel sesuai permintaan, batas ini membatasi unit permintaan tulis maksimum yang dapat digunakan tabel. Unit: `Count` Statistik Valid: • `Maximum`— Jumlah maksimum unit kapasitas tulis yang dapat digunakan oleh tabel akun.
`AccountProvisionedReadCapacityUtilization`	Persentase unit kapasitas baca yang disediakan dan digunakan oleh suatu akun. Unit: `Percent` Statistik Valid: • `Maximum` – Persentase maksimum unit kapasitas baca yang disediakan dan digunakan oleh suatu akun. • `Minimum` – Persentase minimum unit kapasitas baca yang disediakan dan digunakan oleh suatu akun. • `Average` – Persentase rata-rata unit kapasitas baca yang disediakan dan digunakan oleh suatu akun. Metrik diterbitkan selama interval lima menit. Oleh karena itu, jika Anda dengan cepat menyesuaikan unit kapasitas baca yang disediakan, statistik ini mungkin tidak mencerminkan rata-rata sebenarnya.

Metrik	Deskripsi
`AccountProvisionedWriteCapacityUtilization`	Persentase unit kapasitas tulis yang disediakan dan digunakan oleh suatu akun. Unit: `Percent` Statistik Valid: • `Maximum` – Persentase maksimum unit kapasitas tulis yang disediakan dan digunakan oleh suatu akun. • `Minimum` – Persentase minimum unit kapasitas tulis yang disediakan dan digunakan oleh suatu akun. • `Average` – Persentase rata-rata unit kapasitas tulis yang disediakan dan digunakan oleh suatu akun. Metrik diterbitkan selama interval lima menit. Oleh karena itu, jika Anda dengan cepat menyesuaikan unit kapasitas tulis yang disediakan, statistik ini mungkin tidak mencerminkan rata-rata sebenarnya.
`BillableTableSizeInBytes`	Ukuran tabel yang dapat ditagih dalam byte. Ini adalah jumlah dari ukuran yang dikodekan dari semua baris dalam tabel. Metrik ini membantu Anda melacak biaya penyimpanan tabel Anda dari waktu ke waktu. Unit: `Bytes` Dimensi: `Keyspace, TableName` Statistik Valid: • `Maximum`— Ukuran penyimpanan maksimum meja. • `Minimum`— Ukuran penyimpanan minimum meja. • `Average`— Ukuran penyimpanan rata-rata meja. Metrik ini dihitung lebih dari interval 4 - 6 jam.

Metrik	Deskripsi
`ConditionalCheckFailedRequests`	Jumlah permintaan tulis transaksi ringan yang gagal (LWT). Operasi `INSERT`, `UPDATE`, dan `DELETE` memungkinkan Anda memberikan syarat logis yang harus bernilai true sebelum operasi dapat dilanjutkan. Jika kondisi ini dievaluasi menjadi false, bertambah `ConditionalCheckFailedRequests` satu. Pemeriksaan kondisi yang mengevaluasi unit kapasitas penulisan konsumsi palsu berdasarkan ukuran baris. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Perkirakan konsumsi kapasitas LWT”. Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName` Statistik Valid: • `Minimum` • `Maximum` • `Average` • `SampleCount` • `Sum`

Metrik	Deskripsi
`ConsumedReadCapacityUnits`	Jumlah unit kapasitas baca yang dikonsumsi selama periode waktu yang ditentukan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mode kapasitas Baca/Tulis. **Note** Untuk memahami pemanfaatan throughput rata-rata per detik, gunakan `Sum` statistik untuk menghitung throughput yang dikonsumsi untuk periode satu menit. Kemudian bagi jumlah dengan jumlah detik dalam satu menit (60) untuk menghitung rata-rata `ConsumedReadCapacityUnits` per detik (mengakui bahwa rata-rata ini tidak menyoroti lonjakan besar tetapi singkat dalam aktivitas membaca yang terjadi selama menit itu). Untuk informasi lebih lanjut tentang membandingkan rata-rata kapasitas baca yang dikonsumsi dengan kapasitas baca yang disediakan, lihat the section called “Menggunakan metrik” Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName` Statistik Valid: • `Minimum`— Jumlah minimum unit kapasitas baca yang dikonsumsi oleh setiap permintaan individu ke meja. • `Maximum`— Jumlah maksimum unit kapasitas baca yang dikonsumsi oleh setiap permintaan individu ke meja. • `Average` – Rata-rata kapasitas baca per permintaan yang digunakan.

Metrik	Deskripsi
	Note Nilai `Average` dipengaruhi oleh periode tidak aktif dengan nilai sampel akan menjadi nol. • `Sum` – Total unit kapasitas baca yang digunakan. Ini adalah statistik yang paling berguna untuk metrik `ConsumedReadCapacityUnits` . • `SampleCount` — Jumlah permintaan ke Amazon Keyspaces, bahkan jika tidak ada kapasitas baca yang dikonsumsi. **Note** Nilai `SampleCount` dipengaruhi oleh periode tidak aktif dengan nilai sampel akan menjadi nol.

Metrik	Deskripsi
`ConsumedWriteCapacityUnits`	Jumlah unit kapasitas tulis yang dikonsumsi selama periode waktu yang ditentukan. Anda dapat mengambil total kapasitas tulis yang dikonsumsi untuk sebuah tabel. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mode kapasitas Baca/Tulis. **Note** Untuk memahami pemanfaatan throughput rata-rata per detik, gunakan `Sum` statistik untuk menghitung throughput yang dikonsumsi untuk periode satu menit. Kemudian bagi jumlah dengan jumlah detik dalam satu menit (60) untuk menghitung rata-rata `ConsumedWriteCapacityUnits` per detik (mengakui bahwa rata-rata ini tidak menyoroti lonjakan besar tetapi singkat dalam aktivitas menulis yang terjadi selama menit itu). Untuk informasi lebih lanjut tentang membandingkan rata-rata kapasitas tulis yang dikonsumsi dengan kapasitas tulis yang disediakan, lihat the section called “Menggunakan metrik” Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName` Statistik Valid: • `Minimum`— Jumlah minimum unit kapasitas tulis yang dikonsumsi oleh setiap permintaan individu ke meja. • `Maximum`— Jumlah maksimum unit kapasitas tulis yang dikonsumsi oleh setiap permintaan individu ke meja. • `Average` – Rata-rata kapasitas tulis per permintaan yang digunakan.

Metrik	Deskripsi
	Note Nilai `Average` dipengaruhi oleh periode tidak aktif dengan nilai sampel akan menjadi nol. • `Sum` – Total unit kapasitas tulis yang digunakan. Ini adalah statistik yang paling berguna untuk metrik `ConsumedWriteCapacityUnits` . • `SampleCount` — Jumlah permintaan ke Amazon Keyspaces, bahkan jika tidak ada kapasitas tulis yang dikonsumsi. **Note** Nilai `SampleCount` dipengaruhi oleh periode tidak aktif dengan nilai sampel akan menjadi nol.

Metrik	Deskripsi
`MaxProvisionedTableReadCapacityUtilization`	Persentase unit kapasitas baca yang disediakan yang digunakan oleh tabel baca akun tertinggi yang disediakan. Unit: `Percent` Statistik Valid: • `Maximum` – Persentase maksimum unit kapasitas baca yang disediakan dan digunakan oleh tabel baca tertinggi yang disediakan pada akun. • `Minimum` – Persentase minimum unit kapasitas baca yang disediakan dan digunakan oleh tabel baca tertinggi yang disediakan pada akun. • `Average` – Persentase rata-rata unit kapasitas baca yang disediakan dan digunakan oleh tabel baca tertinggi yang disediakan pada akun. Metrik diterbitkan selama interval lima menit. Oleh karena itu, jika Anda dengan cepat menyesuaikan unit kapasitas baca yang disediakan, statistik ini mungkin tidak mencerminkan rata-rata sebenarnya.

Metrik	Deskripsi
`MaxProvisionedTableWriteCapacityUtilization`	Persentase kapasitas tulis yang disediakan yang digunakan oleh tabel tulis akun tertinggi yang disediakan. Unit: `Percent` Statistik Valid: • `Maximum`— Persentase maksimum unit kapasitas tulis yang disediakan yang digunakan oleh tabel tulis akun tertinggi yang disediakan. • `Minimum`— Persentase minimum unit kapasitas tulis yang disediakan yang digunakan oleh tabel tulis akun tertinggi yang disediakan. • `Average`— Persentase rata-rata unit kapasitas tulis yang disediakan yang digunakan oleh tabel tulis akun tertinggi yang disediakan. Metrik diterbitkan selama interval lima menit. Oleh karena itu, jika Anda dengan cepat menyesuaikan unit kapasitas tulis yang disediakan, statistik ini mungkin tidak mencerminkan rata-rata sebenarnya.

Metrik	Deskripsi
`PerConnectionRequestRateExceeded`	Permintaan ke Amazon Keyspaces yang melebihi kuota tingkat permintaan per koneksi. Setiap koneksi klien ke Amazon Keyspaces dapat mendukung hingga 3000 permintaan CQL per detik. Klien dapat membuat beberapa koneksi untuk meningkatkan throughput. Saat Anda menggunakan replikasi Multi-wilayah, setiap penulisan yang direplikasi juga berkontribusi pada kuota ini. Sebagai praktik terbaik, kami sarankan untuk meningkatkan jumlah koneksi ke tabel Anda untuk menghindari `PerConnectionRequestRateExceeded` kesalahan. Tidak ada batasan jumlah koneksi yang dapat Anda miliki di Amazon Keyspaces. Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName, Operation` Statistik Valid: • `SampleCount` • `Sum`

Metrik	Deskripsi
ProvisionedReadCapacityUnits	Jumlah unit kapasitas baca yang disediakan untuk sebuah tabel. TableName Dimensi mengembalikan ProvisionedReadCapacityUnits untuk tabel. Unit: Count Dimensi: Keyspace, TableName Statistik Valid: • Minimum – Pengaturan terendah untuk kapasitas baca yang disediakan. Jika Anda menggunakan ALTER TABLE untuk menambah kapasitas baca, metrik ini menunjukkan nilai terendah ReadCapacityUnits yang disediakan selama periode waktu ini. • Maximum – Pengaturan tertinggi untuk kapasitas baca yang disediakan. Jika Anda menggunakan ALTER TABLE untuk mengurangi kapasitas baca, metrik ini menunjukkan nilai tertinggi ReadCapacityUnits yang disediakan selama periode waktu ini. • Average – Rata-rata kapasitas baca yang disediakan. Metrik ProvisionedReadCapacityUnits diterbitkan pada interval lima menit. Oleh karena itu, jika Anda dengan cepat menyesuaikan unit kapasitas baca yang disediakan, statistik ini mungkin tidak mencerminkan rata-rata sebenarnya.

Metrik	Deskripsi
ProvisionedWriteCapacityUnits	Jumlah unit kapasitas tulis yang disediakan untuk sebuah tabel. TableName Dimensi mengembalikan ProvisionedWriteCapacityUnits untuk tabel. Unit: Count Dimensi: Keyspace, TableName Statistik Valid: • Minimum – Pengaturan terendah untuk kapasitas tulis yang disediakan. Jika Anda menggunakan ALTER TABLE untuk menambah kapasitas tulis, metrik ini menunjukkan nilai terendah WriteCapacityUnits yang disediakan selama periode waktu ini. • Maximum – Pengaturan tertinggi untuk kapasitas tulis yang disediakan. Jika Anda menggunakan ALTER TABLE untuk mengurangi kapasitas tulis, metrik ini menunjukkan nilai tertinggi WriteCapacityUnits yang disediakan selama periode waktu ini. • Average – Rata-rata kapasitas tulis yang disediakan. Metrik ProvisionedWriteCapacityUnits diterbitkan pada interval lima menit. Oleh karena itu, jika Anda dengan cepat menyesuaikan unit kapasitas tulis yang disediakan, statistik ini mungkin tidak mencerminkan rata-rata sebenarnya.

Metrik	Deskripsi
`ReadThrottleEvents`	Permintaan ke Amazon Keyspaces yang melebihi kapasitas baca yang disediakan untuk tabel, atau kuota tingkat akun, permintaan per kuota koneksi, atau kuota tingkat partisi. Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName, Operation` Statistik Valid: • `SampleCount` • `Sum`
`ReplicationLatency`	Metrik ini hanya berlaku untuk ruang kunci Multi-wilayah dan mengukur waktu yang diperlukan untuk mereplika siupdates,inserts, atau deletes dari satu tabel replika ke tabel replika lainnya di ruang kunci Multi-wil ayah. Unit: `Millisecond` Dimensi: `TableName, ReceivingRegion` Statistik Valid: • `Average` • `Maximum` • `Minimum`

Metrik	Deskripsi
`ReturnedItemCountBySelect`	Jumlah baris yang dikembalikan oleh `SELECT` kueri multi-baris selama periode waktu yang ditentukan. `SELECT`Kueri multi-baris adalah kueri yang tidak berisi kunci utama yang memenuhi syarat, seperti pemindaian tabel lengkap dan kueri rentang. Jumlah baris yang dikembalikan belum tentu sama dengan jumlah baris yang dievaluasi. Misalnya, Anda meminta `SELECT *` dengan `ALLOW FILTERING` pada tabel yang memiliki 100 baris, tetapi menentukan `WHERE` klausa yang mempersempit hasil sehingga hanya 15 baris yang dikembalikan. Dalam hal ini, respons dari `SELECT` akan berisi `ScanCount` 100 dan 15 baris `Count` yang dikembalikan. Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName, Operation` Statistik Valid: • `Minimum` • `Maximum` • `Average` • `SampleCount` • `Sum`

Metrik	Deskripsi
`StoragePartitionThroughputCapacityExceeded`	Permintaan ke partisi penyimpanan Amazon Keyspaces yang melebihi kapasitas throughput partisi. Partisi penyimpanan Amazon Keyspaces dapat mendukung hingga 1000 WCU/WRU per second and 3000 RCU/RRU per second. We recommend reviewing your data model to distribute read/write lalu lintas di lebih banyak partisi untuk mengurangi pengecualian ini. **Note** Partisi Amazon Keyspaces yang logis dapat menjangkau beberapa partisi penyimpanan dan ukurannya hampir tidak terbatas. Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName, Operation` Statistik Valid: • `SampleCount` • `Sum`
`SuccessfulRequestCount`	Jumlah permintaan yang berhasil diproses selama periode waktu yang ditentukan. Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName, Operation` Statistik Valid: • `SampleCount`

Metrik	Deskripsi
SuccessfulRequestLatency	Permintaan yang berhasil ke Amazon Keyspaces selama periode waktu yang ditentukan. SuccessfulRequestLatency dapat memberikan dua jenis informasi yang berbeda: • Waktu berlalu untuk permintaan yang berhasil (Minimum, Maximum, Sum, atau Average). • Jumlah permintaan yang berhasil (SampleCount). SuccessfulRequestLatency mencerminkan aktivitas hanya dalam Amazon Keyspaces dan tidak memperhitungkan latensi jaringan atau aktivitas sisi klien. Unit: Milliseconds Dimensi: Keyspace, TableName, Operation Statistik Valid: • Minimum • Maximum • Average • SampleCount

Metrik	Deskripsi
SystemErrors	Permintaan ke Amazon Keyspaces yang menghasilkan a ServerError selama periode waktu yang ditentuka n. A ServerError biasanya menunjukkan kesalahan layanan internal. Unit: Count Dimensi: Keyspace, TableName, Operation Statistik Valid: • Sum • SampleCount
SystemReconciliati onDeletes	Unit yang digunakan untuk menghapus data batu nisan saat stempel waktu sisi klien diaktifkan. Masing-masing SystemReconciliationDelete menyediakan kapasitas yang cukup untuk menghapus atau memperbar ui hingga 1KB data per baris. Misalnya, untuk memperbar ui baris yang menyimpan 2,5 KB data dan untuk menghapus satu atau lebih kolom dalam baris pada saat yang sama membutuhkan 3SystemReconciliati onDeletes . Atau, untuk menghapus seluruh baris yang berisi 3,5 KB data membutuhkan 4SystemRec onciliationDeletes . Unit: Count Dimensi: Keyspace, TableName Statistik Valid: • Sum— Jumlah total yang SystemReconciliati onDeletes dikonsumsi dalam jangka waktu tertentu.

Metrik	Deskripsi
`TTLDeletes`	Unit yang digunakan untuk menghapus atau memperbarui data berturut-turut dengan menggunakan Time to Live (TTL). Masing-masing `TTLDelete` menyediakan kapasitas yang cukup untuk menghapus atau memperbarui hingga 1KB data per baris. Misalnya, untuk memperbarui baris yang menyimpan 2,5 KB data dan untuk menghapus satu atau lebih kolom dalam baris pada saat yang sama membutuhkan 3 penghapusan TTL. Atau, untuk menghapus seluruh baris yang berisi 3,5 KB data membutuhkan 4 penghapusan TTL. Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName` Statistik Valid: • `Sum`— Jumlah total yang `TTLDeletes` dikonsumsi dalam jangka waktu tertentu.

Metrik	Deskripsi
`UserErrors`	Permintaan ke Amazon Keyspaces yang menghasilkan `InvalidRequest` kesalahan selama periode waktu yang ditentukan. `InvalidRequest` Biasanya menunjukkan kesalahan sisi klien, seperti kombinasi parameter yang tidak valid, upaya untuk memperbarui tabel yang tidak ada, atau tanda tangan permintaan yang salah. `UserErrors` mewakili agregat permintaan yang tidak valid untuk saat ini Wilayah AWS dan saat ini. Akun AWS Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName, Operation` Statistik Valid: • `Sum` • `SampleCount`
`WriteThrottleEvents`	Permintaan ke Amazon Keyspaces yang melebihi kapasitas penulisan yang disediakan untuk tabel, atau kuota tingkat akun, permintaan per kuota koneksi, atau kuota tingkat partisi. Unit: `Count` Dimensi: `Keyspace, TableName, Operation` Statistik Valid: • `SampleCount` • `Sum`

Dimensi untuk metrik Amazon Keyspaces

Metrik untuk Amazon Keyspaces dikualifikasikan berdasarkan nilai untuk akun, nama tabel, atau operasi. Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol untuk mengambil data Amazon Keyspaces sepanjang salah satu dimensi dalam tabel berikut.

Dimensi	Deskripsi
`Keyspace`	Dimensi ini membatasi data ke ruang kunci tertentu. Nilai ini dapat berupa ruang kunci apa pun di Wilayah saat ini dan saat ini Akun AWS.
`Operation`	Dimensi ini membatasi data ke salah satu operasi CQL Amazon Keyspaces, seperti atau operasi. `INSERT` `SELECT`
`TableName`	Dimensi ini membatasi data ke tabel tertentu. Nilai ini dapat berupa nama tabel apa pun di Wilayah saat ini dan saat ini Akun AWS. Jika nama tabel tidak unik di dalam akun, Anda juga harus menentukan`Keyspace`.

Membuat CloudWatch alarm untuk memantau Amazon Keyspaces

Anda dapat membuat CloudWatch alarm Amazon untuk Amazon Keyspaces yang mengirimkan pesan Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) saat alarm berubah status. Alarm mengawasi metrik tunggal selama periode waktu yang Anda tentukan. Alarm tersebut melakukan satu atau beberapa tindakan berdasarkan nilai metrik yang relatif terhadap ambang batas tertentu selama beberapa periode waktu. Tindakan ini adalah pemberitahuan yang dikirim ke topik Amazon SNS atau kebijakan Application Auto Scaling.

Saat Anda menggunakan Amazon Keyspaces dalam mode yang disediakan dengan Application Auto Scaling, layanan akan membuat dua pasang alarm atas nama Anda. CloudWatch Setiap pasangan mewakili batas atas dan bawah Anda untuk pengaturan throughput yang disediakan dan dikonsumsi. CloudWatch Alarm ini dipicu ketika penggunaan tabel yang sebenarnya menyimpang dari penggunaan target Anda untuk jangka waktu yang berkelanjutan. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang CloudWatch alarm yang dibuat oleh Application Auto Scaling, lihat. the section called “Cara kerja penskalaan otomatis Amazon Keyspaces”

Alarm memanggil tindakan untuk perubahan status berkelanjutan saja. CloudWatch alarm tidak memanggil tindakan hanya karena mereka berada dalam keadaan tertentu. Status harus diubah dan dipertahankan selama jangka waktu tertentu.

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat CloudWatch alarm, lihat Menggunakan CloudWatch alarm Amazon di CloudWatch Panduan Pengguna Amazon.

Mencatat panggilan API Amazon Keyspaces dengan AWS CloudTrail

Amazon Keyspaces terintegrasi dengan AWS CloudTrail, layanan yang menyediakan catatan tindakan yang diambil oleh pengguna, peran, atau AWS layanan di Amazon Keyspaces. CloudTrail menangkap panggilan API Data Definition Language (DDL) dan panggilan API Data Manipulation Language (DHTML) untuk Amazon Keyspaces sebagai peristiwa. Panggilan yang diambil termasuk panggilan dari konsol Amazon Keyspaces dan panggilan terprogram ke operasi Amazon Keyspaces API.

Jika Anda membuat jejak, Anda dapat mengaktifkan pengiriman CloudTrail acara secara terus menerus ke bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), termasuk peristiwa untuk Amazon Keyspaces.

Jika Anda tidak mengonfigurasi jejak, Anda masih dapat melihat acara terbaru yang didukung di CloudTrail konsol dalam Riwayat acara. Dengan menggunakan informasi yang dikumpulkan oleh CloudTrail, Anda dapat menentukan permintaan yang dibuat ke Amazon Keyspaces, alamat IP dari mana permintaan dibuat, siapa yang membuat permintaan, kapan dibuat, dan detail tambahan.

Untuk mempelajari selengkapnya CloudTrail, lihat Panduan AWS CloudTrail Pengguna.

Topik

- Mengonfigurasi entri file log Amazon Keyspaces di CloudTrail
- Informasi Amazon Keyspaces Data Definition Language (DDL) di CloudTrail
- Informasi Amazon Keyspaces Data Manipulation Language (DHTML) di CloudTrail
- Memahami entri file log Amazon Keyspaces

Mengonfigurasi entri file log Amazon Keyspaces di CloudTrail

Setiap tindakan Amazon Keyspaces API yang masuk CloudTrail menyertakan parameter permintaan yang dinyatakan dalam bahasa kueri CQL. Untuk informasi selengkapnya, lihat Referensi bahasa CQL.

Anda dapat melihat, mencari, dan mengunduh peristiwa terbaru di Akun AWS Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Melihat peristiwa dengan riwayat CloudTrail acara.

Untuk catatan peristiwa yang sedang berlangsung di Anda Akun AWS, termasuk acara untuk Amazon Keyspaces, buat jejak. Jejak memungkinkan CloudTrail untuk mengirimkan file log ke bucket Amazon S3. Secara default, saat Anda membuat jejak di konsol, jejak tersebut berlaku untuk semua AWS Wilayah. Jejak mencatat peristiwa dari semua Wilayah di AWS partisi dan mengirimkan file log ke bucket Amazon S3 yang Anda tentukan. Selain itu, Anda dapat mengonfigurasi AWS layanan lain untuk menganalisis lebih lanjut dan menindaklanjuti data peristiwa yang dikumpulkan dalam CloudTrail log.

Untuk informasi selengkapnya, lihat topik berikut di Panduan Pengguna AWS CloudTrail :

- Ikhtisar untuk membuat jejak
- CloudTrail layanan dan integrasi yang didukung
- Mengonfigurasi notifikasi Amazon SNS untuk CloudTrail
- Menerima file CloudTrail log dari beberapa Wilayah
- Menerima file CloudTrail log dari beberapa akun

Setiap entri peristiwa atau log berisi informasi tentang siapa yang membuat permintaan tersebut. Informasi identitas membantu Anda menentukan berikut ini:

- Apakah permintaan itu dibuat dengan kredenal pengguna root atau AWS Identity and Access Management (IAM).
- Apakah permintaan tersebut dibuat dengan kredensial keamanan sementara untuk satu peran atau pengguna gabungan.
- Apakah permintaan itu dibuat oleh AWS layanan lain.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Elemen userIdentity CloudTrail .

Informasi Amazon Keyspaces Data Definition Language (DDL) di CloudTrail

CloudTrail diaktifkan pada Akun AWS saat Anda membuat akun. Ketika aktivitas DDL terjadi di Amazon Keyspaces, aktivitas tersebut secara otomatis direkam CloudTrail sebagai peristiwa bersama dengan peristiwa layanan AWS lainnya dalam riwayat Acara. Tabel berikut menunjukkan pernyataan DDL yang dicatat untuk Amazon Keyspaces.

CloudTrail **`eventName`**	Pernyataan	Tindakan CQL	AWS Tindakan SDK
CreateKeyspace	DDL	`CREATE KEYSPACE`	`CreateKeyspace`
AlterKeyspace	DDL	`ALTER KEYSPACE`	`UpdateKeyspace`
DropKeyspace	DDL	`DROP KEYSPACE`	`DeleteKeyspace`
CreateTable	DDL	`CREATE TABLE`	`CreateTable`
DropTable	DDL	`DROP TABLE`	`DeleteTable`
AlterTable	DDL	`ALTER TABLE`	`UpdateTable` , `TagResource` , `UntagResource`
CreateUdt	DDL	`CREATE TYPE`	`CreateType`
DropUdt	DDL	`DROP TYPE`	`DeleteType`

Informasi Amazon Keyspaces Data Manipulation Language (DHTML) di CloudTrail

Untuk mengaktifkan pencatatan pernyataan DHTML Amazon Keyspaces dengan CloudTrail, Anda harus terlebih dahulu mengaktifkan pencatatan aktivitas API bidang data di. CloudTrail Anda dapat mulai mencatat peristiwa DHTML Amazon Keyspaces di jalur baru atau yang sudah ada dengan memilih untuk mencatat aktivitas untuk tabel Cassandra tipe peristiwa data menggunakan CloudTrail konsol, atau dengan menyetel nilai `resources.type` menggunakan `AWS::Cassandra::Table` CLI AWS , atau operasi API. CloudTrail Untuk informasi selengkapnya, lihat Mencatat peristiwa data.

Untuk informasi selengkapnya dan contoh yang menunjukkan cara membuat alarm untuk peristiwa data, lihat posting berikut di blog AWS Database Menggunakan audit DHTML untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Tabel berikut menunjukkan peristiwa data yang dicatat oleh CloudTrail untuk`Cassandra table`.

CloudTrail **`eventName`**	Pernyataan	Tindakan CQL	AWS Tindakan SDK
Select	DML	`SELECT`	`GetKeyspace` , `GetTable`, `GetType`, `ListKeyspaces` , `ListTables` , `ListTypes` , `ListTagsForResource`
Sisipkan	DML	`INSERT`	tidak ada tindakan AWS SDK yang tersedia
Perbarui	DML	`UPDATE`	tidak ada tindakan AWS SDK yang tersedia
Hapus	DML	`DELETE`	tidak ada tindakan AWS SDK yang tersedia

Memahami entri file log Amazon Keyspaces

CloudTrail file log berisi satu atau lebih entri log. Peristiwa mewakili permintaan tunggal dari sumber manapun 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, jadi file tersebut tidak muncul dalam urutan tertentu.

Contoh berikut menunjukkan entri CloudTrail log yang menunjukkan`CreateKeyspace`,, `DropKeyspaceCreateTable`, dan `DropTable` tindakan:

```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "1.05",
      "userIdentity": {
        "type": "AssumedRole",
        "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE:alice",
        "arn": "arn:aws:sts::111122223333:assumed-role/users/alice",
        "accountId": "111122223333",
        "sessionContext": {
          "sessionIssuer": {
            "type": "Role",
            "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
            "arn": "arn:aws:iam::111122223333:role/Admin",
            "accountId": "111122223333",
            "userName": "Admin"
          },
          "webIdFederationData": {},
          "attributes": {
            "mfaAuthenticated": "false",
            "creationDate": "2020-01-15T18:47:56Z"
          }
        }
      },
      "eventTime": "2020-01-15T18:53:04Z",
      "eventSource": "cassandra.amazonaws.com",
      "eventName": "CreateKeyspace",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "sourceIPAddress": "10.24.34.01",
      "userAgent": "Cassandra Client/ProtocolV4",
      "requestParameters": {
        "rawQuery": "\n\tCREATE KEYSPACE \"mykeyspace\"\n\tWITH\n\t\tREPLICATION =
 {'class': 'SingleRegionStrategy'}\n\t\t",
        "keyspaceName": "mykeyspace"
      },
      "responseElements": null,
      "requestID": "bfa3e75d-bf4d-4fc0-be5e-89d15850eb41",
      "eventID": "d25beae8-f611-4229-877a-921557a07bb9",
      "readOnly": false,
      "resources": [
        {
          "accountId": "111122223333",
          "type": "AWS::Cassandra::Keyspace",
```

```
        "ARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/"
      }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "apiVersion": "3.4.4",
    "recipientAccountId": "111122223333",
    "managementEvent": true,
    "eventCategory": "Management",
    "tlsDetails": {
        "tlsVersion": "TLSv1.2",
        "cipherSuite": "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
        "clientProvidedHostHeader": "cassandra.us-east-1.amazonaws.com"
  },
  {
    "eventVersion": "1.05",
    "userIdentity": {
      "type": "AssumedRole",
      "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE:alice",
      "arn": "arn:aws:sts::111122223333:assumed-role/users/alice",
      "accountId": "111122223333",
      "sessionContext": {
        "sessionIssuer": {
          "type": "Role",
          "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
          "arn": "arn:aws:iam::111122223333:role/Admin",
          "accountId": "111122223333",
          "userName": "Admin"
        },
        "webIdFederationData": {},
        "attributes": {
          "mfaAuthenticated": "false",
          "creationDate": "2020-01-15T18:47:56Z"
        }
      }
    },
    "eventTime": "2020-01-15T19:28:39Z",
    "eventSource": "cassandra.amazonaws.com",
    "eventName": "DropKeyspace",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "10.24.34.01",
    "userAgent": "Cassandra Client/ProtocolV4",
    "requestParameters": {
      "rawQuery": "DROP KEYSPACE \"mykeyspace\"",
      "keyspaceName": "mykeyspace"
```

```
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "66f3d86a-56ae-4c29-b46f-abcd489ed86b",
    "eventID": "e5aebeac-e1dd-41e3-a515-84fe6aaabd7b",
    "readOnly": false,
    "resources": [
      {
        "accountId": "111122223333",
        "type": "AWS::Cassandra::Keyspace",
        "ARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/"
      }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "apiVersion": "3.4.4",
    "recipientAccountId": "111122223333",
    "managementEvent": true,
    "eventCategory": "Management",
    "tlsDetails": {
        "tlsVersion": "TLSv1.2",
        "cipherSuite": "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
        "clientProvidedHostHeader": "cassandra.us-east-1.amazonaws.com"
  },
  {
    "eventVersion": "1.05",
    "userIdentity": {
      "type": "AssumedRole",
      "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE:alice",
      "arn": "arn:aws:sts::111122223333:assumed-role/users/alice",
      "accountId": "111122223333",
      "sessionContext": {
        "sessionIssuer": {
          "type": "Role",
          "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
          "arn": "arn:aws:iam::111122223333:role/Admin",
          "accountId": "111122223333",
          "userName": "Admin"
        },
        "webIdFederationData": {},
        "attributes": {
          "mfaAuthenticated": "false",
          "creationDate": "2020-01-15T18:47:56Z"
        }
      }
    },
```

```
      "eventTime": "2020-01-15T18:55:24Z",
      "eventSource": "cassandra.amazonaws.com",
      "eventName": "CreateTable",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "sourceIPAddress": "10.24.34.01",
      "userAgent": "Cassandra Client/ProtocolV4",
      "requestParameters": {
        "rawQuery": "\n\tCREATE TABLE \"mykeyspace\".\"mytable\"(\n\t\t\"ID\" int,
\n\t\t\"username\" text,\n\t\t\"email\" text,\n\t\t\"post_type\" text,\n\t\tPRIMARY
 KEY((\"ID\", \"username\", \"email\")))",
        "keyspaceName": "mykeyspace",
        "tableName": "mytable"
      },
      "responseElements": null,
      "requestID": "5f845963-70ea-4988-8a7a-2e66d061aacb",
      "eventID": "fe0dbd2b-7b34-4675-a30c-740f9d8d73f9",
      "readOnly": false,
      "resources": [
        {
          "accountId": "111122223333",
          "type": "AWS::Cassandra::Table",
          "ARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/table/
mytable"
        }
      ],
      "eventType": "AwsApiCall",
      "apiVersion": "3.4.4",
      "recipientAccountId": "111122223333",
      "managementEvent": true,
      "eventCategory": "Management",
      "tlsDetails": {
          "tlsVersion": "TLSv1.2",
          "cipherSuite": "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
          "clientProvidedHostHeader": "cassandra.us-east-1.amazonaws.com"
    },
    {
      "eventVersion": "1.05",
      "userIdentity": {
        "type": "AssumedRole",
        "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE:alice",
        "arn": "arn:aws:sts::111122223333:assumed-role/users/alice",
        "accountId": "111122223333",
        "sessionContext": {
          "sessionIssuer": {
```

```
            "type": "Role",
            "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
            "arn": "arn:aws:iam::111122223333:role/Admin",
            "accountId": "111122223333",
            "userName": "Admin"
          },
          "webIdFederationData": {},
          "attributes": {
            "mfaAuthenticated": "false",
            "creationDate": "2020-01-15T18:47:56Z"
          }
        }
      },
      "eventTime": "2020-01-15T19:27:59Z",
      "eventSource": "cassandra.amazonaws.com",
      "eventName": "DropTable",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "sourceIPAddress": "10.24.34.01",
      "userAgent": "Cassandra Client/ProtocolV4",
      "requestParameters": {
        "rawQuery": "DROP TABLE \"mykeyspace\".\"mytable\"",
        "keyspaceName": "mykeyspace",
        "tableName": "mytable"
      },
      "responseElements": null,
      "requestID": "025501b0-3582-437e-9d18-8939e9ef262f",
      "eventID": "1a5cbedc-4e38-4889-8475-3eab98de0ffd",
      "readOnly": false,
      "resources": [
        {
          "accountId": "111122223333",
          "type": "AWS::Cassandra::Table",
          "ARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/table/
mytable"
        }
      ],
      "eventType": "AwsApiCall",
      "apiVersion": "3.4.4",
      "recipientAccountId": "111122223333",
      "managementEvent": true,
      "eventCategory": "Management",
      "tlsDetails": {
          "tlsVersion": "TLSv1.2",
          "cipherSuite": "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
```

```
          "clientProvidedHostHeader": "cassandra.us-east-1.amazonaws.com"
    }
  ]
}
```

File log berikut menunjukkan contoh SELECT pernyataan.

```
{
    "eventVersion": "1.09",
    "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::111122223333:user/alice",
        "accountId": "111122223333",
        "userName": "alice"
    },
    "eventTime": "2023-11-17T10:38:04Z",
    "eventSource": "cassandra.amazonaws.com",
    "eventName": "Select",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "10.24.34.01",
    "userAgent": "Cassandra Client/ProtocolV4",
    "requestParameters": {
          "keyspaceName": "my_keyspace",
          "tableName": "my_table",
          "conditions": [
              "pk = **(Redacted)",
              "ck < 3**(Redacted)0",
              "region = 't**(Redacted)t'"
          ],
          "select": [
              "pk",
              "ck",
              "region"
          ],
          "allowFiltering": true
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "6d83bbf0-a3d0-4d49-b1d9-e31779a28628",
    "eventID": "e00552d3-34e9-4092-931a-912c4e08ba17",
    "readOnly": true,
    "resources": [
        {
```

```
            "accountId": "111122223333",
            "type": "AWS::Cassandra::Table",
            "ARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/my_keyspace/
table/my_table"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "apiVersion": "3.4.4",
    "managementEvent": false,
    "recipientAccountId": "111122223333",
    "eventCategory": "Data",
    "tlsDetails": {
        "tlsVersion": "TLSv1.3",
        "cipherSuite": "TLS_AES_128_GCM_SHA256",
        "clientProvidedHostHeader": "cassandra.us-east-1.amazonaws.com"
    }
}
```

File log berikut menunjukkan contoh `INSERT` pernyataan.

```
{
    "eventVersion": "1.09",
    "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::111122223333:user/alice",
        "accountId": "111122223333",
        "userName": "alice"
    },
    "eventTime": "2023-12-01T22:11:43Z",
    "eventSource": "cassandra.amazonaws.com",
    "eventName": "Insert",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "10.24.34.01",
    "userAgent": "Cassandra Client/ProtocolV4",
    "requestParameters": {
          "keyspaceName": "my_keyspace",
          "tableName": "my_table",
          "primaryKeys": {
              "pk": "**(Redacted)",
              "ck": "1**(Redacted)8"
          },
          "columnNames": [
```

```
                "pk",
                "ck",
                "region"
            ],
            "updateParameters": {
                "TTL": "2**(Redacted)0"
            }
        }
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "edf8af47-2f87-4432-864d-a960ac35e471",
    "eventID": "81b56a1c-9bdd-4c92-bb8e-92776b5a3bf1",
    "readOnly": false,
    "resources": [
        {
          "accountId": "111122223333",
          "type": "AWS::Cassandra::Table",
          "ARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/my_keyspace/table/
my_table"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "apiVersion": "3.4.4",
    "managementEvent": false,
    "recipientAccountId": "111122223333",
    "eventCategory": "Data",
    "tlsDetails": {
        "tlsVersion": "TLSv1.3",
        "cipherSuite": "TLS_AES_128_GCM_SHA256",
        "clientProvidedHostHeader": "cassandra.us-east-1.amazonaws.com"
    }
}
```

File log berikut menunjukkan contoh UPDATE pernyataan.

```
{
    "eventVersion": "1.09",
    "userIdentity": {
          "type": "IAMUser",
          "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
          "arn": "arn:aws:iam::111122223333:user/alice",
          "accountId": "111122223333",
          "userName": "alice"
```

```
    },
    "eventTime": "2023-12-01T22:11:43Z",
    "eventSource": "cassandra.amazonaws.com",
    "eventName": "Update",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "10.24.34.01",
    "userAgent": "Cassandra Client/ProtocolV4",
    "requestParameters": {
          "keyspaceName": "my_keyspace",
          "tableName": "my_table",
          "primaryKeys": {
              "pk": "'t**(Redacted)t'",
              "ck": "'s**(Redacted)g'"
          },
          "assignmentColumnNames": [
             "nonkey"
          ],
          "conditions": [
              "nonkey < 1**(Redacted)7"
          ]
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "edf8af47-2f87-4432-864d-a960ac35e471",
    "eventID": "81b56a1c-9bdd-4c92-bb8e-92776b5a3bf1",
    "readOnly": false,
    "resources": [
        {
          "accountId": "111122223333",
          "type": "AWS::Cassandra::Table",
          "ARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/my_keyspace/table/
my_table"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "apiVersion": "3.4.4",
    "managementEvent": false,
    "recipientAccountId": "111122223333",
    "eventCategory": "Data",
    "tlsDetails": {
          "tlsVersion": "TLSv1.3",
          "cipherSuite": "TLS_AES_128_GCM_SHA256",
          "clientProvidedHostHeader": "cassandra.us-east-1.amazonaws.com"
    }
```

```
}
```

File log berikut menunjukkan contoh DELETE pernyataan.

```
{
    "eventVersion": "1.09",
    "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::111122223333:user/alice",
        "accountId": "111122223333",
        "userName": "alice",
    },
    "eventTime": "2023-10-23T13:59:05Z",
    "eventSource": "cassandra.amazonaws.com",
    "eventName": "Delete",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "10.24.34.01",
    "userAgent": "Cassandra Client/ProtocolV4",
    "requestParameters": {
        "keyspaceName": "my_keyspace",
        "tableName": "my_table",
        "primaryKeys": {
            "pk": "**(Redacted)",
            "ck": "**(Redacted)"
        },
        "conditions": [],
        "deleteColumnNames": [
            "m",
            "s"
        ],
        "updateParameters": {}
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "3d45e63b-c0c8-48e2-bc64-31afc5b4f49d",
    "eventID": "499da055-c642-4762-8775-d91757f06512",
    "readOnly": false,
    "resources": [
      {
        "accountId": "111122223333",
        "type": "AWS::Cassandra::Table",
        "ARN": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/my_keyspace/table/
my_table"
```

```
      }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "apiVersion": "3.4.4",
    "managementEvent": false,
    "recipientAccountId": "111122223333",
    "eventCategory": "Data",
    "tlsDetails": {
        "tlsVersion": "TLSv1.3",
        "cipherSuite": "TLS_AES_128_GCM_SHA256",
        "clientProvidedHostHeader": "cassandra.us-east-1.amazonaws.com"
    }
}
```

Keamanan di Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

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 menjelaskan hal ini sebagai keamanan dari cloud dan keamanan dalam 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. Efektivitas keamanan kami diuji dan diverifikasi secara rutin oleh auditor pihak ketiga sebagai bagian dari program kepatuhan AWS. Untuk mempelajari tentang program kepatuhan yang berlaku untuk Amazon Keyspaces, lihat AWS Layanan dalam cakupan berdasarkan program kepatuhan.
- Keamanan di cloud — Tanggung jawab Anda ditentukan oleh AWS layanan yang Anda gunakan. Anda juga bertanggung jawab atas faktor-faktor lain termasuk sensitivitas data, kebutuhan organisasi, serta undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Dokumentasi ini akan membantu Anda memahami cara menerapkan model tanggung jawab bersama saat menggunakan Amazon Keyspaces. Topik berikut menunjukkan cara mengonfigurasi Amazon Keyspaces untuk memenuhi tujuan keamanan dan kepatuhan Anda. Anda juga akan mempelajari cara menggunakan AWS layanan lain yang dapat membantu Anda memantau dan mengamankan sumber daya Amazon Keyspaces Anda.

Topik

Perlindungan data di Amazon Keyspaces

Model tanggung jawab AWS bersama model berlaku untuk perlindungan data di Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). 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 sumber daya. AWS 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 Amazon Keyspaces 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.

Topik

Enkripsi saat istirahat di Amazon Keyspaces

Enkripsi Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) saat istirahat memberikan keamanan yang ditingkatkan dengan mengenkripsi semua data Anda saat istirahat menggunakan kunci enkripsi yang disimpan di ().AWS Key Management ServiceAWS KMS Fungsi ini membantu mengurangi beban operasional dan kompleksitas yang terlibat dalam melindungi data sensitif. Dengan enkripsi saat istirahat, Anda dapat membangun aplikasi yang sensitif terhadap keamanan yang memenuhi kepatuhan ketat dan persyaratan peraturan untuk perlindungan data.

Enkripsi Amazon Keyspaces saat istirahat mengenkripsi data Anda menggunakan Standar Enkripsi Lanjutan 256-bit (AES-256). Ini membantu mengamankan data Anda dari akses tidak sah ke penyimpanan yang mendasarinya.

Amazon Keyspaces mengenkripsi dan mendekripsi data tabel secara transparan. Amazon Keyspaces menggunakan enkripsi amplop dan hierarki kunci untuk melindungi kunci enkripsi data. Ini terintegrasi dengan AWS KMS untuk menyimpan dan mengelola kunci enkripsi root. Untuk informasi selengkapnya tentang hierarki kunci enkripsi, lihatthe section called “Cara kerjanya”. Untuk informasi selengkapnya tentang AWS KMS konsep seperti enkripsi amplop, lihat konsep layanan AWS KMS manajemen di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

Saat membuat tabel baru, Anda dapat memilih salah satu tombol berikut (AWS KMS tombol KMS):

- Kunci milik AWS — Ini adalah jenis enkripsi default. Kuncinya dimiliki oleh Amazon Keyspaces (tanpa biaya tambahan).
- Kunci yang dikelola pelanggan — Kunci ini disimpan di akun Anda dan dibuat, dimiliki, dan dikelola oleh Anda. Anda memiliki kendali penuh atas kunci yang dikelola pelanggan (AWS KMS dikenakan biaya).

Anda dapat beralih antara kunci yang dikelola pelanggan Kunci milik AWS dan pada waktu tertentu. Anda dapat menentukan kunci terkelola pelanggan saat membuat tabel baru atau mengubah kunci KMS dari tabel yang ada dengan menggunakan konsol atau secara terprogram menggunakan pernyataan CQL. Untuk mempelajari caranya, lihat Enkripsi saat istirahat: Cara menggunakan kunci yang dikelola pelanggan untuk mengenkripsi tabel di Amazon Keyspaces.

Enkripsi saat istirahat menggunakan opsi default Kunci milik AWS ditawarkan tanpa biaya tambahan. Namun, AWS KMS biaya berlaku untuk kunci yang dikelola pelanggan. Untuk informasi selengkapnya tentang harga, silakan lihat harga AWS KMS.

Enkripsi Amazon Keyspaces saat istirahat tersedia di semua Wilayah AWS, termasuk Wilayah AWS Tiongkok (Beijing) dan China (AWS Ningxia). Lihat informasi yang lebih lengkap di Enkripsi saat istirahat: Cara kerjanya di Amazon Keyspaces.

Topik

- Enkripsi saat istirahat: Cara kerjanya di Amazon Keyspaces
- Enkripsi saat istirahat: Cara menggunakan kunci yang dikelola pelanggan untuk mengenkripsi tabel di Amazon Keyspaces

Enkripsi saat istirahat: Cara kerjanya di Amazon Keyspaces

Enkripsi Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) saat istirahat mengenkripsi data Anda menggunakan Standar Enkripsi Lanjutan 256-bit (AES-256). Ini membantu mengamankan data Anda dari akses tidak sah ke penyimpanan yang mendasarinya. Semua data pelanggan di tabel Amazon Keyspaces dienkripsi saat istirahat secara default, dan enkripsi sisi server transparan, yang berarti bahwa perubahan pada aplikasi tidak diperlukan.

Enkripsi saat istirahat terintegrasi dengan AWS Key Management Service (AWS KMS) untuk mengelola kunci enkripsi yang digunakan untuk mengenkripsi tabel Anda. Saat membuat tabel baru atau memperbarui tabel yang ada, Anda dapat memilih salah satu opsi AWS KMS utama berikut:

- Kunci milik AWS — Ini adalah jenis enkripsi default. Kuncinya dimiliki oleh Amazon Keyspaces (tanpa biaya tambahan).
- Kunci yang dikelola pelanggan — Kunci ini disimpan di akun Anda dan dibuat, dimiliki, dan dikelola oleh Anda. Anda memiliki kendali penuh atas kunci yang dikelola pelanggan (AWS KMS dikenakan biaya).

AWS KMS kunci (kunci KMS)

Enkripsi saat istirahat melindungi semua data Amazon Keyspaces Anda dengan AWS KMS kunci. Secara default, Amazon Keyspaces menggunakan Kunci milik AWS, kunci enkripsi multi-penyewa yang dibuat dan dikelola di akun layanan Amazon Keyspaces.

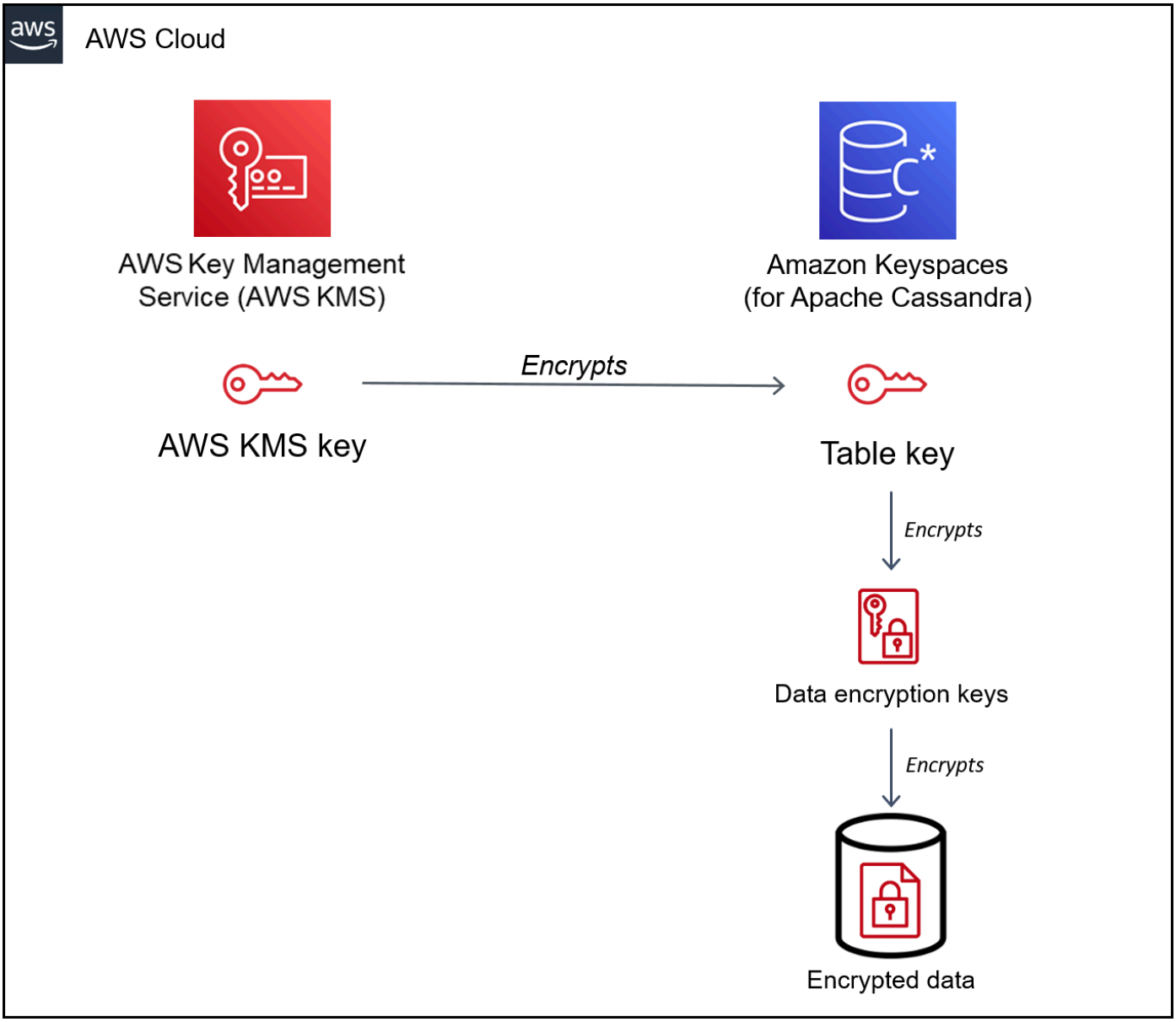
Namun, Anda dapat mengenkripsi tabel Amazon Keyspaces menggunakan kunci yang dikelola pelanggan di situs Anda. Akun AWS Anda dapat memilih tombol KMS yang berbeda untuk setiap tabel di ruang kunci. Kunci KMS yang Anda pilih untuk tabel juga digunakan untuk mengenkripsi semua metadata dan cadangan yang dapat dipulihkan.

Anda memilih kunci KMS untuk tabel saat membuat atau memperbarui tabel. Anda dapat mengubah kunci KMS untuk tabel kapan saja, baik di konsol Amazon Keyspaces atau dengan menggunakan pernyataan ALTER TABLE. Proses peralihan kunci KMS mulus, dan tidak memerlukan waktu henti atau menyebabkan degradasi layanan.

Hirarki kunci

Amazon Keyspaces menggunakan hierarki kunci untuk mengenkripsi data. Dalam hierarki kunci ini, kunci KMS adalah kunci root. Ini digunakan untuk mengenkripsi dan mendekripsi kunci enkripsi tabel Amazon Keyspaces. Kunci enkripsi tabel digunakan untuk mengenkripsi kunci enkripsi yang digunakan secara internal oleh Amazon Keyspaces untuk mengenkripsi dan mendekripsi data saat melakukan operasi baca dan tulis.

Dengan hierarki kunci enkripsi, Anda dapat membuat perubahan pada kunci KMS tanpa harus mengenkripsi ulang data atau memengaruhi aplikasi dan operasi data yang sedang berlangsung.



Kunci tabel

Tombol tabel Amazon Keyspaces digunakan sebagai kunci enkripsi kunci. Amazon Keyspaces menggunakan tombol tabel untuk melindungi kunci enkripsi data internal yang digunakan untuk mengenkripsi data yang disimpan dalam tabel, file log, dan cadangan yang dapat dipulihkan. Amazon Keyspaces menghasilkan kunci enkripsi data unik untuk setiap struktur dasar dalam tabel. Namun, beberapa baris tabel mungkin dilindungi oleh kunci enkripsi data yang sama.

Saat pertama kali mengatur kunci KMS ke kunci yang dikelola pelanggan, AWS KMS buat kunci data. Kunci AWS KMS data mengacu pada kunci tabel di Amazon Keyspaces.

Saat Anda mengakses tabel terenkripsi, Amazon Keyspaces mengirimkan permintaan untuk menggunakan kunci KMS AWS KMS untuk mendekripsi kunci tabel. Kemudian, ia menggunakan kunci tabel plaintext untuk mendekripsi kunci enkripsi data Amazon Keyspaces, dan menggunakan kunci enkripsi data plaintext untuk mendekripsi data tabel.

Amazon Keyspaces menggunakan dan menyimpan kunci tabel dan kunci enkripsi data di luar. AWS KMS Layanan ini melindungi semua kunci dengan enkripsi Advanced Encryption Standard (AES) dan kunci enkripsi 256-bit. Kemudian, ia menyimpan kunci terenkripsi dengan data terenkripsi sehingga tersedia untuk mendekripsi data tabel sesuai permintaan.

Melakukan cache pada kunci tabel

Untuk menghindari panggilan AWS KMS untuk setiap operasi Amazon Keyspaces, Amazon Keyspaces menyimpan tombol tabel plaintext untuk setiap koneksi dalam memori. Jika Amazon Keyspaces mendapatkan permintaan untuk kunci tabel cache setelah lima menit tidak aktif, ia akan mengirimkan permintaan baru AWS KMS untuk mendekripsi kunci tabel. Panggilan ini menangkap setiap perubahan yang dibuat pada kebijakan akses kunci KMS di AWS KMS atau AWS Identity and Access Management (IAM) sejak permintaan terakhir untuk mendekripsi kunci tabel.

Enkripsi amplop

Jika Anda mengubah kunci terkelola pelanggan untuk tabel Anda, Amazon Keyspaces akan menghasilkan kunci tabel baru. Kemudian, ia menggunakan kunci tabel baru untuk mengenkripsi ulang kunci enkripsi data. Ini juga menggunakan kunci tabel baru untuk mengenkripsi kunci tabel sebelumnya yang digunakan untuk melindungi cadangan yang dapat dipulihkan. Proses ini disebut enkripsi amplop. Ini memastikan bahwa Anda dapat mengakses cadangan yang dapat dipulihkan bahkan jika Anda memutar kunci yang dikelola pelanggan. Untuk informasi selengkapnya tentang enkripsi amplop, lihat Enkripsi Amplop di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

Topik

- AWS kunci yang dimiliki
- Kunci yang dikelola pelanggan
- Enkripsi saat istirahat catatan penggunaan

AWS kunci yang dimiliki

Kunci milik AWS tidak disimpan dalam Anda Akun AWS. Mereka adalah bagian dari kumpulan kunci KMS yang AWS memiliki dan mengelola untuk digunakan dalam beberapa. Akun AWS AWS Layanan dapat digunakan Kunci milik AWS untuk melindungi data Anda.

Anda tidak dapat melihat, mengelola, atau menggunakan Kunci milik AWS, atau mengaudit penggunaannya. Namun, Anda tidak perlu melakukan pekerjaan apa pun atau mengubah program apa pun untuk melindungi kunci yang mengenkripsi data Anda.

Anda tidak dikenakan biaya bulanan atau biaya penggunaan untuk penggunaan Kunci milik AWS, dan mereka tidak dihitung terhadap AWS KMS kuota untuk akun Anda.

Kunci yang dikelola pelanggan

Kunci yang dikelola pelanggan adalah kunci Akun AWS yang Anda buat, miliki, dan kelola. Anda memiliki kontrol penuh atas kunci KMS ini.

Gunakan kunci yang dikelola pelanggan untuk mendapatkan fitur berikut:

- Anda membuat dan mengelola kunci yang dikelola pelanggan, termasuk menetapkan dan memelihara kebijakan utama, kebijakan IAM, dan hibah untuk mengontrol akses ke kunci yang dikelola pelanggan. Anda dapat mengaktifkan dan menonaktifkan kunci yang dikelola pelanggan, mengaktifkan dan menonaktifkan rotasi kunci otomatis, dan menjadwalkan kunci terkelola pelanggan untuk dihapus saat tidak lagi digunakan. Anda dapat membuat tag dan alias untuk kunci terkelola pelanggan yang Anda kelola.
- Anda dapat menggunakan kunci yang dikelola pelanggan dengan material kunci yang diimpor atau kunci yang dikelola pelanggan di penyimpanan kunci kustom yang Anda miliki dan kelola.
- Anda dapat menggunakan AWS CloudTrail dan Amazon CloudWatch Logs untuk melacak permintaan yang dikirimkan Amazon Keyspaces AWS KMS atas nama Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Langkah 6: Konfigurasikan pemantauan dengan AWS CloudTrail”.

Kunci yang dikelola pelanggan dikenakan biaya untuk setiap panggilan API, dan AWS KMS kuota berlaku untuk kunci KMS ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS KMS sumber daya atau permintaan kuota.

Saat Anda menentukan kunci yang dikelola pelanggan sebagai kunci enkripsi root untuk tabel, cadangan yang dapat dipulihkan dienkripsi dengan kunci enkripsi yang sama yang ditentukan untuk

tabel pada saat cadangan dibuat. Jika kunci KMS untuk tabel diputar, pembungkus kunci memastikan bahwa kunci KMS terbaru memiliki akses ke semua cadangan yang dapat dipulihkan.

Amazon Keyspaces harus memiliki akses ke kunci yang dikelola pelanggan untuk memberi Anda akses ke data tabel Anda. Jika status kunci enkripsi disetel ke dinonaktifkan atau dijadwalkan untuk dihapus, Amazon Keyspaces tidak dapat mengenkripsi atau mendekripsi data. Akibatnya, Anda tidak dapat melakukan operasi baca dan tulis di atas meja. Segera setelah layanan mendeteksi bahwa kunci enkripsi Anda tidak dapat diakses, Amazon Keyspaces mengirimkan pemberitahuan email untuk mengingatkan Anda.

Anda harus memulihkan akses ke kunci enkripsi Anda dalam waktu tujuh hari atau Amazon Keyspaces menghapus tabel Anda secara otomatis. Sebagai tindakan pencegahan, Amazon Keyspaces membuat cadangan data tabel yang dapat dipulihkan sebelum menghapus tabel. Amazon Keyspaces mempertahankan cadangan yang dapat dipulihkan selama 35 hari. Setelah 35 hari, Anda tidak dapat lagi memulihkan data tabel Anda. Anda tidak ditagih untuk cadangan yang dapat dipulihkan, tetapi biaya pemulihan standar berlaku.

Anda dapat menggunakan cadangan yang dapat dipulihkan ini untuk memulihkan data Anda ke tabel baru. Untuk memulai pemulihan, kunci terkelola pelanggan terakhir yang digunakan untuk tabel harus diaktifkan, dan Amazon Keyspaces harus memiliki akses ke sana.

> **Note**
>
> Saat Anda membuat tabel yang dienkripsi menggunakan kunci terkelola pelanggan yang tidak dapat diakses atau dijadwalkan untuk dihapus sebelum proses pembuatan selesai, terjadi kesalahan. Operasi buat tabel gagal, dan Anda akan dikirimi pemberitahuan email.

Enkripsi saat istirahat catatan penggunaan

Pertimbangkan hal berikut saat Anda menggunakan enkripsi saat istirahat di Amazon Keyspaces.

- Enkripsi sisi server saat istirahat diaktifkan di semua tabel Amazon Keyspaces dan tidak dapat dinonaktifkan. Seluruh tabel dienkripsi saat istirahat, Anda tidak dapat memilih kolom atau baris tertentu untuk enkripsi.
- Secara default, Amazon Keyspaces menggunakan kunci default layanan tunggal (Kunci milik AWS) untuk mengenkripsi semua tabel Anda. Jika kunci ini tidak ada, itu dibuat untuk Anda. Kunci default layanan tidak dapat dinonaktifkan.

- Enkripsi saat istirahat hanya mengenkripsi data saat statis (saat istirahat) pada media penyimpanan persisten. Jika keamanan data menjadi perhatian data dalam perjalanan atau data yang digunakan, Anda harus mengambil langkah-langkah tambahan:
  - Data dalam perjalanan: Semua data Anda di Amazon Keyspaces dienkripsi saat transit. Secara default, komunikasi ke dan dari Amazon Keyspaces dilindungi dengan menggunakan enkripsi Secure Sockets Layer (SSL) /Transport Layer Security (TLS).
  - Data yang digunakan: Lindungi data Anda sebelum mengirimnya ke Amazon Keyspaces dengan menggunakan enkripsi sisi klien.
  - Kunci terkelola pelanggan: Data saat istirahat di tabel Anda selalu dienkripsi menggunakan kunci yang dikelola pelanggan Anda. Namun operasi yang melakukan pembaruan atom dari beberapa baris mengenkripsi data sementara digunakan Kunci milik AWS selama pemrosesan. Ini termasuk operasi penghapusan jangkauan dan operasi yang secara bersamaan mengakses data statis dan non-statis.
- Satu kunci yang dikelola pelanggan dapat memiliki hingga 50.000 hibah. Setiap tabel Amazon Keyspaces yang terkait dengan kunci terkelola pelanggan menggunakan 2 hibah. Satu hibah dirilis saat tabel dihapus. Hibah kedua digunakan untuk membuat snapshot otomatis tabel untuk melindungi dari kehilangan data jika Amazon Keyspaces kehilangan akses ke kunci yang dikelola pelanggan secara tidak sengaja. Hibah ini dirilis 42 hari setelah penghapusan tabel.

Enkripsi saat istirahat: Cara menggunakan kunci yang dikelola pelanggan untuk mengenkripsi tabel di Amazon Keyspaces

Anda dapat menggunakan pernyataan konsol atau CQL untuk menentukan tabel baru dan memperbarui kunci enkripsi tabel yang ada di Amazon Keyspaces. AWS KMS key Topik berikut menguraikan cara menerapkan kunci terkelola pelanggan untuk tabel baru dan yang sudah ada.

Topik

- Prasyarat: Buat kunci terkelola pelanggan menggunakan AWS KMS dan berikan izin ke Amazon Keyspaces
- Langkah 3: Tentukan kunci yang dikelola pelanggan untuk tabel baru
- Langkah 4: Perbarui kunci enkripsi tabel yang ada
- Langkah 5: Gunakan konteks enkripsi Amazon Keyspaces di log
- Langkah 6: Konfigurasikan pemantauan dengan AWS CloudTrail

Prasyarat: Buat kunci terkelola pelanggan menggunakan AWS KMS dan berikan izin ke Amazon Keyspaces

Sebelum Anda dapat melindungi tabel Amazon Keyspaces dengan kunci yang dikelola pelanggan, Anda harus terlebih dahulu membuat kunci di AWS Key Management Service (AWS KMS) dan kemudian mengotorisasi Amazon Keyspaces untuk menggunakan kunci tersebut.

Langkah 1: Buat kunci yang dikelola pelanggan menggunakan AWS KMS

Untuk membuat kunci terkelola pelanggan yang akan digunakan untuk melindungi tabel Amazon Keyspaces, Anda dapat mengikuti langkah-langkah dalam Membuat kunci KMS enkripsi simetris menggunakan konsol atau API. AWS

Langkah 2: Otorisasi penggunaan kunci yang dikelola pelanggan Anda

Sebelum Anda dapat memilih kunci yang dikelola pelanggan untuk melindungi tabel Amazon Keyspaces, kebijakan pada kunci yang dikelola pelanggan tersebut harus memberikan izin kepada Amazon Keyspaces untuk menggunakannya atas nama Anda. Anda memiliki kendali penuh atas kebijakan dan hibah pada kunci yang dikelola pelanggan. Anda dapat memberikan izin ini dalam kebijakan kunci, kebijakan IAM, atau pemberian izin.

Amazon Keyspaces tidak memerlukan otorisasi tambahan untuk menggunakan default Kunci milik AWSuntuk melindungi tabel Amazon Keyspaces di akun Anda. AWS

Topik berikut menunjukkan cara mengonfigurasi izin yang diperlukan menggunakan kebijakan dan hibah IAM yang memungkinkan tabel Amazon Keyspaces menggunakan kunci yang dikelola pelanggan.

Topik

- Kebijakan utama untuk kunci yang dikelola pelanggan
- Contoh kebijakan kunci
- Menggunakan hibah untuk mengotorisasi Amazon Keyspaces

Kebijakan utama untuk kunci yang dikelola pelanggan

Saat Anda memilih kunci yang dikelola pelanggan untuk melindungi tabel Amazon Keyspaces, Amazon Keyspaces mendapatkan izin untuk menggunakan kunci yang dikelola pelanggan atas nama prinsipal yang membuat pilihan. Prinsipal tersebut, pengguna atau peran, harus memiliki izin pada kunci terkelola pelanggan yang diperlukan Amazon Keyspaces.

Minimal, Amazon Keyspaces memerlukan izin berikut pada kunci yang dikelola pelanggan:

- kms:Encrypt
- kms:Decrypt
- kms: ReEncrypt * (untuk kms: ReEncryptFrom dan kms:ReEncryptTo)
- kms: GenerateDataKey * (untuk kms: GenerateDataKey dan kms:) GenerateDataKeyWithoutPlaintext
- km: DescribeKey
- km: CreateGrant

Contoh kebijakan kunci

Sebagai contoh, kebijakan kunci berikut hanya menyediakan izin yang diperlukan. Kebijakan ini memiliki efek sebagai berikut:

- Memungkinkan Amazon Keyspaces menggunakan kunci terkelola pelanggan dalam operasi kriptografi dan membuat hibah—tetapi hanya jika itu bertindak atas nama kepala sekolah di akun yang memiliki izin untuk menggunakan Amazon Keyspaces. Jika prinsipal yang ditentukan dalam pernyataan kebijakan tidak memiliki izin untuk menggunakan Amazon Keyspaces, panggilan gagal, meskipun berasal dari layanan Amazon Keyspaces.
- Kunci ViaService kondisi kms: mengizinkan izin hanya jika permintaan berasal dari Amazon Keyspaces atas nama prinsipal yang tercantum dalam pernyataan kebijakan. Pengguna utama ini tidak dapat memanggil operasi ini secara langsung. Perhatikan bahwa nilai `kms:ViaService`, `cassandra.*.amazonaws.com`, memiliki tanda bintang (*) di posisi Wilayah. Amazon Keyspaces memerlukan izin untuk independen dari yang tertentu. Wilayah AWS
- Memberikan administrator kunci terkelola pelanggan (pengguna yang dapat mengambil `db-team` peran) akses hanya-baca ke kunci terkelola pelanggan dan izin untuk mencabut hibah, termasuk hibah yang diperlukan Amazon Keyspaces untuk melindungi tabel.
- Memberikan akses hanya-baca Amazon Keyspaces ke kunci yang dikelola pelanggan. Dalam hal ini, Amazon Keyspaces dapat memanggil operasi ini secara langsung. Itu tidak harus bertindak atas nama prinsipal akun.

Sebelum menggunakan kebijakan kunci contoh, ganti prinsip contoh dengan prinsip aktual dari Anda. Akun AWS

```
{
```

```
  "Id": "key-policy-cassandra",
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid" : "Allow access through Amazon Keyspaces for all principals in the account
 that are authorized to use Amazon Keyspaces",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {"AWS": "arn:aws:iam::111122223333:user/db-lead"},
      "Action": [
        "kms:Encrypt",
        "kms:Decrypt",
        "kms:ReEncrypt*",
        "kms:GenerateDataKey*",
        "kms:DescribeKey",
        "kms:CreateGrant"
      ],
      "Resource": "*",
      "Condition": {
         "StringLike": {
           "kms:ViaService" : "cassandra.*.amazonaws.com"
         }
      }
    },
    {
      "Sid":  "Allow administrators to view the customer managed key and revoke
 grants",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:role/db-team"
       },
      "Action": [
        "kms:Describe*",
        "kms:Get*",
        "kms:List*",
        "kms:RevokeGrant"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

Menggunakan hibah untuk mengotorisasi Amazon Keyspaces

Selain kebijakan utama, Amazon Keyspaces menggunakan hibah untuk menetapkan izin pada kunci yang dikelola pelanggan. Untuk melihat hibah pada kunci yang dikelola pelanggan di akun Anda, gunakan ListGrantsoperasi. Amazon Keyspaces tidak memerlukan hibah, atau izin tambahan apa pun, untuk menggunakan file untuk melindungi tabel Kunci milik AWSAnda.

Amazon Keyspaces menggunakan izin hibah saat melakukan pemeliharaan sistem latar belakang dan tugas perlindungan data berkelanjutan. Layanan ini juga menggunakan pemberian izin untuk menghasilkan kunci tabel.

Setiap pemberian izin berlaku spesifik pada sebuah tabel. Jika akun menyertakan beberapa tabel yang dienkripsi di bawah kunci terkelola pelanggan yang sama, ada hibah untuk setiap jenis untuk setiap tabel. Hibah dibatasi oleh konteks enkripsi Amazon Keyspaces, yang mencakup nama tabel dan ID. Akun AWS Hibah termasuk izin untuk pensiun hibah jika tidak lagi diperlukan.

Untuk membuat hibah, Amazon Keyspaces harus memiliki izin untuk `CreateGrant` memanggil atas nama pengguna yang membuat tabel terenkripsi.

Kebijakan utama juga dapat memungkinkan akun untuk mencabut hibah pada kunci yang dikelola pelanggan. Namun, jika Anda mencabut hibah pada tabel terenkripsi aktif, Amazon Keyspaces tidak akan dapat melindungi dan memelihara tabel.

Langkah 3: Tentukan kunci yang dikelola pelanggan untuk tabel baru

Ikuti langkah-langkah berikut untuk menentukan kunci yang dikelola pelanggan pada tabel baru menggunakan konsol Amazon Keyspaces atau CQL.

Membuat tabel terenkripsi menggunakan kunci terkelola pelanggan (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel, lalu pilih Buat tabel.
3. Pada halaman Buat tabel di bagian Rincian tabel, pilih ruang kunci dan berikan nama untuk tabel baru.
4. Di bagian Skema, buat skema untuk tabel Anda.
5. Di bagian Pengaturan tabel, pilih Sesuaikan pengaturan.
6. Lanjutkan ke Pengaturan enkripsi.

Pada langkah ini, Anda memilih pengaturan enkripsi untuk tabel.

Di bagian Enkripsi saat istirahat di bawah Pilih AWS KMS key, pilih opsi Pilih kunci KMS yang berbeda (lanjutan), dan di bidang pencarian, pilih AWS KMS key atau masukkan Nama Sumber Daya Amazon (ARN).

> **Note**
>
> Jika kunci yang Anda pilih tidak dapat diakses atau tidak memiliki izin yang diperlukan, lihat Memecahkan masalah akses kunci di Panduan Pengembang AWS Key Management Service .

7. Pilih Buat untuk membuat tabel yang dienkripsi.

Buat tabel baru menggunakan kunci terkelola pelanggan untuk enkripsi saat istirahat (CQL)

Untuk membuat tabel baru yang menggunakan kunci terkelola pelanggan untuk enkripsi saat istirahat, Anda dapat menggunakan `CREATE TABLE` pernyataan seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut. Pastikan untuk mengganti kunci ARN dengan ARN untuk kunci yang valid dengan izin yang diberikan ke Amazon Keyspaces.

```
CREATE TABLE my_keyspace.my_table(id bigint, name text, place text STATIC, PRIMARY
 KEY(id, name)) WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
        'encryption_specification':{
                'encryption_type': 'CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY',
                'kms_key_identifier':'arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111'
            }
    };
```

Jika Anda menerima`Invalid Request Exception`, Anda perlu mengonfirmasi bahwa kunci yang dikelola pelanggan valid dan Amazon Keyspaces memiliki izin yang diperlukan. Untuk mengonfirmasi bahwa kunci telah dikonfigurasi dengan benar, lihat Akses kunci pemecahan masalah di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

Langkah 4: Perbarui kunci enkripsi tabel yang ada

Anda juga dapat menggunakan konsol Amazon Keyspaces atau CQL untuk mengubah kunci enkripsi tabel yang ada antara kunci KMS yang dikelola pelanggan Kunci milik AWS dan kapan saja.

Perbarui tabel yang ada dengan kunci terkelola pelanggan baru (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel.
3. Pilih tabel yang ingin Anda perbarui, lalu pilih tab Pengaturan tambahan.
4. Di bagian Enkripsi saat istirahat, pilih Kelola Enkripsi untuk mengedit pengaturan enkripsi untuk tabel.

   Di bawah Pilih AWS KMS key, pilih opsi Pilih tombol KMS yang berbeda (lanjutan), dan di bidang pencarian, pilih AWS KMS key atau masukkan Nama Sumber Daya Amazon (ARN).

   > **Note**
   >
   > Jika kunci yang Anda pilih tidak valid, lihat Akses kunci pemecahan masalah di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

   Atau, Anda dapat memilih Kunci milik AWS untuk tabel yang dienkripsi dengan kunci yang dikelola pelanggan.
5. Pilih Simpan perubahan untuk menyimpan perubahan Anda ke tabel.

Memperbarui kunci enkripsi yang digunakan untuk tabel yang ada

Untuk mengubah kunci enkripsi tabel yang ada, Anda menggunakan `ALTER TABLE` pernyataan untuk menentukan kunci terkelola pelanggan untuk enkripsi saat istirahat. Pastikan untuk mengganti kunci ARN dengan ARN untuk kunci yang valid dengan izin yang diberikan ke Amazon Keyspaces.

```
ALTER TABLE my_keyspace.my_table WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
              'encryption_specification':{
                     'encryption_type': 'CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY',
                     'kms_key_identifier':'arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111'
                  }
         };
```

Jika Anda menerima`Invalid Request Exception`, Anda perlu mengonfirmasi bahwa kunci yang dikelola pelanggan valid dan Amazon Keyspaces memiliki izin yang diperlukan. Untuk mengonfirmasi

bahwa kunci telah dikonfigurasi dengan benar, lihat Akses kunci pemecahan masalah di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

Untuk mengubah kunci enkripsi kembali ke opsi enkripsi default saat istirahat dengan Kunci milik AWS, Anda dapat menggunakan `ALTER TABLE` pernyataan seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
ALTER TABLE my_keyspace.my_table WITH CUSTOM_PROPERTIES = {
                'encryption_specification':{
                      'encryption_type' : 'AWS_OWNED_KMS_KEY'
                    }
         };
```

Langkah 5: Gunakan konteks enkripsi Amazon Keyspaces di log

Konteks enkripsi adalah seperangkat pasangan kunci-nilai yang berisi data non-rahasia yang arbitrer. Ketika Anda menyertakan konteks enkripsi dalam permintaan untuk mengenkripsi data, secara AWS KMS kriptografis mengikat konteks enkripsi ke data terenkripsi. Untuk mendekripsi data, Anda harus meneruskan konteks enkripsi yang sama.

Amazon Keyspaces menggunakan konteks enkripsi yang sama di semua operasi AWS KMS kriptografi. Jika Anda menggunakan kunci terkelola pelanggan untuk melindungi tabel Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan konteks enkripsi untuk mengidentifikasi penggunaan kunci terkelola pelanggan dalam catatan audit dan log. Itu juga muncul dalam teks biasa di log, seperti di log untuk dan AWS CloudTrailAmazon CloudWatch Logs.

Dalam permintaannya AWS KMS, Amazon Keyspaces menggunakan konteks enkripsi dengan tiga pasangan kunci-nilai.

```
"encryptionContextSubset": {
    "aws:cassandra:keyspaceName": "my_keyspace",
    "aws:cassandra:tableName": "mytable"
    "aws:cassandra:subscriberId": "111122223333"
}
```

- Keyspace - Pasangan kunci-nilai pertama mengidentifikasi ruang kunci yang menyertakan tabel yang dienkripsi Amazon Keyspaces. Kuncinya adalah `aws:cassandra:keyspaceName`. Nilai adalah nama keyspace.

  ```
  "aws:cassandra:keyspaceName": "<keyspace-name>"
  ```

Sebagai contoh:

```
"aws:cassandra:keyspaceName": "my_keyspace"
```

- Tabel — Pasangan kunci-nilai kedua mengidentifikasi tabel yang dienkripsi Amazon Keyspaces. Kuncinya adalah `aws:cassandra:tableName`. Nilainya adalah nama tabel.

  ```
  "aws:cassandra:tableName": "<table-name>"
  ```

  Sebagai contoh:

  ```
  "aws:cassandra:tableName": "my_table"
  ```

- Akun — Pasangan kunci-nilai ketiga mengidentifikasi pasangan. Akun AWS Kuncinya adalah `aws:cassandra:subscriberId`. Nilainya adalah ID akun.

  ```
  "aws:cassandra:subscriberId": "<account-id>"
  ```

  Sebagai contoh:

  ```
  "aws:cassandra:subscriberId": "111122223333"
  ```

Langkah 6: Konfigurasikan pemantauan dengan AWS CloudTrail

Jika Anda menggunakan kunci yang dikelola pelanggan untuk melindungi tabel Amazon Keyspaces, Anda dapat menggunakan AWS CloudTrail log untuk melacak permintaan yang dikirimkan Amazon Keyspaces atas nama Anda. AWS KMS

Permintaan `GenerateDataKey` `DescribeKeyDecrypt`,, dan `CreateGrant` permintaan dibahas di bagian ini. Selain itu, Amazon Keyspaces menggunakan RetireGrantoperasi untuk menghapus hibah saat Anda menghapus tabel.

GenerateDataKey

Amazon Keyspaces membuat kunci tabel unik untuk mengenkripsi data saat istirahat. Ini mengirimkan GenerateDataKeypermintaan untuk AWS KMS yang menentukan kunci KMS untuk tabel.

Peristiwa yang mencatat operasi `GenerateDataKey` serupa dengan peristiwa contoh berikut. Pengguna adalah akun layanan Amazon Keyspaces. Parameter tersebut mencakup Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari kunci yang dikelola pelanggan, penentu kunci yang memerlukan kunci 256-bit, dan konteks enkripsi yang mengidentifikasi ruang kunci, tabel, dan file. Akun AWS

```
{
    "eventVersion": "1.08",
    "userIdentity": {
        "type": "AWSService",
        "invokedBy": "AWS Internal"
    },
    "eventTime": "2021-04-16T04:56:05Z",
    "eventSource": "kms.amazonaws.com",
    "eventName": "GenerateDataKey",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "AWS Internal",
    "userAgent": "AWS Internal",
    "requestParameters": {
        "keySpec": "AES_256",
        "encryptionContext": {
            "aws:cassandra:keyspaceName": "my_keyspace",
            "aws:cassandra:tableName": "my_table",
            "aws:cassandra:subscriberId": "123SAMPLE012"
        },
        "keyId": "arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111"
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "5e8e9cb5-9194-4334-aacc-9dd7d50fe246",
    "eventID": "49fccab9-2448-4b97-a89d-7d5c39318d6f",
    "readOnly": true,
    "resources": [
        {
            "accountId": "123SAMPLE012",
            "type": "AWS::KMS::Key",
            "ARN": "arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "managementEvent": true,
    "eventCategory": "Management",
```

```
    "recipientAccountId": "123SAMPLE012",
    "sharedEventID": "84fbaaf0-9641-4e32-9147-57d2cb08792e"
}
```

DescribeKey

Amazon Keyspaces menggunakan DescribeKeyoperasi untuk menentukan apakah kunci KMS yang Anda pilih ada di akun dan Wilayah.

Peristiwa yang mencatat operasi `DescribeKey` serupa dengan peristiwa contoh berikut. Pengguna adalah akun layanan Amazon Keyspaces. Parameter termasuk ARN dari kunci yang dikelola pelanggan dan penentu kunci yang memerlukan kunci 256-bit.

```
{
    "eventVersion": "1.08",
    "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "AIDAZ3FNIIVIZZ6H7CFQG",
        "arn": "arn:aws:iam::123SAMPLE012:user/admin",
        "accountId": "123SAMPLE012",
        "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "userName": "admin",
        "sessionContext": {
            "sessionIssuer": {},
            "webIdFederationData": {},
            "attributes": {
                "mfaAuthenticated": "false",
                "creationDate": "2021-04-16T04:55:42Z"
            }
        },
        "invokedBy": "AWS Internal"
    },
    "eventTime": "2021-04-16T04:55:58Z",
    "eventSource": "kms.amazonaws.com",
    "eventName": "DescribeKey",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "AWS Internal",
    "userAgent": "AWS Internal",
    "requestParameters": {
        "keyId": "arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111"
    },
    "responseElements": null,
```

```
    "requestID": "c25a8105-050b-4f52-8358-6e872fb03a6c",
    "eventID": "0d96420e-707e-41b9-9118-56585a669658",
    "readOnly": true,
    "resources": [
        {
            "accountId": "123SAMPLE012",
            "type": "AWS::KMS::Key",
            "ARN": "arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "managementEvent": true,
    "eventCategory": "Management",
    "recipientAccountId": "123SAMPLE012"
}
```


Dekripsi

Saat Anda mengakses tabel Amazon Keyspaces, Amazon Keyspaces perlu mendekripsi kunci tabel sehingga dapat mendekripsi kunci di bawahnya dalam hierarki. Layanan ini kemudian mendekripsi data dalam tabel. Untuk mendekripsi kunci tabel, Amazon Keyspaces mengirimkan permintaan Dekripsi ke AWS KMS yang menentukan kunci KMS untuk tabel.

Peristiwa yang mencatat operasi `Decrypt` serupa dengan peristiwa contoh berikut. Pengguna adalah kepala sekolah Anda Akun AWS yang mengakses tabel. Parameter termasuk kunci tabel terenkripsi (sebagai gumpalan ciphertext) dan konteks enkripsi yang mengidentifikasi tabel dan file. Akun AWS AWS KMS memperoleh ID kunci yang dikelola pelanggan dari ciphertext.


```
{
    "eventVersion": "1.08",
    "userIdentity": {
        "type": "AWSService",
        "invokedBy": "AWS Internal"
    },
    "eventTime": "2021-04-16T05:29:44Z",
    "eventSource": "kms.amazonaws.com",
    "eventName": "Decrypt",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "AWS Internal",
    "userAgent": "AWS Internal",
    "requestParameters": {
        "encryptionContext": {
```

```
            "aws:cassandra:keyspaceName": "my_keyspace",
            "aws:cassandra:tableName": "my_table",
            "aws:cassandra:subscriberId": "123SAMPLE012"
        },
        "encryptionAlgorithm": "SYMMETRIC_DEFAULT"
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "50e80373-83c9-4034-8226-5439e1c9b259",
    "eventID": "8db9788f-04a5-4ae2-90c9-15c79c411b6b",
    "readOnly": true,
    "resources": [
        {
            "accountId": "123SAMPLE012",
            "type": "AWS::KMS::Key",
            "ARN": "arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "managementEvent": true,
    "eventCategory": "Management",
    "recipientAccountId": "123SAMPLE012",
    "sharedEventID": "7ed99e2d-910a-4708-a4e3-0180d8dbb68e"
}
```

CreateGrant

Saat Anda menggunakan kunci yang dikelola pelanggan untuk melindungi tabel Amazon Keyspaces Anda, Amazon Keyspaces menggunakan hibah untuk memungkinkan layanan melakukan tugas perlindungan dan pemeliharaan serta daya tahan data secara berkelanjutan. Hibah ini tidak diperlukan. Kunci milik AWS

Hibah yang dibuat Amazon Keyspaces khusus untuk tabel. Prinsipal dalam CreateGrantpermintaan adalah pengguna yang membuat tabel.

Peristiwa yang mencatat operasi `CreateGrant` serupa dengan peristiwa contoh berikut. Parameter termasuk ARN kunci yang dikelola pelanggan untuk tabel, pokok penerima hibah dan kepala pensiun (layanan Amazon Keyspaces), dan operasi yang dicakup oleh hibah. Ini juga mencakup kendala yang mengharuskan semua operasi enkripsi menggunakan konteks enkripsi yang ditentukan.

```
{
```

```
    "eventVersion": "1.08",
    "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "AIDAZ3FNIIVIZZ6H7CFQG",
        "arn": "arn:aws:iam::arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111:user/admin",
        "accountId": "arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111",
        "accessKeyId": "AKIAI44QH8DHBEXAMPLE",
        "userName": "admin",
        "sessionContext": {
            "sessionIssuer": {},
            "webIdFederationData": {},
            "attributes": {
                "mfaAuthenticated": "false",
                "creationDate": "2021-04-16T04:55:42Z"
            }
        },
        "invokedBy": "AWS Internal"
    },
    "eventTime": "2021-04-16T05:11:10Z",
    "eventSource": "kms.amazonaws.com",
    "eventName": "CreateGrant",
    "awsRegion": "us-east-1",
    "sourceIPAddress": "AWS Internal",
    "userAgent": "AWS Internal",
    "requestParameters": {
        "keyId": "a7d328af-215e-4661-9a69-88c858909f20",
        "operations": [
            "DescribeKey",
            "GenerateDataKey",
            "Decrypt",
            "Encrypt",
            "ReEncryptFrom",
            "ReEncryptTo",
            "RetireGrant"
        ],
        "constraints": {
            "encryptionContextSubset": {
                "aws:cassandra:keyspaceName": "my_keyspace",
                "aws:cassandra:tableName": "my_table",
                "aws:cassandra:subscriberId": "123SAMPLE012"
            }
        },
```

```
        "retiringPrincipal": "cassandratest.us-east-1.amazonaws.com",
        "granteePrincipal": "cassandratest.us-east-1.amazonaws.com"
    },
    "responseElements": {
        "grantId":
 "18e4235f1b07f289762a31a1886cb5efd225f069280d4f76cd83b9b9b5501013"
    },
    "requestID": "b379a767-1f9b-48c3-b731-fb23e865e7f7",
    "eventID": "29ee1fd4-28f2-416f-a419-551910d20291",
    "readOnly": false,
    "resources": [
        {
            "accountId": "123SAMPLE012",
            "type": "AWS::KMS::Key",
            "ARN": "arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "managementEvent": true,
    "eventCategory": "Management",
    "recipientAccountId": "123SAMPLE012"
}
```


Enkripsi dalam perjalanan di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces hanya menerima koneksi aman menggunakan Transport Layer Security (TLS). Enkripsi dalam perjalanan menyediakan lapisan perlindungan data tambahan dengan mengenkripsi data Anda saat melakukan perjalanan ke dan dari Amazon Keyspaces. Kebijakan organisasi, peraturan industri atau pemerintah, dan persyaratan kepatuhan sering kali memerlukan penggunaan enkripsi dalam perjalanan untuk meningkatkan keamanan data aplikasi Anda ketika mereka mengirimkan data melalui jaringan.

Untuk mempelajari cara mengenkripsi `cqlsh` koneksi ke Amazon Keyspaces menggunakan TLS, lihat. the section called “Cara mengkonfigurasi `cqlsh` koneksi secara manual untuk TLS” Untuk mempelajari cara menggunakan enkripsi TLS dengan driver klien, lihatthe section called “Menggunakan driver klien Cassandra”.

Privasi lalu lintas internetwork di Amazon Keyspaces

Topik ini menjelaskan cara Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) mengamankan koneksi dari aplikasi lokal ke Amazon Keyspaces dan antara Amazon Keyspaces dan sumber daya lain dalam hal yang sama. AWS Wilayah AWS

Lalu lintas antara layanan dan aplikasi serta klien on-premise

Anda memiliki dua opsi konektivitas antara jaringan pribadi Anda dan AWS:

- AWS Site-to-Site VPN Koneksi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Apa itu AWS Site-to-Site VPN? dalam Panduan Pengguna AWS Site-to-Site VPN .
- AWS Direct Connect Koneksi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Apa itu AWS Direct Connect? dalam Panduan Pengguna AWS Direct Connect .

Sebagai layanan terkelola, Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) dilindungi oleh keamanan jaringan global. AWS Untuk informasi tentang layanan AWS keamanan dan cara AWS melindungi infrastruktur, lihat Keamanan AWS Cloud. Untuk mendesain AWS lingkungan Anda menggunakan praktik terbaik untuk keamanan infrastruktur, lihat Perlindungan Infrastruktur dalam Kerangka Kerja yang AWS Diarsiteksikan dengan Baik Pilar Keamanan.

Anda menggunakan panggilan API yang AWS dipublikasikan untuk mengakses Amazon Keyspaces melalui jaringan. Klien harus mendukung hal-hal berikut:

- Keamanan Lapisan Pengangkutan (TLS). Kami mensyaratkan TLS 1.2 dan menganjurkan TLS 1.3.
- Sandi cocok dengan sistem kerahasiaan maju sempurna (perfect forward secrecy, PFS) seperti DHE (Ephemeral Diffie-Hellman) atau ECDHE (Elliptic Curve Ephemeral Diffie-Hellman). Sebagian besar sistem modern seperti Java 7 dan versi lebih baru mendukung mode-mode ini.

Selain itu, permintaan harus ditandatangani menggunakan ID kunci akses dan kunci akses rahasia yang terkait dengan prinsipal IAM. Atau Anda dapat menggunakan AWS Security Token Service (AWS STS) untuk menghasilkan kredensial keamanan sementara untuk menandatangani permintaan.

Amazon Keyspaces mendukung dua metode otentikasi permintaan klien. Metode pertama menggunakan kredensi khusus layanan, yang merupakan kredenal berbasis kata sandi yang dihasilkan untuk pengguna IAM tertentu. Anda dapat membuat dan mengelola kata sandi

menggunakan konsol IAM, the AWS CLI, atau AWS API. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan IAM dengan Amazon Keyspaces.

Metode kedua menggunakan plugin otentikasi untuk Driver DataStax Java open-source untuk Cassandra. Plugin ini memungkinkan pengguna IAM, peran, dan identitas federasi untuk menambahkan informasi otentikasi ke permintaan API Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menggunakan proses Signature Version 4 (SiGv4).AWS Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

Lalu lintas antar AWS sumber daya di Wilayah yang sama

Endpoint VPC antarmuka memungkinkan komunikasi pribadi antara virtual private cloud (VPC) Anda yang berjalan di Amazon VPC dan Amazon Keyspaces. Endpoint VPC antarmuka didukung oleh AWS PrivateLink, yang merupakan AWS layanan yang memungkinkan komunikasi pribadi antara VPCs dan layanan. AWS AWS PrivateLink memungkinkan ini dengan menggunakan elastic network interface dengan pribadi IPs di VPC Anda sehingga lalu lintas jaringan tidak meninggalkan jaringan Amazon. Endpoint VPC antarmuka tidak memerlukan gateway internet, perangkat NAT, koneksi VPN, atau koneksi. AWS Direct Connect Untuk informasi selengkapnya, lihat titik akhir Amazon Virtual Private Cloud dan Interface VPC ().AWS PrivateLink Untuk kebijakan-kebijakan contoh, lihat the section called “Menggunakan titik akhir VPC antarmuka untuk Amazon Keyspaces”.

AWS Identity and Access Management untuk Amazon Keyspaces

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 diotorisasi (memiliki izin) untuk menggunakan sumber daya Amazon Keyspaces. IAM adalah Layanan AWS yang dapat Anda gunakan tanpa biaya tambahan.

Topik

- Audiens
- Mengautentikasi dengan identitas
- Mengelola akses menggunakan kebijakan
- Cara Amazon Keyspaces bekerja dengan IAM
- Contoh kebijakan berbasis identitas Amazon Keyspaces
- AWS kebijakan terkelola untuk Amazon Keyspaces
- Memecahkan masalah identitas dan akses Amazon Keyspaces
- Menggunakan peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Audiens

Cara Anda menggunakan AWS Identity and Access Management (IAM) berbeda, tergantung pada pekerjaan yang Anda lakukan di Amazon Keyspaces.

Pengguna layanan — Jika Anda menggunakan layanan Amazon Keyspaces untuk melakukan pekerjaan Anda, administrator Anda akan memberi Anda kredensi dan izin yang Anda butuhkan. Saat Anda menggunakan lebih banyak fitur Amazon Keyspaces untuk melakukan pekerjaan Anda, Anda mungkin memerlukan izin tambahan. Memahami cara akses dikelola dapat membantu Anda meminta izin yang tepat dari administrator Anda. Jika Anda tidak dapat mengakses fitur di Amazon Keyspaces, lihat. Memecahkan masalah identitas dan akses Amazon Keyspaces

Administrator layanan - Jika Anda bertanggung jawab atas sumber daya Amazon Keyspaces di perusahaan Anda, Anda mungkin memiliki akses penuh ke Amazon Keyspaces. Tugas Anda adalah menentukan fitur dan sumber daya Amazon Keyspaces mana yang harus diakses pengguna layanan Anda. Kemudian, Anda harus mengirimkan permintaan kepada administrator IAM untuk mengubah izin pengguna layanan Anda. Tinjau informasi di halaman ini untuk memahami konsep dasar IAM. Untuk mempelajari selengkapnya tentang cara perusahaan Anda dapat menggunakan IAM dengan Amazon Keyspaces, lihat. Cara Amazon Keyspaces bekerja dengan IAM

Administrator IAM - Jika Anda administrator IAM, Anda mungkin ingin mempelajari detail tentang cara menulis kebijakan untuk mengelola akses ke Amazon Keyspaces. Untuk melihat contoh kebijakan berbasis identitas Amazon Keyspaces yang dapat Anda gunakan di IAM, lihat. Contoh kebijakan berbasis identitas Amazon Keyspaces

Mengautentikasi dengan identitas

Otentikasi adalah cara Anda masuk AWS menggunakan kredensi identitas Anda. Anda harus diautentikasi (masuk ke AWS) sebagai Pengguna root akun AWS, sebagai pengguna IAM, atau dengan mengasumsikan peran IAM.

Anda dapat masuk AWS sebagai identitas federasi dengan menggunakan kredensi yang disediakan melalui sumber identitas. AWS IAM Identity Center Pengguna (IAM Identity Center), autentikasi masuk tunggal perusahaan Anda, dan kredensi Google atau Facebook Anda adalah contoh identitas federasi. Saat Anda masuk sebagai identitas terfederasi, administrator Anda sebelumnya menyiapkan federasi identitas menggunakan peran IAM. Ketika Anda mengakses AWS dengan menggunakan federasi, Anda secara tidak langsung mengambil peran.

Bergantung pada jenis pengguna Anda, Anda dapat masuk ke AWS Management Console atau portal AWS akses. Untuk informasi selengkapnya tentang masuk AWS, lihat Cara masuk ke Panduan AWS Sign-In Pengguna Anda Akun AWS.

Jika Anda mengakses AWS secara terprogram, AWS sediakan kit pengembangan perangkat lunak (SDK) dan antarmuka baris perintah (CLI) untuk menandatangani permintaan Anda secara kriptografis dengan menggunakan kredensil Anda. Jika Anda tidak menggunakan AWS alat, Anda harus menandatangani permintaan sendiri. Guna mengetahui informasi selengkapnya tentang penggunaan metode yang disarankan untuk menandatangani permintaan sendiri, lihat AWS Signature Version 4 untuk permintaan API dalam Panduan Pengguna IAM.

Apa pun metode autentikasi yang digunakan, Anda mungkin diminta untuk menyediakan informasi keamanan tambahan. Misalnya, AWS merekomendasikan agar Anda menggunakan otentikasi multi-faktor (MFA) untuk meningkatkan keamanan akun Anda. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat Autentikasi multi-faktor dalam Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center dan Autentikasi multi-faktor AWS di IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Akun AWS pengguna root

Saat Anda membuat Akun AWS, Anda mulai dengan satu identitas masuk yang memiliki akses lengkap ke semua Layanan AWS dan sumber daya di akun. Identitas ini disebut pengguna Akun AWS root dan diakses dengan masuk dengan alamat email dan kata sandi yang Anda gunakan untuk membuat akun. Kami sangat menyarankan agar Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari. Lindungi kredensial pengguna root Anda dan gunakan kredensial tersebut untuk melakukan tugas yang hanya dapat dilakukan pengguna root. Untuk daftar lengkap tugas yang mengharuskan Anda masuk sebagai pengguna root, lihat Tugas yang memerlukan kredensial pengguna root dalam Panduan Pengguna IAM.

Pengguna dan grup IAM

Pengguna IAM adalah identitas dalam diri Anda Akun AWS yang memiliki izin khusus untuk satu orang atau aplikasi. Jika memungkinkan, kami merekomendasikan untuk mengandalkan kredensial sementara, bukan membuat pengguna IAM yang memiliki kredensial jangka panjang seperti kata sandi dan kunci akses. Namun, jika Anda memiliki kasus penggunaan tertentu yang memerlukan kredensial jangka panjang dengan pengguna IAM, kami merekomendasikan Anda merotasi kunci akses. Untuk informasi selengkapnya, lihat Merotasi kunci akses secara teratur untuk kasus penggunaan yang memerlukan kredensial jangka panjang dalam Panduan Pengguna IAM.

Grup IAM adalah identitas yang menentukan sekumpulan pengguna IAM. Anda tidak dapat masuk sebagai grup. Anda dapat menggunakan grup untuk menentukan izin bagi beberapa pengguna sekaligus. Grup mempermudah manajemen izin untuk sejumlah besar pengguna sekaligus. Misalnya, Anda dapat meminta kelompok untuk menyebutkan IAMAdmins dan memberikan izin kepada grup tersebut untuk mengelola sumber daya IAM.

Pengguna berbeda dari peran. Pengguna secara unik terkait dengan satu orang atau aplikasi, tetapi peran dimaksudkan untuk dapat digunakan oleh siapa pun yang membutuhkannya. Pengguna memiliki kredensial jangka panjang permanen, tetapi peran memberikan kredensial sementara. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat Kasus penggunaan untuk pengguna IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Peran IAM

Peran IAM adalah identitas dalam diri Anda Akun AWS yang memiliki izin khusus. Peran ini mirip dengan pengguna IAM, tetapi tidak terkait dengan orang tertentu. Untuk mengambil peran IAM sementara AWS Management Console, Anda dapat beralih dari pengguna ke peran IAM (konsol). Anda dapat mengambil peran dengan memanggil operasi AWS CLI atau AWS API atau dengan menggunakan URL kustom. Untuk informasi selengkapnya tentang cara menggunakan peran, lihat Metode untuk mengambil peran dalam Panduan Pengguna IAM.

Peran IAM dengan kredensial sementara berguna dalam situasi berikut:

- Akses pengguna terfederasi – Untuk menetapkan izin ke identitas terfederasi, Anda membuat peran dan menentukan izin untuk peran tersebut. Ketika identitas terfederasi mengautentikasi, identitas tersebut terhubung dengan peran dan diberi izin yang ditentukan oleh peran. Untuk informasi tentang peran untuk federasi, lihat Buat peran untuk penyedia identitas pihak ketiga dalam Panduan Pengguna IAM. Jika menggunakan Pusat Identitas IAM, Anda harus mengonfigurasi set izin. Untuk mengontrol apa yang dapat diakses identitas Anda setelah identitas tersebut diautentikasi, Pusat Identitas IAM akan mengorelasikan set izin ke peran dalam IAM. Untuk informasi tentang set izin, lihat Set izin dalam Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center .
- Izin pengguna IAM sementara – Pengguna atau peran IAM dapat mengambil peran IAM guna mendapatkan berbagai izin secara sementara untuk tugas tertentu.
- Akses lintas akun – Anda dapat menggunakan peran IAM untuk mengizinkan seseorang (prinsipal tepercaya) di akun lain untuk mengakses sumber daya di akun Anda. Peran adalah cara utama untuk memberikan akses lintas akun. Namun, dengan beberapa Layanan AWS, Anda dapat melampirkan kebijakan secara langsung ke sumber daya (alih-alih menggunakan peran sebagai

proxy). Untuk mempelajari perbedaan antara peran dan kebijakan berbasis sumber daya untuk akses lintas akun, lihat Akses sumber daya lintas akun di IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

- Akses lintas layanan — Beberapa Layanan AWS menggunakan fitur lain Layanan AWS. Misalnya, saat Anda melakukan panggilan dalam suatu layanan, biasanya layanan tersebut menjalankan aplikasi di Amazon EC2 atau menyimpan objek di Amazon S3. Sebuah layanan mungkin melakukannya menggunakan izin prinsipal yang memanggil, menggunakan peran layanan, atau peran terkait layanan.
  - Sesi akses teruskan (FAS) — Saat Anda menggunakan pengguna IAM atau peran untuk melakukan tindakan AWS, Anda dianggap sebagai prinsipal. Ketika Anda menggunakan beberapa layanan, Anda mungkin melakukan sebuah tindakan yang kemudian menginisiasi tindakan lain di layanan yang berbeda. FAS menggunakan izin dari pemanggilan utama Layanan AWS, dikombinasikan dengan permintaan Layanan AWS untuk membuat permintaan ke layanan hilir. Permintaan FAS hanya dibuat ketika layanan menerima permintaan yang memerlukan interaksi dengan orang lain Layanan AWS atau sumber daya untuk menyelesaikannya. Dalam hal ini, Anda harus memiliki izin untuk melakukan kedua tindakan tersebut. Untuk detail kebijakan ketika mengajukan permintaan FAS, lihat Sesi akses maju.
  - Peran layanan – Peran layanan adalah peran IAM yang dijalankan oleh layanan untuk melakukan tindakan atas nama Anda. Administrator IAM dapat membuat, mengubah, dan menghapus peran layanan dari dalam IAM. Untuk informasi selengkapnya, lihat Buat sebuah peran untuk mendelegasikan izin ke Layanan AWS dalam Panduan pengguna IAM.
  - Peran terkait layanan — Peran terkait layanan adalah jenis peran layanan yang ditautkan ke. Layanan AWS Layanan tersebut dapat menjalankan peran untuk melakukan tindakan atas nama Anda. Peran terkait layanan muncul di Anda Akun AWS dan dimiliki oleh layanan. Administrator IAM dapat melihat, tetapi tidak dapat mengedit izin untuk peran terkait layanan.
- Aplikasi yang berjalan di Amazon EC2 — Anda dapat menggunakan peran IAM untuk mengelola kredensi sementara untuk aplikasi yang berjalan pada EC2 instance dan membuat AWS CLI atau AWS permintaan API. Ini lebih baik untuk menyimpan kunci akses dalam EC2 instance. Untuk menetapkan AWS peran ke EC2 instance dan membuatnya tersedia untuk semua aplikasinya, Anda membuat profil instans yang dilampirkan ke instance. Profil instance berisi peran dan memungkinkan program yang berjalan pada EC2 instance untuk mendapatkan kredensi sementara. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan peran IAM untuk memberikan izin ke aplikasi yang berjalan di EC2 instans Amazon di Panduan Pengguna IAM.

Mengelola akses menggunakan kebijakan

Anda mengontrol akses AWS dengan membuat kebijakan dan melampirkannya ke AWS identitas atau sumber daya. Kebijakan adalah objek AWS yang, ketika dikaitkan dengan identitas atau sumber daya, menentukan izinnya. AWS mengevaluasi kebijakan ini ketika prinsipal (pengguna, pengguna root, atau sesi peran) membuat permintaan. Izin dalam kebijakan menentukan apakah permintaan diizinkan atau ditolak. Sebagian besar kebijakan disimpan AWS sebagai dokumen JSON. Untuk informasi selengkapnya tentang struktur dan isi dokumen kebijakan JSON, lihat Gambaran umum kebijakan JSON dalam Panduan Pengguna IAM.

Administrator dapat menggunakan kebijakan AWS JSON untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Artinya, prinsipal manakah yang dapat melakukan tindakan pada sumber daya apa, dan dengan kondisi apa.

Secara default, pengguna dan peran tidak memiliki izin. Untuk memberikan izin kepada pengguna untuk melakukan tindakan di sumber daya yang mereka perlukan, administrator IAM dapat membuat kebijakan IAM. Administrator kemudian dapat menambahkan kebijakan IAM ke peran, dan pengguna dapat mengambil peran.

Kebijakan IAM mendefinisikan izin untuk suatu tindakan terlepas dari metode yang Anda gunakan untuk melakukan operasinya. Misalnya, anggaplah Anda memiliki kebijakan yang mengizinkan tindakan `iam:GetRole`. Pengguna dengan kebijakan tersebut bisa mendapatkan informasi peran dari AWS Management Console, API AWS CLI, atau AWS API.

Kebijakan berbasis identitas

Kebijakan berbasis identitas adalah dokumen kebijakan izin JSON yang dapat Anda lampirkan ke sebuah identitas, seperti pengguna IAM, grup pengguna IAM, atau peran IAM. Kebijakan ini mengontrol jenis tindakan yang dapat dilakukan oleh pengguna dan peran, di sumber daya mana, dan berdasarkan kondisi seperti apa. Untuk mempelajari cara membuat kebijakan berbasis identitas, lihat Tentukan izin IAM kustom dengan kebijakan terkelola pelanggan dalam Panduan Pengguna IAM.

Kebijakan berbasis identitas dapat dikategorikan lebih lanjut sebagai kebijakan inline atau kebijakan yang dikelola. Kebijakan inline disematkan langsung ke satu pengguna, grup, atau peran. Kebijakan terkelola adalah kebijakan mandiri yang dapat Anda lampirkan ke beberapa pengguna, grup, dan peran dalam. Akun AWS Kebijakan AWS terkelola mencakup kebijakan terkelola dan kebijakan yang dikelola pelanggan. Untuk mempelajari cara memilih antara kebijakan yang dikelola atau kebijakan inline, lihat Pilih antara kebijakan yang dikelola 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. Contoh kebijakan berbasis sumber daya adalah 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. Untuk sumber daya tempat kebijakan dilampirkan, kebijakan menentukan tindakan apa yang dapat dilakukan oleh prinsipal tertentu pada sumber daya tersebut dan dalam kondisi apa. Anda harus menentukan prinsipal dalam kebijakan berbasis sumber daya. Prinsipal dapat mencakup akun, pengguna, peran, pengguna federasi, atau. Layanan AWS

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 kurang umum. Jenis-jenis kebijakan ini dapat mengatur izin maksimum yang diberikan kepada Anda oleh jenis kebijakan yang lebih umum.

- Batasan izin – Batasan izin adalah fitur lanjutan tempat Anda mengatur izin maksimum yang dapat diberikan oleh kebijakan berbasis identitas ke entitas IAM (pengguna IAM atau peran IAM). Anda dapat menetapkan batasan izin untuk suatu entitas. Izin yang dihasilkan adalah perpotongan antara kebijakan berbasis identitas milik entitas dan batasan izinnya. Kebijakan berbasis sumber daya yang menentukan pengguna atau peran dalam bidang `Principal` tidak dibatasi oleh batasan izin. Penolakan eksplisit dalam salah satu kebijakan ini akan menggantikan pemberian izin. Untuk informasi selengkapnya tentang batasan izin, lihat Batasan izin untuk entitas IAM dalam Panduan Pengguna IAM.
- Kebijakan kontrol layanan (SCPs) — SCPs adalah kebijakan JSON yang menentukan izin maksimum untuk organisasi atau unit organisasi (OU) di. AWS Organizations AWS Organizations

adalah layanan untuk mengelompokkan dan mengelola secara terpusat beberapa Akun AWS yang dimiliki bisnis Anda. Jika Anda mengaktifkan semua fitur dalam suatu organisasi, maka Anda dapat menerapkan kebijakan kontrol layanan (SCPs) ke salah satu atau semua akun Anda. SCP membatasi izin untuk entitas di akun anggota, termasuk masing-masing. Pengguna root akun AWS Untuk informasi selengkapnya tentang Organizations dan SCPs, lihat Kebijakan kontrol layanan di Panduan AWS Organizations Pengguna.

- Kebijakan kontrol sumber daya (RCPs) — RCPs adalah kebijakan JSON yang dapat Anda gunakan untuk menetapkan izin maksimum yang tersedia untuk sumber daya di akun Anda tanpa memperbarui kebijakan IAM yang dilampirkan ke setiap sumber daya yang Anda miliki. RCP membatasi izin untuk sumber daya di akun anggota dan dapat memengaruhi izin efektif untuk identitas, termasuk Pengguna root akun AWS, terlepas dari apakah itu milik organisasi Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang Organizations dan RCPs, termasuk daftar dukungan Layanan AWS tersebut RCPs, lihat Kebijakan kontrol sumber daya (RCPs) di Panduan AWS Organizations Pengguna.
- Kebijakan sesi – Kebijakan sesi adalah kebijakan lanjutan yang Anda berikan sebagai parameter ketika Anda membuat sesi sementara secara programatis untuk peran atau pengguna terfederasi. Izin sesi yang dihasilkan adalah perpotongan antara kebijakan berbasis identitas pengguna atau peran dan kebijakan sesi. Izin juga bisa datang dari kebijakan berbasis sumber daya. Penolakan eksplisit dalam salah satu kebijakan ini akan menggantikan pemberian izin. 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.

Cara Amazon Keyspaces bekerja dengan IAM

Sebelum Anda menggunakan IAM untuk mengelola akses ke Amazon Keyspaces, Anda harus memahami fitur IAM apa yang tersedia untuk digunakan dengan Amazon Keyspaces. Untuk mendapatkan tampilan tingkat tinggi tentang cara Amazon Keyspaces dan layanan AWS lainnya bekerja dengan IAM, AWS lihat layanan yang bekerja dengan IAM di Panduan Pengguna IAM.

Topik

- Kebijakan berbasis identitas Amazon Keyspaces
- Kebijakan berbasis sumber daya Amazon Keyspaces

- Otorisasi berdasarkan tag Amazon Keyspaces
- Peran IAM Amazon Keyspaces

Kebijakan berbasis identitas Amazon Keyspaces

Dengan kebijakan berbasis identitas IAM, Anda dapat menentukan secara spesifik apakah tindakan dan sumber daya diizinkan atau ditolak, serta kondisi yang menjadi dasar dikabulkan atau ditolaknya tindakan tersebut. Amazon Keyspaces mendukung tindakan dan sumber daya tertentu, serta kunci kondisi. Untuk mempelajari semua elemen yang Anda gunakan dalam kebijakan JSON, lihat Referensi elemen kebijakan IAM JSON dalam Panduan Pengguna IAM.

Untuk melihat sumber daya dan tindakan khusus layanan Amazon Keyspaces, serta kunci konteks kondisi yang dapat digunakan untuk kebijakan izin IAM, lihat kunci Tindakan, sumber daya, dan kondisi untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) di Referensi Otorisasi Layanan.

Tindakan

Administrator dapat menggunakan kebijakan AWS JSON untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Artinya, prinsipal manakah yang dapat melakukan tindakan pada sumber daya apa, dan dengan kondisi apa.

Elemen `Action` dari kebijakan JSON menjelaskan tindakan yang dapat Anda gunakan untuk mengizinkan atau menolak akses dalam sebuah kebijakan. Tindakan kebijakan biasanya memiliki nama yang sama dengan operasi AWS API terkait. Ada beberapa pengecualian, misalnya tindakan hanya izin yang tidak memiliki operasi API yang cocok. Ada juga beberapa operasi yang memerlukan beberapa tindakan dalam suatu kebijakan. Tindakan tambahan ini disebut tindakan dependen.

Sertakan tindakan dalam kebijakan untuk memberikan izin untuk melakukan operasi terkait.

Tindakan kebijakan di Amazon Keyspaces menggunakan awalan berikut sebelum tindakan:. `cassandra:` Misalnya, untuk memberikan izin kepada seseorang untuk membuat ruang kunci Amazon Keyspaces dengan pernyataan `CREATE` CQL Amazon Keyspaces, Anda menyertakan tindakan tersebut dalam kebijakan mereka. `cassandra:Create` Pernyataan kebijakan harus memuat elemen `Action` atau `NotAction`. Amazon Keyspaces mendefinisikan serangkaian tindakannya sendiri yang menjelaskan tugas yang dapat Anda lakukan dengan layanan ini.

Untuk menetapkan beberapa tindakan dalam satu pernyataan, pisahkan tindakan-tindakan tersebut menggunakan koma seperti berikut:

```
"Action": [
      "cassandra:CREATE",
      "cassandra:MODIFY"
          ]
```

Untuk melihat daftar tindakan Amazon Keyspaces, lihat Tindakan yang Ditentukan oleh Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) di Referensi Otorisasi Layanan.

Sumber daya

Administrator dapat menggunakan kebijakan AWS JSON untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Artinya, prinsipal manakah yang dapat melakukan tindakan pada sumber daya apa, dan dengan kondisi apa.

Elemen kebijakan JSON `Resource` menentukan objek yang menjadi target penerapan tindakan. Pernyataan harus menyertakan elemen `Resource` atau `NotResource`. Praktik terbaiknya, tentukan sumber daya menggunakan Amazon Resource Name (ARN). Anda dapat melakukan ini untuk tindakan yang mendukung jenis sumber daya tertentu, yang dikenal sebagai izin tingkat sumber daya.

Untuk tindakan yang tidak mendukung izin di tingkat sumber daya, misalnya operasi pencantuman, gunakan wildcard (*) untuk menunjukkan bahwa pernyataan tersebut berlaku untuk semua sumber daya.

```
"Resource": "*"
```

Di Amazon Keyspaces keyspaces dan tabel dapat digunakan dalam `Resource` elemen izin IAM.

Sumber daya keyspace Amazon Keyspaces memiliki ARN berikut:

```
arn:${Partition}:cassandra:${Region}:${Account}:/keyspace/${KeyspaceName}/
```

Sumber daya tabel Amazon Keyspaces memiliki ARN berikut:

```
arn:${Partition}:cassandra:${Region}:${Account}:/keyspace/${KeyspaceName}/table/
${tableName}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang format ARNs, lihat Amazon Resource Names (ARNs) dan ruang nama AWS layanan.

Misalnya, untuk menentukan `mykeyspace` ruang kunci dalam pernyataan Anda, gunakan ARN berikut:

```
"Resource": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123456789012:/keyspace/mykeyspace/"
```

Untuk menentukan semua ruang kunci milik akun tertentu, gunakan wildcard (*):

```
"Resource": "arn:aws:cassandra:us-east-1:123456789012:/keyspace/*"
```

Beberapa tindakan Amazon Keyspaces, seperti untuk membuat sumber daya, tidak dapat dilakukan pada sumber daya tertentu. Dalam kasus tersebut, Anda harus menggunakan wildcard (*).

```
"Resource": "*"
```

Untuk terhubung ke Amazon Keyspaces secara terprogram dengan driver standar, prinsipal harus memiliki akses SELECT ke tabel sistem, karena sebagian besar driver membaca keyspace/tabel sistem pada koneksi. Misalnya, untuk memberikan `SELECT` izin kepada pengguna IAM untuk `mytable` masuk`mykeyspace`, prinsipal harus memiliki izin untuk membaca keduanya, `mytable` dan. `system keyspace` Untuk menentukan beberapa sumber daya dalam satu pernyataan, pisahkan ARNs dengan koma.

```
"Resource": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/table/
mytable",
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
```

Untuk melihat daftar jenis sumber daya Amazon Keyspaces beserta jenisnya ARNs, lihat Sumber Daya yang Ditentukan oleh Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) di Referensi Otorisasi Layanan. Untuk mempelajari tindakan mana yang dapat Anda tentukan ARN dari setiap sumber daya, lihat Tindakan yang Ditentukan oleh Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Kunci syarat

Administrator dapat menggunakan kebijakan AWS JSON untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Artinya, prinsipal manakah yang dapat melakukan tindakan pada sumber daya apa, dan dengan kondisi apa.

Elemen `Condition` (atau blok `Condition`) akan memungkinkan Anda menentukan kondisi yang menjadi dasar suatu pernyataan berlaku. Elemen `Condition` bersifat opsional. 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.

Jika Anda menentukan beberapa elemen `Condition` dalam sebuah pernyataan, atau beberapa kunci dalam elemen `Condition` tunggal, maka AWS akan mengevaluasinya menggunakan operasi `AND` logis. Jika Anda menentukan beberapa nilai untuk satu kunci kondisi, AWS mengevaluasi kondisi menggunakan `OR` operasi logis. Semua kondisi harus dipenuhi sebelum izin pernyataan diberikan.

Anda juga dapat menggunakan variabel placeholder saat menentukan kondisi. Sebagai contoh, Anda dapat memberikan izin kepada pengguna IAM untuk mengakses sumber daya hanya jika izin tersebut mempunyai tanda yang sesuai dengan nama pengguna IAM mereka. Untuk informasi selengkapnya, lihat Elemen kebijakan IAM: variabel dan tanda dalam Panduan Pengguna IAM.

AWS mendukung kunci kondisi global dan kunci kondisi khusus layanan. Untuk melihat semua kunci kondisi AWS global, lihat kunci konteks kondisi AWS global di Panduan Pengguna IAM.

Amazon Keyspaces 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.

Semua tindakan Amazon Keyspaces mendukung`aws:RequestTag/${TagKey}`, tombol`aws:ResourceTag/${TagKey}`, dan `aws:TagKeys` kondisi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “ Akses sumber daya Amazon Keyspaces berdasarkan tag”.

Untuk melihat daftar kunci kondisi Amazon Keyspaces, lihat Kunci Kondisi untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) di Referensi Otorisasi Layanan. Untuk mempelajari tindakan dan sumber daya yang dapat Anda gunakan kunci kondisi, lihat Tindakan yang Ditentukan oleh Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Contoh

Untuk melihat contoh kebijakan berbasis identitas Amazon Keyspaces, lihat. Contoh kebijakan berbasis identitas Amazon Keyspaces

Kebijakan berbasis sumber daya Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces tidak mendukung kebijakan berbasis sumber daya. Untuk melihat contoh halaman detail kebijakan berbasis sumber daya, lihat https://docs.aws.amazon.com/lambda/latest/dg/access-control-resource-based.html.

Otorisasi berdasarkan tag Amazon Keyspaces

Anda dapat mengelola akses ke sumber daya Amazon Keyspaces dengan menggunakan tag. Untuk mengelola akses sumber daya berdasarkan tag, Anda memberikan informasi tag dalam elemen kondisi kebijakan menggunakan kuncicassandra:ResourceTag/*key-name*,aws:RequestTag/*key-name*, atau aws:TagKeys kondisi. Untuk informasi selengkapnya tentang menandai resource Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Bekerja dengan tag”

Untuk melihat contoh kebijakan-kebijakan berbasis identitas untuk membatasi akses ke sumber daya berdasarkan tanda pada sumber daya tersebut, lihat Akses sumber daya Amazon Keyspaces berdasarkan tag.

Peran IAM Amazon Keyspaces

Peran IAM adalah entitas di dalam Anda Akun AWS yang memiliki izin khusus.

Menggunakan kredensi sementara dengan Amazon Keyspaces

Anda dapat menggunakan kredensial sementara untuk masuk dengan federasi, untuk memainkan peran IAM, atau untuk mengambil peran lintas akun. Anda memperoleh kredensil keamanan sementara dengan memanggil operasi AWS STS API seperti AssumeRoleatau. GetFederationToken

Amazon Keyspaces mendukung penggunaan kredensil sementara dengan plugin otentikasi AWS Signature Version 4 (SigV4) yang tersedia dari repo Github untuk bahasa berikut:

- Jawa:https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-java-driver-plugin.
- Node.js:https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-nodejs-driver-plugin.
- Python: https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-python-driver-plugin.
- Pergi:https://github.com/aws/aws-sigv4-auth-cassandra-gocql-driver-plugin.

Untuk contoh dan tutorial yang menerapkan plugin otentikasi untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram, lihat. the section called “Menggunakan driver klien Cassandra”

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.

Untuk detail tentang membuat atau mengelola peran terkait layanan Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Menggunakan peran terkait layanan”

Peran layanan

Amazon Keyspaces tidak mendukung peran layanan.

Contoh kebijakan berbasis identitas Amazon Keyspaces

Secara default, pengguna dan peran IAM tidak memiliki izin untuk membuat atau memodifikasi sumber daya Amazon Keyspaces. Mereka juga tidak dapat melakukan tugas menggunakan konsol, CQLSH AWS CLI, atau API. AWS 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 IAM atau grup yang memerlukan izin tersebut.

Untuk mempelajari cara membuat kebijakan berbasis identitas IAM menggunakan contoh dokumen kebijakan JSON ini, lihat Membuat kebijakan di tab JSON dalam Panduan Pengguna IAM.

Topik

- Praktik terbaik kebijakan
- Menggunakan konsol Amazon Keyspaces
- Mengizinkan pengguna melihat izin mereka sendiri
- Mengakses tabel Amazon Keyspaces
- Akses sumber daya Amazon Keyspaces berdasarkan tag

Praktik terbaik kebijakan

Kebijakan berbasis identitas menentukan apakah seseorang dapat membuat, mengakses, atau menghapus sumber daya Amazon Keyspaces 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 AWS 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 konsol Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces tidak memerlukan izin khusus untuk mengakses konsol Amazon Keyspaces. Anda memerlukan setidaknya izin hanya-baca untuk membuat daftar dan melihat detail tentang

sumber daya Amazon Keyspaces di Anda. Akun AWS Jika Anda membuat kebijakan berbasis identitas yang lebih ketat daripada izin minimum yang diperlukan, konsol tersebut tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya untuk entitas (pengguna IAM atau peran) dengan kebijakan tersebut.

Dua kebijakan AWS terkelola tersedia untuk entitas untuk akses konsol Amazon Keyspaces.

- AmazonKeyspacesReadOnlyAccess_v2 — Kebijakan ini memberikan akses hanya-baca ke Amazon Keyspaces.
- AmazonKeyspacesFullAccess— Kebijakan ini memberikan izin untuk menggunakan Amazon Keyspaces dengan akses penuh ke semua fitur.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan terkelola Amazon Keyspaces, lihat. the section called “AWS kebijakan terkelola”

Mengizinkan pengguna 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": "*"
        }
    ]
}
```

Mengakses tabel Amazon Keyspaces

Berikut ini adalah contoh kebijakan yang memberikan akses read-only (SELECT) ke tabel sistem Amazon Keyspaces. Untuk semua sampel, ganti Region dan ID akun di Amazon Resource Name (ARN) dengan milik Anda.

> **Note**
>
> Untuk terhubung dengan driver standar, pengguna harus memiliki setidaknya SELECT akses ke tabel sistem, karena sebagian besar driver membaca keyspace/tabel sistem pada koneksi.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "cassandra:Select"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
         ]
      }
   ]
}
```

Kebijakan contoh berikut menambahkan akses hanya-baca ke tabel pengguna `mytable` di ruang kunci. `mykeyspace`

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "cassandra:Select"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/table/
mytable",
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
         ]
      }
   ]
}
```

Kebijakan contoh berikut menetapkan akses baca/tulis ke tabel pengguna dan akses baca ke tabel sistem.

> **Note**
>
> Tabel sistem selalu hanya-baca.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "cassandra:Select",
            "cassandra:Modify"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/table/
mytable",
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
         ]
```

```
      }
   ]
}
```

Kebijakan contoh berikut memungkinkan pengguna untuk membuat tabel di keyspace`mykeyspace`.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "cassandra:Create",
            "cassandra:Select"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/*",
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
         ]
      }
   ]
}
```

Akses sumber daya Amazon Keyspaces berdasarkan tag

Anda dapat menggunakan kondisi dalam kebijakan berbasis identitas untuk mengontrol akses ke sumber daya Amazon Keyspaces berdasarkan tag. Kebijakan ini mengontrol visibilitas ruang kunci dan tabel di akun. Perhatikan bahwa izin berbasis tag untuk tabel sistem berperilaku berbeda saat permintaan dibuat menggunakan AWS SDK dibandingkan dengan panggilan API Cassandra Query Language (CQL) melalui driver Cassandra dan alat pengembang.

- Untuk membuat `List` dan meminta `Get` sumber daya dengan AWS SDK saat menggunakan akses berbasis tag, pemanggil harus memiliki akses baca ke tabel sistem. Misalnya, izin `Select` tindakan diperlukan untuk membaca data dari tabel sistem melalui `GetTable` operasi. Jika penelepon hanya memiliki akses berbasis tag ke tabel tertentu, operasi yang memerlukan akses tambahan ke tabel sistem akan gagal.
- Untuk kompatibilitas dengan perilaku driver Cassandra yang mapan, kebijakan otorisasi berbasis tag tidak diberlakukan saat melakukan operasi pada tabel sistem menggunakan panggilan API Cassandra Query Language (CQL) melalui driver Cassandra dan alat pengembang.

Contoh berikut menunjukkan cara membuat kebijakan yang memberikan izin kepada pengguna untuk melihat tabel jika tabel `Owner` berisi nilai nama pengguna tersebut. Dalam contoh ini Anda juga memberikan akses baca ke tabel sistem.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Sid":"ReadOnlyAccessTaggedTables",
         "Effect":"Allow",
         "Action":"cassandra:Select",
         "Resource":[
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/table/*",
            "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
         ],
         "Condition":{
            "StringEquals":{
               "aws:ResourceTag/Owner":"${aws:username}"
            }
         }
      }
   ]
}
```

Anda dapat melampirkan kebijakan ini ke pengguna IAM di akun Anda. Jika pengguna bernama `richard-roe` mencoba melihat tabel Amazon Keyspaces, tabel harus diberi tag `Owner=richard-roe` atau. `owner=richard-roe` Jika tidak, aksesnya akan ditolak. Kunci tanda syarat `Owner` sama dengan kedua `Owner` dan `owner` karena nama kunci syarat tidak terpengaruh huruf besar/kecil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Elemen kebijakan IAM JSON: Syarat dalam Panduan Pengguna IAM.

Kebijakan berikut memberikan izin kepada pengguna untuk membuat tabel dengan tag jika tabel `Owner` berisi nilai nama pengguna tersebut.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
       {
          "Sid": "CreateTagTableUser",
          "Effect": "Allow",
          "Action": [
              "cassandra:Create",
```

```
                "cassandra:TagResource"
            ],
            "Resource": "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/mykeyspace/
table/*",
            "Condition":{
               "StringEquals":{
                  "aws:RequestTag/Owner":"${aws:username}"
              }
            }
         }
      ]
}
```

AWS kebijakan terkelola untuk Amazon Keyspaces

Kebijakan AWS terkelola adalah kebijakan mandiri yang dibuat dan dikelola oleh AWS. AWS Kebijakan terkelola dirancang untuk memberikan izin bagi banyak kasus penggunaan umum sehingga Anda dapat mulai menetapkan izin kepada pengguna, grup, dan peran.

Perlu diingat bahwa kebijakan AWS terkelola mungkin tidak memberikan izin hak istimewa paling sedikit untuk kasus penggunaan spesifik Anda karena tersedia untuk digunakan semua pelanggan. AWS Kami menyarankan Anda untuk mengurangi izin lebih lanjut dengan menentukan kebijakan yang dikelola pelanggan yang khusus untuk kasus penggunaan Anda.

Anda tidak dapat mengubah izin yang ditentukan dalam kebijakan AWS terkelola. Jika AWS memperbarui izin yang ditentukan dalam kebijakan AWS terkelola, pemutakhiran akan memengaruhi semua identitas utama (pengguna, grup, dan peran) yang dilampirkan kebijakan tersebut. AWS kemungkinan besar akan memperbarui kebijakan AWS terkelola saat baru Layanan AWS diluncurkan atau operasi API baru tersedia untuk layanan yang ada.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan terkelola AWS dalam Panduan Pengguna IAM.

AWS kebijakan terkelola: AmazonKeyspacesReadOnlyAccess _v2

Anda dapat melampirkan kebijakan `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess_v2` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan akses hanya-baca ke Amazon Keyspaces dan menyertakan izin yang diperlukan saat menghubungkan melalui titik akhir VPC pribadi.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `Amazon Keyspaces`— Menyediakan akses hanya-baca ke Amazon Keyspaces.
- `Application Auto Scaling`— Memungkinkan prinsipal untuk melihat konfigurasi dari Application Auto Scaling. Ini diperlukan agar pengguna dapat melihat kebijakan penskalaan otomatis yang dilampirkan ke tabel.
- `CloudWatch`— Memungkinkan kepala sekolah untuk melihat data metrik dan alarm yang dikonfigurasi. CloudWatch Ini diperlukan agar pengguna dapat melihat ukuran tabel yang dapat ditagih dan CloudWatch alarm yang telah dikonfigurasi untuk tabel.
- `AWS KMS`— Memungkinkan kepala sekolah untuk melihat kunci yang dikonfigurasi di. AWS KMS Ini diperlukan agar pengguna dapat melihat AWS KMS kunci yang mereka buat dan kelola di akun mereka untuk mengonfirmasi bahwa kunci yang ditetapkan ke Amazon Keyspaces adalah kunci enkripsi simetris yang diaktifkan.
- `Amazon EC2`— Memungkinkan prinsipal yang terhubung ke Amazon Keyspaces melalui titik akhir VPC untuk menanyakan VPC di instans Amazon Anda untuk informasi titik akhir dan antarmuka jaringan. EC2 Akses hanya-baca ke EC2 instans Amazon ini diperlukan agar Amazon Keyspaces dapat mencari dan menyimpan titik akhir VPC antarmuka yang tersedia dalam tabel yang digunakan untuk penyeimbangan beban koneksi. `system.peers`

Untuk meninjau kebijakan dalam `JSON` format, lihat AmazonKeyspacesReadOnlyAccess_v2.

AWS kebijakan terkelola: AmazonKeyspacesReadOnlyAccess

Anda dapat melampirkan kebijakan `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan akses hanya-baca ke Amazon Keyspaces.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `Amazon Keyspaces`— Menyediakan akses hanya-baca ke Amazon Keyspaces.
- `Application Auto Scaling`— Memungkinkan prinsipal untuk melihat konfigurasi dari Application Auto Scaling. Ini diperlukan agar pengguna dapat melihat kebijakan penskalaan otomatis yang dilampirkan ke tabel.
- `CloudWatch`— Memungkinkan kepala sekolah untuk melihat data metrik dan alarm yang dikonfigurasi. CloudWatch Ini diperlukan agar pengguna dapat melihat ukuran tabel yang dapat ditagih dan CloudWatch alarm yang telah dikonfigurasi untuk tabel.
- `AWS KMS`— Memungkinkan kepala sekolah untuk melihat kunci yang dikonfigurasi di. AWS KMS Ini diperlukan agar pengguna dapat melihat AWS KMS kunci yang mereka buat dan kelola di akun mereka untuk mengonfirmasi bahwa kunci yang ditetapkan ke Amazon Keyspaces adalah kunci enkripsi simetris yang diaktifkan.

Untuk meninjau kebijakan dalam `JSON` format, lihat AmazonKeyspacesReadOnlyAccess.

AWS kebijakan terkelola: AmazonKeyspacesFullAccess

Anda dapat melampirkan kebijakan `AmazonKeyspacesFullAccess` ke identitas IAM Anda.

Kebijakan ini memberikan izin administratif yang memungkinkan administrator Anda mengakses tanpa batas ke Amazon Keyspaces.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut.

- `Amazon Keyspaces`— Memungkinkan prinsipal untuk mengakses sumber daya Amazon Keyspaces apa pun dan melakukan semua tindakan.
- `Application Auto Scaling`— Memungkinkan prinsipal untuk membuat, melihat, dan menghapus kebijakan penskalaan otomatis untuk tabel Amazon Keyspaces. Ini diperlukan agar administrator dapat mengelola kebijakan penskalaan otomatis untuk tabel Amazon Keyspaces.

- `CloudWatch`— Memungkinkan kepala sekolah melihat ukuran tabel yang dapat ditagih serta membuat, melihat, dan menghapus alarm CloudWatch untuk kebijakan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces. Ini diperlukan agar administrator dapat melihat ukuran tabel yang dapat ditagih dan membuat dasbor. CloudWatch
- `IAM`— Memungkinkan Amazon Keyspaces untuk membuat peran terkait layanan dengan IAM secara otomatis ketika fitur berikut diaktifkan:
  - `Application Auto Scaling`— Saat administrator mengaktifkan Application Auto Scaling untuk sebuah tabel, Amazon Keyspaces membuat peran terkait layanan AWSServiceRoleForApplicationAutoScaling_CassandraTableuntuk melakukan tindakan penskalaan otomatis atas nama Anda.
  - `Amazon Keyspaces multi-Region replication`— Saat administrator membuat ruang kunci Multi-wilayah baru, atau menambahkan yang baru Wilayah AWS ke ruang kunci Wilayah Tunggal yang ada, Amazon Keyspaces membuat AWSServiceRoleForAmazonKeyspacesReplicationperan terkait layanan untuk melakukan replikasi tabel, data, dan metadata ke Wilayah yang dipilih atas nama Anda.
- `AWS KMS`— Memungkinkan kepala sekolah untuk melihat kunci yang dikonfigurasi di. AWS KMS Ini diperlukan agar pengguna dapat melihat AWS KMS kunci yang mereka buat dan kelola di akun mereka untuk mengonfirmasi bahwa kunci yang ditetapkan ke Amazon Keyspaces adalah kunci enkripsi simetris yang diaktifkan.
- `Amazon EC2`— Memungkinkan prinsipal yang terhubung ke Amazon Keyspaces melalui titik akhir VPC untuk menanyakan VPC di instans Amazon Anda untuk informasi titik akhir dan antarmuka jaringan. EC2 Akses hanya-baca ke EC2 instans Amazon ini diperlukan agar Amazon Keyspaces dapat mencari dan menyimpan titik akhir VPC antarmuka yang tersedia dalam tabel yang digunakan untuk penyeimbangan beban koneksi. `system.peers`

Untuk meninjau kebijakan dalam `JSON` format, lihat AmazonKeyspacesFullAccess.

Amazon Keyspaces memperbarui kebijakan terkelola AWS

Lihat detail tentang pembaruan kebijakan AWS terkelola untuk Amazon Keyspaces sejak layanan ini mulai melacak perubahan ini. Untuk peringatan otomatis tentang perubahan pada halaman ini, berlangganan ke umpan RSS pada halaman Riwayat dokumen.

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
AmazonKeyspacesFullAccess — Permbaruan ke kebijakan yang sudah ada	Amazon Keyspaces memperbarui peran yang `KeyspacesReplicationServiceRolePolicy` ditautkan layanan AWSServiceRoleForAmazonKeyspacesReplicationuntuk menambahkan izin yang diperlukan saat administrator menambahkan yang baru Wilayah AWS ke ruang kunci tunggal atau Multi-wilayah. Amazon Keyspaces menggunakan peran terkait layanan `AWSServiceRoleForAmazonKeyspacesReplication` untuk mereplikasi tabel, pengaturannya, dan data atas nama Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Replikasi Multi-Wilayah”.	November 19, 2024
AmazonKeyspacesFullAccess – Pembaruan ke kebijakan yang ada	Amazon Keyspaces menambahkan izin baru untuk memungkinkan Amazon Keyspaces membuat peran terkait layanan saat administrator menambahkan Wilayah baru ke ruang kunci tunggal atau Multi-wilayah.	3 Oktober 2023

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
	Amazon Keyspaces menggunakan peran terkait layanan untuk melakukan tugas replikasi data atas nama Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Replikasi Multi-Wilayah”.	
AmazonKeyspacesReadOnlyAccess_v2 - Kebijakan baru	Amazon Keyspaces membuat kebijakan baru untuk menambahkan izin hanya-baca untuk klien yang terhubung ke Amazon Keyspaces melalui titik akhir VPC antarmuka untuk mengakses instans Amazon guna mencari informasi jaringan. EC2 Amazon Keyspaces menyimpan titik akhir VPC antarmuka yang tersedia dalam `system.peers` tabel untuk penyeimbangan beban koneksi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menggunakan VPC endpoint antarmuka ”.	12 September 2023

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
AmazonKeyspacesFullAccess – Pembaruan ke kebijakan yang ada	Amazon Keyspaces menambahkan izin baru untuk memungkinkan Amazon Keyspaces membuat peran terkait layanan saat administrator membuat ruang kunci Multi-wilayah. Amazon Keyspaces menggunakan peran terkait layanan `AWSServiceRoleForAmazonKeyspacesReplication` untuk melakukan tugas replikasi data atas nama Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Replikasi Multi-Wilayah”.	Juni 5, 2023
AmazonKeyspacesReadOnlyAccess – Pembaruan ke kebijakan yang ada	Amazon Keyspaces menambahkan izin baru untuk memungkinkan pengguna melihat ukuran tabel yang dapat ditagih menggunakan. CloudWatch Amazon Keyspaces terintegrasi dengan Amazon CloudWatch untuk memungkinkan Anda memantau ukuran tabel yang dapat ditagih. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Metrik dan dimensi Amazon Keyspaces”.	Juli 7, 2022

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
AmazonKeyspacesFullAccess – Pembaruan ke kebijakan yang ada	Amazon Keyspaces menambahkan izin baru untuk memungkinkan pengguna melihat ukuran tabel yang dapat ditagih menggunakan. CloudWatch Amazon Keyspaces terintegrasi dengan Amazon CloudWatch untuk memungkinkan Anda memantau ukuran tabel yang dapat ditagih. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Metrik dan dimensi Amazon Keyspaces”.	Juli 7, 2022

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
AmazonKeyspacesReadOnlyAccess – Pembaruan ke kebijakan yang ada	Amazon Keyspaces menambahkan izin baru untuk memungkinkan pengguna melihat AWS KMS kunci yang telah dikonfigurasi untuk enkripsi Amazon Keyspaces saat istirahat. Enkripsi Amazon Keyspaces saat istirahat terintegrasi dengan AWS KMS untuk melindungi dan mengelola kunci enkripsi yang digunakan untuk mengenkripsi data saat istirahat. Untuk melihat AWS KMS kunci yang dikonfigurasi untuk Amazon Keyspaces, izin hanya-baca telah ditambahkan.	1 Juni 2021

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
AmazonKeyspacesFullAccess – Pembaruan ke kebijakan yang ada	Amazon Keyspaces menambahkan izin baru untuk memungkinkan pengguna melihat AWS KMS kunci yang telah dikonfigurasi untuk enkripsi Amazon Keyspaces saat istirahat. Enkripsi Amazon Keyspaces saat istirahat terintegrasi dengan AWS KMS untuk melindungi dan mengelola kunci enkripsi yang digunakan untuk mengenkripsi data saat istirahat. Untuk melihat AWS KMS kunci yang dikonfigurasi untuk Amazon Keyspaces, izin hanya-baca telah ditambahk an.	1 Juni 2021
Amazon Keyspaces mulai melacak perubahan	Amazon Keyspaces mulai melacak perubahan untuk kebijakan AWS terkelolanya.	1 Juni 2021

Memecahkan masalah identitas dan akses Amazon Keyspaces

Gunakan informasi berikut untuk membantu Anda mendiagnosis dan memperbaiki masalah umum yang mungkin Anda temui saat bekerja dengan Amazon Keyspaces dan IAM.

Topik

- Saya tidak berwenang untuk melakukan tindakan di Amazon Keyspaces
- Saya memodifikasi pengguna atau peran IAM dan perubahan tidak segera berlaku
- Saya tidak dapat memulihkan tabel menggunakan point-in-time pemulihan Amazon Keyspaces (PITR)

- Saya tidak berwenang untuk melakukan iam: PassRole
- Saya seorang administrator dan ingin mengizinkan orang lain mengakses Amazon Keyspaces
- Saya ingin mengizinkan orang di luar saya Akun AWS mengakses sumber daya Amazon Keyspaces saya

Saya tidak berwenang untuk melakukan tindakan di Amazon Keyspaces

Jika AWS Management Console memberitahu Anda bahwa Anda tidak berwenang untuk melakukan tindakan, maka Anda harus menghubungi administrator Anda untuk bantuan. Administrator Anda adalah orang yang memberikan nama pengguna dan kata sandi Anda.

Contoh kesalahan berikut terjadi ketika pengguna `mateojackson` IAM mencoba menggunakan konsol untuk melihat detail tentang *`table`* tetapi tidak memiliki `cassandra:`*`Select`* izin untuk tabel.

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
 cassandra:Select on resource: mytable
```

Dalam hal ini, Mateo meminta administratornya untuk memperbarui kebijakannya untuk mengizinkan dia mengakses sumber daya *`mytable`* menggunakan tindakan `cassandra:`*`Select`*.

Saya memodifikasi pengguna atau peran IAM dan perubahan tidak segera berlaku

Perubahan kebijakan IAM dapat memakan waktu hingga 10 menit untuk diterapkan pada aplikasi dengan koneksi yang sudah ada dan telah ditetapkan ke Amazon Keyspaces. Perubahan kebijakan IAM segera berlaku ketika aplikasi membuat koneksi baru. Jika Anda telah membuat modifikasi pada pengguna atau peran IAM yang ada, dan itu belum segera berlaku, tunggu selama 10 menit atau putuskan sambungan dan sambungkan kembali ke Amazon Keyspaces.

Saya tidak dapat memulihkan tabel menggunakan point-in-time pemulihan Amazon Keyspaces (PITR)

Jika Anda mencoba memulihkan tabel Amazon Keyspaces dengan point-in-time pemulihan (PITR), dan Anda melihat proses pemulihan dimulai, tetapi tidak berhasil diselesaikan, Anda mungkin belum mengonfigurasi semua izin yang diperlukan yang diperlukan oleh proses pemulihan. Anda harus menghubungi administrator untuk mendapatkan bantuan dan meminta orang tersebut memperbarui kebijakan Anda agar Anda dapat memulihkan tabel di Amazon Keyspaces.

Selain izin pengguna, Amazon Keyspaces mungkin memerlukan izin untuk melakukan tindakan selama proses pemulihan atas nama kepala sekolah Anda. Ini adalah kasus jika tabel dienkripsi

dengan kunci yang dikelola pelanggan, atau jika Anda menggunakan kebijakan IAM yang membatasi lalu lintas masuk. Misalnya, jika Anda menggunakan kunci kondisi dalam kebijakan IAM Anda untuk membatasi lalu lintas sumber ke titik akhir atau rentang IP tertentu, operasi pemulihan gagal. Untuk mengizinkan Amazon Keyspaces menjalankan operasi pemulihan tabel atas nama kepala sekolah, Anda harus menambahkan kunci kondisi `aws:ViaAWSService` global dalam kebijakan IAM.

Untuk informasi selengkapnya tentang izin untuk memulihkan tabel, lihatthe section called "Konfigurasikan izin IAM untuk memulihkan".

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 ke Amazon Keyspaces.

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 untuk melakukan tindakan di Amazon Keyspaces. 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 seorang administrator dan ingin mengizinkan orang lain mengakses Amazon Keyspaces

Untuk mengizinkan orang lain mengakses Amazon Keyspaces, Anda harus memberikan izin kepada orang atau aplikasi yang memerlukan akses. Jika Anda menggunakan AWS IAM Identity Center untuk mengelola orang dan aplikasi, Anda menetapkan set izin kepada pengguna atau grup untuk menentukan tingkat akses mereka. Set izin secara otomatis membuat dan menetapkan kebijakan

IAM ke peran IAM yang terkait dengan orang atau aplikasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Set izin di Panduan AWS IAM Identity Center Pengguna.

Jika Anda tidak menggunakan IAM Identity Center, Anda harus membuat entitas IAM (pengguna atau peran) untuk orang atau aplikasi yang membutuhkan akses. Anda kemudian harus melampirkan kebijakan ke entitas yang memberi mereka izin yang benar di Amazon Keyspaces. Setelah izin diberikan, berikan kredensialnya kepada pengguna atau pengembang aplikasi. Mereka akan menggunakan kredensi tersebut untuk mengakses. AWSUntuk mempelajari selengkapnya tentang membuat pengguna, grup, kebijakan, dan izin IAM, lihat Identitas dan Kebijakan IAM dan izin di IAM di Panduan Pengguna IAM.

Saya ingin mengizinkan orang di luar saya Akun AWS mengakses sumber daya Amazon Keyspaces 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 mengetahui apakah Amazon Keyspaces mendukung fitur ini, lihat. Cara Amazon Keyspaces 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.

Menggunakan peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menggunakan peran terkait layanan AWS Identity and Access Management (IAM). Peran terkait layanan adalah jenis peran IAM unik yang ditautkan langsung ke Amazon Keyspaces. Peran terkait layanan telah ditentukan sebelumnya oleh Amazon Keyspaces dan menyertakan semua izin yang diperlukan layanan untuk memanggil layanan lain atas nama Anda. AWS

Untuk informasi tentang layanan lain yang mendukung peran terkait layanan, silakan lihat layanan AWS yang bisa digunakan dengan IAM dan carilah layanan yang memiliki opsi Ya di kolom Peran terkait layanan. Pilih Ya dengan sebuah tautan untuk melihat dokumentasi peran terkait layanan untuk layanan tersebut.

Topik

- Menggunakan peran untuk penskalaan otomatis aplikasi Amazon Keyspaces
- Menggunakan peran untuk Replikasi Multi-Region Amazon Keyspaces

Menggunakan peran untuk penskalaan otomatis aplikasi Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menggunakan peran terkait layanan AWS Identity and Access Management (IAM). Peran terkait layanan adalah jenis peran IAM unik yang ditautkan langsung ke Amazon Keyspaces. Peran terkait layanan telah ditentukan sebelumnya oleh Amazon Keyspaces dan menyertakan semua izin yang diperlukan layanan untuk memanggil layanan lain atas nama Anda. AWS

Peran terkait layanan membuat pengaturan Amazon Keyspaces lebih mudah karena Anda tidak perlu menambahkan izin yang diperlukan secara manual. Amazon Keyspaces mendefinisikan izin peran terkait layanan, dan kecuali ditentukan lain, hanya Amazon Keyspaces yang dapat mengambil perannya. Izin-izin yang ditentukan mencakup kebijakan kepercayaan dan kebijakan izin, serta bahwa kebijakan izin tidak dapat dilampirkan ke entitas IAM lainnya.

Anda dapat menghapus peran tertaut layanan hanya setelah terlebih dahulu menghapus sumber dayanya yang terkait. Ini melindungi sumber daya Amazon Keyspaces karena Anda tidak dapat secara tidak sengaja menghapus izin untuk mengakses sumber daya.

Izin peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces menggunakan peran terkait layanan bernama AWSServiceRoleForApplicationAutoScaling_CassandraTableuntuk memungkinkan Application Auto Scaling memanggil Amazon Keyspaces dan Amazon atas nama Anda. CloudWatch

Peran AWSServiceRoleForApplicationAutoScaling_CassandraTable terkait layanan mempercayai layanan berikut untuk mengambil peran:

- `cassandra.application-autoscaling.amazonaws.com`

Kebijakan izin peran memungkinkan Application Auto Scaling untuk menyelesaikan tindakan berikut pada resource Amazon Keyspaces yang ditentukan:

- Tindakan: `cassandra:Select` pada `arn:*:cassandra:*:*:/keyspace/system/table/*`
- Tindakan: `cassandra:Select` pada sumber daya `arn:*:cassandra:*:*:/keyspace/system_schema/table/*`
- Tindakan: `cassandra:Select` pada sumber daya `arn:*:cassandra:*:*:/keyspace/system_schema_mcs/table/*`
- Tindakan: `cassandra:Alter` pada sumber daya `arn:*:cassandra:*:*:"*"`

Membuat peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Anda tidak perlu membuat peran terkait layanan secara manual untuk penskalaan otomatis Amazon Keyspaces. Saat Anda mengaktifkan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces pada tabel dengan AWS Management Console, CQL, atau API, Application AWS Auto Scaling akan membuat peran terkait layanan untuk Anda. AWS CLI

Jika Anda menghapus peran terkait layanan ini, dan ingin membuatnya lagi, Anda dapat mengulangi proses yang sama untuk membuat kembali peran tersebut di akun Anda. Saat Anda mengaktifkan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk sebuah tabel, Application Auto Scaling akan membuat peran terkait layanan untuk Anda lagi.

> **Important**
>
> Peran tertaut layanan ini dapat muncul di akun Anda jika Anda menyelesaikan tindakan di layanan lain yang menggunakan fitur yang disupport oleh peran ini. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Peran baru muncul di saya Akun AWS.

Jika Anda menghapus peran terkait layanan ini, dan ingin membuatnya lagi, Anda dapat mengulangi proses yang sama untuk membuat kembali peran tersebut di akun Anda. Saat Anda mengaktifkan penskalaan aplikasi otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel, Application Auto Scaling akan membuat peran terkait layanan untuk Anda lagi.

Mengedit peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces tidak memungkinkan Anda mengedit peran terkait AWSServiceRoleForApplicationAutoScaling_CassandraTable layanan. Setelah membuat peran terkait layanan, Anda tidak dapat mengubah nama peran karena berbagai entitas mungkin merujuk peran tersebut. Namun, Anda dapat mengedit penjelasan peran menggunakan IAM. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengedit peran terkait layanan dalam Panduan Pengguna IAM.

Menghapus peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Jika Anda tidak lagi memerlukan penggunaan fitur atau layanan yang memerlukan peran terkait layanan, kami menyarankan Anda untuk menghapus peran tersebut. Dengan begitu Anda tidak memiliki entitas yang tidak digunakan yang tidak dipantau atau dipelihara secara aktif. Namun, Anda harus terlebih dahulu menonaktifkan penskalaan otomatis pada semua tabel di akun Wilayah AWS sebelum Anda dapat menghapus peran terkait layanan secara manual. Untuk menonaktifkan penskalaan otomatis pada tabel Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Matikan penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel”

> **Note**
>
> Jika penskalaan otomatis Amazon Keyspaces menggunakan peran saat Anda mencoba memodifikasi sumber daya, maka deregistrasi mungkin gagal. Jika hal itu terjadi, tunggu beberapa menit dan coba mengoperasikannya lagi.

Untuk menghapus peran tertaut layanan secara manual menggunakan IAM

Gunakan konsol IAM, the AWS CLI, atau AWS API untuk menghapus peran AWSServiceRoleForApplicationAutoScaling_CassandraTable terkait layanan. Untuk informasi selengkapnya, silakan lihat Menghapus Peran Terkait Layanan di Panduan Pengguna IAM.

> **Note**
>
> Untuk menghapus peran terkait layanan yang digunakan oleh penskalaan otomatis Amazon Keyspaces, Anda harus terlebih dahulu menonaktifkan penskalaan otomatis pada semua tabel di akun.

Wilayah yang Didukung untuk peran terkait layanan Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces mendukung penggunaan peran terkait layanan di semua Wilayah tempat layanan tersedia. Untuk informasi selengkapnya, lihat Titik akhir layanan untuk Amazon Keyspaces.

Menggunakan peran untuk Replikasi Multi-Region Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menggunakan peran terkait layanan AWS Identity and Access Management (IAM). Peran terkait layanan adalah jenis peran IAM unik yang ditautkan langsung ke Amazon Keyspaces. Peran terkait layanan telah ditentukan sebelumnya oleh Amazon Keyspaces dan menyertakan semua izin yang diperlukan layanan untuk memanggil layanan lain atas nama Anda. AWS

Peran terkait layanan membuat pengaturan Amazon Keyspaces lebih mudah karena Anda tidak perlu menambahkan izin yang diperlukan secara manual. Amazon Keyspaces mendefinisikan izin peran terkait layanan, dan kecuali ditentukan lain, hanya Amazon Keyspaces yang dapat mengambil perannya. Izin-izin yang ditentukan mencakup kebijakan kepercayaan dan kebijakan izin, serta bahwa kebijakan izin tidak dapat dilampirkan ke entitas IAM lainnya.

Anda dapat menghapus peran tertaut layanan hanya setelah terlebih dahulu menghapus sumber dayanya yang terkait. Ini melindungi sumber daya Amazon Keyspaces karena Anda tidak dapat secara tidak sengaja menghapus izin untuk mengakses sumber daya.

Izin peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces menggunakan peran terkait layanan bernama untuk memungkinkan AWSServiceRoleForAmazonKeyspacesReplicationAmazon Keyspaces menambahkan baru Wilayah AWS ke ruang kunci atas nama Anda, dan mereplikasi tabel serta semua data serta pengaturannya

ke Wilayah baru. Peran ini juga memungkinkan Amazon Keyspaces untuk mereplikasi penulisan ke tabel di semua Wilayah atas nama Anda.

Peran AWSService RoleForAmazonKeyspacesReplication terkait layanan mempercayai layanan berikut untuk mengambil peran:

- `replication.cassandra.amazonaws.com`

Kebijakan izin peran bernama KeyspacesReplicationServiceRolePolicy memungkinkan Amazon Keyspaces untuk menyelesaikan tindakan berikut:

- Tindakan: `cassandra:Select`
- Tindakan: `cassandra:SelectMultiRegionResource`
- Tindakan: `cassandra:Modify`
- Tindakan: `cassandra:ModifyMultiRegionResource`
- Tindakan: `cassandra:AlterMultiRegionResource`
- Tindakan: `application-autoscaling:RegisterScalableTarget` — Amazon Keyspaces menggunakan izin penskalaan otomatis aplikasi saat Anda menambahkan replika ke satu tabel Wilayah dalam mode yang disediakan dengan penskalaan otomatis diaktifkan.
- Tindakan: `application-autoscaling:DeregisterScalableTarget`
- Tindakan: `application-autoscaling:DescribeScalableTargets`
- Tindakan: `application-autoscaling:PutScalingPolicy`
- Tindakan: `application-autoscaling:DescribeScalingPolicies`
- Tindakan: `cassandra:Alter`
- Tindakan: `cloudwatch:DeleteAlarms`
- Tindakan: `cloudwatch:DescribeAlarms`
- Tindakan: `cloudwatch:PutMetricAlarm`

Meskipun peran terkait layanan Amazon Keyspaces AWSService RoleForAmazonKeyspacesReplication memberikan izin: “Tindakan:” untuk Nama Sumber Daya Amazon (ARN) yang ditentukan “arn: *” dalam kebijakan, Amazon Keyspaces menyediakan ARN akun Anda.

Izin untuk membuat peran terkait layanan disertakan dalam AWSService RoleForAmazonKeyspacesReplication kebijakan terkelola. `AmazonKeyspacesFullAccess` Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “AmazonKeyspacesFullAccess”.

Anda harus mengonfigurasi izin agar pengguna, grup, atau peran Anda membuat, mengedit, atau menghapus peran terkait layanan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin peran terkait layanan dalam Panduan Pengguna IAM.

Membuat peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Anda tidak dapat membuat peran terkait layanan secara manual. Saat Anda membuat ruang kunci Multi-wilayah di, API AWS Management Console, atau AWS API AWS CLI, Amazon Keyspaces akan membuat peran terkait layanan untuk Anda.

Jika Anda menghapus peran terkait layanan ini, dan ingin membuatnya lagi, Anda dapat mengulangi proses yang sama untuk membuat kembali peran tersebut di akun Anda. Saat Anda membuat ruang kunci Multi-wilayah, Amazon Keyspaces akan membuat peran terkait layanan untuk Anda lagi.

Mengedit peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces tidak memungkinkan Anda mengedit peran terkait AWSService RoleForAmazonKeyspacesReplication layanan. Setelah membuat peran terkait layanan, Anda tidak dapat mengubah nama peran karena berbagai entitas mungkin merujuk peran tersebut. Namun, Anda dapat mengedit penjelasan peran menggunakan IAM. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengedit peran terkait layanan dalam Panduan Pengguna IAM.

Menghapus peran terkait layanan untuk Amazon Keyspaces

Jika Anda tidak perlu lagi menggunakan fitur atau layanan yang memerlukan peran terkait layanan, sebaiknya hapus peran tersebut. Dengan begitu, Anda tidak perlu lagi memantau atau memelihara entitas yang tidak digunakan. Namun, Anda harus terlebih dahulu menghapus semua ruang kunci Multi-wilayah di seluruh akun Wilayah AWS sebelum Anda dapat menghapus peran terkait layanan secara manual.

Membersihkan peran terkait layanan

Sebelum Anda dapat menggunakan IAM untuk menghapus peran terkait layanan, Anda harus terlebih dahulu menghapus ruang kunci Multi-wilayah dan tabel yang digunakan oleh peran tersebut.

> **Note**
>
> Jika layanan Amazon Keyspaces menggunakan peran saat Anda mencoba menghapus sumber daya, penghapusan mungkin gagal. Jika hal itu terjadi, tunggu beberapa menit dan coba mengoperasikannya lagi.

Untuk menghapus sumber daya Amazon Keyspaces yang digunakan oleh AWSService RoleForAmazonKeyspacesReplication (konsol)

1. Masuk ke AWS Management Console, dan buka konsol Amazon Keyspaces di https://console.aws.amazon.com/keyspaces/ rumah.
2. Pilih Keyspaces dari panel sisi kiri.
3. Pilih semua ruang kunci Multi-wilayah dari daftar.
4. Pilih Hapus konfirmasi penghapusan dan pilih Hapus ruang kunci.

Anda juga dapat menghapus ruang kunci Multi-region secara terprogram menggunakan salah satu metode berikut.

- Pernyataan Cassandra Query Language (CQL). ???
- Operasi delete-keyspace dari CLI. AWS
- DeleteKeyspacePengoperasian Amazon Keyspaces API.

Menghapus peran tertaut layanan secara manual

Gunakan konsol IAM, the AWS CLI, atau AWS API untuk menghapus peran AWSService RoleForAmazonKeyspacesReplication terkait layanan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menghapus peran terkait layanan dalam Panduan Pengguna IAM.

Wilayah yang Didukung untuk peran terkait layanan Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces tidak mendukung penggunaan peran terkait layanan di setiap Wilayah tempat layanan tersedia. Anda dapat menggunakan AWSService RoleForAmazonKeyspacesReplication peran di Wilayah berikut.

Nama wilayah	Identitas wilayah	Support di Amazon Keyspaces
US East (Northern Virginia)	us-east-1	Ya
US East (Ohio)	us-east-2	Ya
US West (N. California)	us-west-1	Ya
US West (Oregon)	us-west-2	Ya
Asia Pacific (Mumbai)	ap-south-1	Ya
Asia Pacific (Osaka)	ap-northeast-3	Ya
Asia Pacific (Seoul)	ap-northeast-2	Ya
Asia Pacific (Singapore)	ap-southeast-1	Ya
Asia Pacific (Sydney)	ap-southeast-2	Ya
Asia Pacific (Tokyo)	ap-northeast-1	Ya
Canada (Central)	ca-sentral-1	Ya
Eropa (Frankfurt)	eu-central-1	Ya
Eropa (Irlandia)	eu-west-1	Ya
Eropa (London)	eu-west-2	Ya
Europe (Paris)	eu-west-3	Ya
South America (São Paulo)	sa-east-1	Ya
AWS GovCloud (AS-Timur)	us-gov-east-1	Tidak
AWS GovCloud (AS-Barat)	us-gov-west-1	Tidak

Validasi kepatuhan untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Auditor pihak ketiga menilai keamanan dan kepatuhan Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) sebagai bagian dari beberapa program kepatuhan. AWS Ini termasuk:

- ISO/IEC 27001:2013, 27017:2015, 27018:2019, and ISO/IEC9001:2015. Untuk informasi selengkapnya, lihat sertifikasi dan layanan AWS ISO dan CSA STAR.
- Kontrol Sistem dan Organisasi (System and Organization Controls/SOC)
- Industri Kartu Pembayaran (Payment Card Industry/PCI)
- Program Manajemen Risiko dan Otorisasi Federal (FedRAMP) Tinggi
- Undang-Undang Akuntabilitas dan Portabilitas Asuransi Kesehatan (HIPAA)

Untuk mempelajari 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. AWS menyediakan sumber daya berikut untuk membantu kepatuhan:

- Kepatuhan dan Tata Kelola Keamanan – Panduan implementasi solusi ini membahas pertimbangan arsitektur serta memberikan langkah-langkah untuk menerapkan fitur keamanan dan kepatuhan.
- Referensi Layanan yang Memenuhi Syarat HIPAA — Daftar layanan yang memenuhi syarat HIPAA. Tidak semua memenuhi Layanan AWS syarat HIPAA.
- AWS Sumber Daya AWS — Kumpulan buku kerja dan panduan ini mungkin berlaku untuk industri dan lokasi Anda.
- AWS Panduan Kepatuhan Pelanggan - Memahami model tanggung jawab bersama melalui lensa kepatuhan. Panduan ini merangkum praktik terbaik untuk mengamankan Layanan AWS dan memetakan panduan untuk kontrol keamanan di berbagai kerangka kerja (termasuk Institut Standar dan Teknologi Nasional (NIST), Dewan Standar Keamanan Industri Kartu Pembayaran (PCI), dan Organisasi Internasional untuk Standardisasi (ISO)).

- Mengevaluasi Sumber Daya dengan Aturan dalam Panduan AWS Config Pengembang — AWS Config Layanan menilai seberapa baik konfigurasi sumber daya Anda mematuhi praktik internal, pedoman industri, dan peraturan.
- AWS Security Hub— Ini Layanan AWS memberikan pandangan komprehensif tentang keadaan keamanan Anda di dalamnya AWS. Security Hub menggunakan kontrol keamanan untuk sumber daya AWS Anda serta untuk memeriksa kepatuhan Anda terhadap standar industri keamanan dan praktik terbaik. Untuk daftar layanan dan kontrol yang didukung, lihat Referensi kontrol Security Hub.
- Amazon GuardDuty — Ini Layanan AWS mendeteksi potensi ancaman terhadap beban kerja Akun AWS, kontainer, dan data Anda dengan memantau lingkungan Anda untuk aktivitas mencurigakan dan berbahaya. GuardDuty dapat membantu Anda mengatasi berbagai persyaratan kepatuhan, seperti PCI DSS, dengan memenuhi persyaratan deteksi intrusi yang diamanatkan oleh kerangka kerja kepatuhan tertentu.
- AWS Audit ManagerIni Layanan AWS membantu Anda terus mengaudit AWS penggunaan Anda untuk menyederhanakan cara Anda mengelola risiko dan kepatuhan terhadap peraturan dan standar industri.

Ketahanan dan pemulihan bencana di Amazon Keyspaces

Infrastruktur AWS global dibangun di sekitar Wilayah AWS dan Availability Zones. Wilayah AWS 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.

Amazon Keyspaces mereplikasi data secara otomatis tiga kali di beberapa AWS Availability Zone dalam hal yang sama Wilayah AWS untuk daya tahan dan ketersediaan tinggi.

Untuk informasi selengkapnya tentang Wilayah AWS dan Availability Zone, lihat infrastruktur AWS global.

Selain infrastruktur AWS global, Amazon Keyspaces menawarkan beberapa fitur untuk membantu mendukung ketahanan data dan kebutuhan pencadangan Anda.

Replikasi multi-wilayah

Amazon Keyspaces menyediakan replikasi Multi-wilayah jika Anda perlu mereplikasi data atau aplikasi Anda pada jarak geografis yang lebih jauh. Anda dapat mereplikasi tabel Amazon Keyspaces Anda di Wilayah AWS berbagai pilihan Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Replikasi multi-Region”.

Point-in-time pemulihan (PITR)

PITR membantu melindungi tabel Amazon Keyspaces Anda dari operasi penulisan atau penghapusan yang tidak disengaja dengan menyediakan pencadangan data tabel Anda secara terus menerus. Untuk informasi selengkapnya, lihat oint-in-timePemulihan P untuk Amazon Keyspaces.

Keamanan infrastruktur di Amazon Keyspaces

Sebagai layanan terkelola, Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) dilindungi oleh keamanan jaringan global. AWS Untuk informasi tentang layanan AWS keamanan dan cara AWS melindungi infrastruktur, lihat Keamanan AWS Cloud. Untuk mendesain AWS lingkungan Anda menggunakan praktik terbaik untuk keamanan infrastruktur, lihat Perlindungan Infrastruktur dalam Kerangka Kerja yang AWS Diarsiteksikan dengan Baik Pilar Keamanan.

Anda menggunakan panggilan API yang AWS dipublikasikan untuk mengakses Amazon Keyspaces melalui jaringan. Klien harus mendukung hal-hal berikut:

- Keamanan Lapisan Pengangkutan (TLS). Kami mensyaratkan TLS 1.2 dan menganjurkan TLS 1.3.
- Sandi cocok dengan sistem kerahasiaan maju sempurna (perfect forward secrecy, PFS) seperti DHE (Ephemeral Diffie-Hellman) atau ECDHE (Elliptic Curve Ephemeral Diffie-Hellman). Sebagian besar sistem modern seperti Java 7 dan versi lebih baru mendukung mode-mode ini.

Selain itu, permintaan harus ditandatangani menggunakan ID kunci akses dan kunci akses rahasia yang terkait dengan prinsipal IAM. Atau Anda dapat menggunakan AWS Security Token Service (AWS STS) untuk menghasilkan kredensial keamanan sementara untuk menandatangani permintaan.

Amazon Keyspaces mendukung dua metode otentikasi permintaan klien. Metode pertama menggunakan kredensi khusus layanan, yang merupakan kredenal berbasis kata sandi yang dihasilkan untuk pengguna IAM tertentu. Anda dapat membuat dan mengelola kata sandi

menggunakan konsol IAM, the AWS CLI, atau AWS API. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan IAM dengan Amazon Keyspaces.

Metode kedua menggunakan plugin otentikasi untuk Driver DataStax Java open-source untuk Cassandra. Plugin ini memungkinkan pengguna IAM, peran, dan identitas federasi untuk menambahkan informasi otentikasi ke permintaan API Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menggunakan proses Signature Version 4 (SiGv4).AWS Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Buat kredensi IAM untuk otentikasi AWS ”.

Anda dapat menggunakan titik akhir VPC antarmuka untuk menjaga lalu lintas antara Amazon VPC dan Amazon Keyspaces agar tidak meninggalkan jaringan Amazon. Endpoint VPC antarmuka didukung oleh AWS PrivateLink, sebuah AWS teknologi yang memungkinkan komunikasi pribadi antar AWS layanan menggunakan antarmuka elastic network dengan private di Amazon VPC IPs Anda. Lihat informasi yang lebih lengkap di the section called “Menggunakan VPC endpoint antarmuka ”.

Menggunakan Amazon Keyspaces dengan titik akhir VPC antarmuka

Endpoint VPC antarmuka memungkinkan komunikasi pribadi antara virtual private cloud (VPC) Anda yang berjalan di Amazon VPC dan Amazon Keyspaces. Endpoint VPC antarmuka didukung oleh AWS PrivateLink, yang merupakan AWS layanan yang memungkinkan komunikasi pribadi antara VPCs dan layanan. AWS

AWS PrivateLink memungkinkan ini dengan menggunakan elastic network interface dengan alamat IP pribadi di VPC Anda sehingga lalu lintas jaringan tidak meninggalkan jaringan Amazon. VPC endpoint antarmuka tidak memerlukan gateway internet, perangkat NAT, koneksi VPN, atau koneksi AWS Direct Connect . Untuk informasi selengkapnya, lihat titik akhir Amazon Virtual Private Cloud dan Interface VPC ().AWS PrivateLink

Topik

- Menggunakan titik akhir VPC antarmuka untuk Amazon Keyspaces
- Mengisi entri system.peers tabel dengan informasi titik akhir VPC antarmuka
- Mengontrol akses ke titik akhir VPC antarmuka untuk Amazon Keyspaces
- Ketersediaan
- Kebijakan titik akhir VPC dan pemulihan Amazon point-in-time Keyspaces (PITR)
- Kesalahan dan peringatan umum

Menggunakan titik akhir VPC antarmuka untuk Amazon Keyspaces

Anda dapat membuat titik akhir VPC antarmuka sehingga lalu lintas antara Amazon Keyspaces dan sumber daya Amazon VPC Anda mulai mengalir melalui titik akhir VPC antarmuka. Untuk memulai, ikuti langkah-langkah untuk membuat titik akhir antarmuka. Selanjutnya, edit grup keamanan yang terkait dengan titik akhir yang Anda buat pada langkah sebelumnya, dan konfigurasikan aturan masuk untuk port 9142. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menambahkan, menghapus, dan memperbarui aturan.

Untuk step-by-step tutorial mengonfigurasi koneksi ke Amazon Keyspaces melalui titik akhir VPC, lihat. the section called “Menghubungkan dengan titik akhir VPC” Untuk mempelajari cara mengonfigurasi akses lintas akun untuk sumber daya Amazon Keyspaces yang terpisah dari aplikasi yang Akun AWS berbeda di VPC, lihat. the section called “Konfigurasikan akses lintas akun”

Mengisi entri **`system.peers`** tabel dengan informasi titik akhir VPC antarmuka

Driver Apache Cassandra menggunakan `system.peers` tabel untuk meminta informasi node tentang cluster. Driver Cassandra menggunakan informasi node untuk memuat koneksi keseimbangan dan mencoba lagi operasi. Amazon Keyspaces mengisi sembilan entri dalam `system.peers` tabel secara otomatis untuk klien yang terhubung melalui titik akhir publik.

Untuk menyediakan klien yang terhubung melalui titik akhir VPC antarmuka dengan fungsionalitas serupa, Amazon Keyspaces mengisi `system.peers` tabel di akun Anda dengan entri untuk setiap Availability Zone tempat titik akhir VPC tersedia. Untuk mencari dan menyimpan titik akhir VPC antarmuka yang tersedia dalam tabel`system.peers`, Amazon Keyspaces mengharuskan Anda memberikan entitas IAM yang digunakan untuk menyambung ke izin akses Amazon Keyspaces untuk menanyakan VPC Anda untuk informasi titik akhir dan antarmuka jaringan.

> **Important**
>
> Mengisi `system.peers` tabel dengan titik akhir VPC antarmuka Anda yang tersedia meningkatkan penyeimbangan beban dan meningkatkan throughput baca/tulis. Disarankan untuk semua klien yang mengakses Amazon Keyspaces menggunakan titik akhir VPC antarmuka dan diperlukan untuk Apache Spark.

Untuk memberikan entitas IAM yang digunakan untuk menyambung ke izin Amazon Keyspaces untuk mencari informasi titik akhir VPC antarmuka yang diperlukan, Anda dapat memperbarui peran IAM

atau kebijakan pengguna yang ada, atau membuat kebijakan IAM baru seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Sid":"ListVPCEndpoints",
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
            "ec2:DescribeVpcEndpoints"
         ],
         "Resource":"*"
      }
   ]
}
```

> **Note**
>
> Kebijakan terkelola `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess_v2` dan `AmazonKeyspacesFullAccess` menyertakan izin yang diperlukan agar Amazon Keyspaces mengakses instans EC2 Amazon untuk membaca informasi tentang titik akhir VPC antarmuka yang tersedia.

Untuk mengonfirmasi bahwa kebijakan telah disiapkan dengan benar, kueri `system.peers` tabel untuk melihat informasi jaringan. Jika `system.peers` tabel kosong, ini dapat menunjukkan bahwa kebijakan belum berhasil dikonfigurasi atau bahwa Anda telah melampaui kuota tingkat permintaan untuk `DescribeNetworkInterfaces` dan tindakan `DescribeVPCEndpoints` API. `DescribeVPCEndpoints`termasuk dalam `Describe*` kategori dan dianggap sebagai tindakan non-mutasi. `DescribeNetworkInterfaces`jatuh ke dalam subset tindakan non-mutasi tanpa filter dan tanpa paginasi, dan kuota yang berbeda berlaku. Untuk informasi selengkapnya, lihat Meminta ukuran bucket token dan tarif isi ulang di Referensi EC2 API Amazon.

Jika Anda melihat tabel kosong, coba lagi beberapa menit kemudian untuk mengesampingkan masalah kuota tingkat permintaan. Untuk memverifikasi bahwa Anda telah mengonfigurasi titik akhir VPC dengan benar, lihat. the section called “Kesalahan koneksi titik akhir VPC” Jika kueri Anda menampilkan hasil dari tabel, kebijakan Anda telah dikonfigurasi dengan benar.

Mengontrol akses ke titik akhir VPC antarmuka untuk Amazon Keyspaces

Dengan kebijakan titik akhir VPC, Anda dapat mengontrol akses ke sumber daya dengan dua cara:

- Kebijakan IAM — Anda dapat mengontrol permintaan, pengguna, atau grup yang diizinkan mengakses Amazon Keyspaces melalui titik akhir VPC tertentu. Anda dapat melakukannya dengan menggunakan kunci kondisi dalam kebijakan yang dilampirkan ke pengguna, grup, atau peran IAM.
- Kebijakan VPC — Anda dapat mengontrol titik akhir VPC mana yang memiliki akses ke sumber daya Amazon Keyspaces Anda dengan melampirkan kebijakan padanya. Untuk membatasi akses ke ruang kunci atau tabel tertentu agar hanya mengizinkan lalu lintas masuk melalui titik akhir VPC tertentu, edit kebijakan IAM yang ada yang membatasi akses sumber daya dan menambahkan titik akhir VPC tersebut.

Berikut ini adalah contoh kebijakan titik akhir untuk mengakses sumber daya Amazon Keyspaces.

- Contoh kebijakan IAM: Batasi semua akses ke tabel Amazon Keyspaces tertentu kecuali lalu lintas berasal dari titik akhir VPC yang ditentukan — Kebijakan sampel ini dapat dilampirkan ke pengguna, peran, atau grup IAM. Ini membatasi akses ke tabel Amazon Keyspaces tertentu kecuali lalu lintas masuk berasal dari titik akhir VPC tertentu.

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
      {
         "Sid": "UserOrRolePolicyToDenyAccess",
         "Action": "cassandra:*",
         "Effect": "Deny",
         "Resource": [
                        "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
mykeyspace/table/mytable",
                        "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
           ],
         "Condition": { "StringNotEquals" : { "aws:sourceVpce": "vpce-abc123" } }
      }
   ]
}
```

> **Note**
>
> Untuk membatasi akses ke tabel tertentu, Anda juga harus menyertakan akses ke tabel sistem. Tabel sistem hanya-baca.

- Contoh kebijakan VPC: Akses hanya-baca — Kebijakan sampel ini dapat dilampirkan ke titik akhir VPC. (Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengontrol akses ke sumber daya Amazon VPC). Ini membatasi tindakan untuk akses hanya-baca ke sumber daya Amazon Keyspaces melalui titik akhir VPC yang dilampirkan.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "ReadOnly",
      "Principal": "*",
      "Action": [
        "cassandra:Select"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

- Contoh kebijakan VPC: Batasi akses ke tabel Amazon Keyspaces tertentu — Kebijakan contoh ini dapat dilampirkan ke titik akhir VPC. Ini membatasi akses ke tabel tertentu melalui titik akhir VPC yang dilampirkan.

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
        {
            "Sid": "RestrictAccessToTable",
            "Principal": "*",
            "Action": "cassandra:*",
            "Effect": "Allow",
            "Resource": [
                        "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/
mykeyspace/table/mytable",
                        "arn:aws:cassandra:us-east-1:111122223333:/keyspace/system*"
```

```
            ]
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Untuk membatasi akses ke tabel tertentu, Anda juga harus menyertakan akses ke tabel sistem. Tabel sistem hanya-baca.

Ketersediaan

Amazon Keyspaces mendukung penggunaan titik akhir VPC antarmuka di semua Wilayah AWS tempat layanan tersedia. Untuk informasi selengkapnya, lihat ???.

Kebijakan titik akhir VPC dan pemulihan Amazon point-in-time Keyspaces (PITR)

Jika Anda menggunakan kebijakan IAM dengan kunci kondisi untuk membatasi lalu lintas masuk, operasi pemulihan tabel mungkin gagal. Misalnya, jika Anda membatasi lalu lintas sumber ke titik akhir VPC tertentu `aws:SourceVpce` menggunakan tombol kondisi, operasi pemulihan tabel gagal. Untuk mengizinkan Amazon Keyspaces melakukan operasi pemulihan atas nama kepala sekolah, Anda harus menambahkan kunci `aws:ViaAWSService` kondisi ke kebijakan IAM Anda. Kunci `aws:ViaAWSService` kondisi memungkinkan akses ketika AWS layanan apa pun membuat permintaan menggunakan kredensi kepala sekolah. Untuk informasi selengkapnya, lihat elemen kebijakan IAM JSON: Kunci kondisi di Panduan Pengguna IAM. Kebijakan berikut adalah contoh dari ini.

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Sid":"CassandraAccessForVPCE",
         "Effect":"Allow",
         "Action":"cassandra:*",
         "Resource":"*",
         "Condition":{
            "Bool":{
               "aws:ViaAWSService":"false"
            },
```

```
            "StringEquals":{
               "aws:SourceVpce":[
                  "vpce-12345678901234567"
               ]
            }
         }
      },
      {
         "Sid":"CassandraAccessForAwsService",
         "Effect":"Allow",
         "Action":"cassandra:*",
         "Resource":"*",
         "Condition":{
            "Bool":{
               "aws:ViaAWSService":"true"
            }
         }
      }
   ]
}
```

Kesalahan dan peringatan umum

Jika Anda menggunakan Amazon Virtual Private Cloud dan Anda terhubung ke Amazon Keyspaces, Anda mungkin melihat peringatan berikut.

```
Control node cassandra.us-east-1.amazonaws.com/1.111.111.111:9142 has an entry
 for itself in system.peers: this entry will be ignored. This is likely due to a
 misconfiguration;
please verify your rpc_address configuration in cassandra.yaml on all nodes in your
 cluster.
```

Peringatan ini terjadi karena `system.peers` tabel berisi entri untuk semua titik akhir VPC Amazon yang memiliki izin untuk dilihat oleh Amazon Keyspaces, termasuk titik akhir Amazon VPC yang Anda sambungkan. Anda dapat dengan aman mengabaikan peringatan ini.

Untuk kesalahan lainnya, lihatthe section called “Kesalahan koneksi titik akhir VPC”.

Analisis konfigurasi dan kerentanan untuk Amazon Keyspaces

AWS menangani tugas-tugas keamanan dasar seperti sistem operasi tamu (OS) dan patch database, konfigurasi firewall, dan pemulihan bencana. Prosedur ini telah ditinjau dan disertifikasi oleh pihak ketiga yang sesuai. Untuk detail selengkapnya, lihat sumber daya berikut:

- Model tanggung jawab bersama Model
- Amazon Web Services: Gambaran umum proses keamanan(laporan resmi)

Praktik terbaik keamanan untuk Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) menyediakan sejumlah fitur keamanan untuk dipertimbangkan saat Anda mengembangkan dan menerapkan kebijakan keamanan Anda sendiri. Praktik terbaik berikut adalah pedoman umum dan tidak mewakili solusi keamanan yang lengkap. Karena praktik terbaik ini mungkin tidak sesuai atau tidak memadai untuk lingkungan Anda, perlakukan itu sebagai pertimbangan yang bermanfaat, bukan sebagai resep.

Topik

- Praktik terbaik keamanan preventif untuk Amazon Keyspaces
- Praktik terbaik keamanan Detektif untuk Amazon Keyspaces

Praktik terbaik keamanan preventif untuk Amazon Keyspaces

Praktik terbaik keamanan berikut dianggap preventif karena dapat membantu Anda mengantisipasi dan mencegah insiden keamanan di Amazon Keyspaces.

Gunakan enkripsi saat istirahat

Amazon Keyspaces mengenkripsi semua data pengguna yang disimpan dalam tabel dengan menggunakan kunci enkripsi yang disimpan di ().AWS Key Management ServiceAWS KMS Hal ini memberi lapisan perlindungan data tambahan dengan mengamankan data Anda dari akses yang tidak sah ke penyimpanan dasar.

Secara default, Amazon Keyspaces menggunakan file Kunci milik AWS untuk mengenkripsi semua tabel Anda. Jika kunci ini tidak ada, itu dibuat untuk Anda. Kunci default layanan tidak dapat dinonaktifkan.

Atau, Anda dapat menggunakan kunci yang dikelola pelanggan untuk enkripsi saat istirahat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Enkripsi Amazon Keyspaces saat Istirahat.

Menggunakan peran IAM untuk mengautentikasi akses ke Amazon Keyspaces

Agar pengguna, aplikasi, dan AWS layanan lain dapat mengakses Amazon Keyspaces, mereka harus menyertakan AWS kredensi yang valid dalam permintaan API mereka. AWS Anda tidak boleh menyimpan AWS kredensil secara langsung di aplikasi atau EC2 instance. Ini adalah kredensial jangka panjang yang tidak dirotasi secara otomatis, dan karenanya dapat menimbulkan dampak bisnis yang signifikan jika dibobol. Peran IAM memungkinkan Anda memperoleh kunci akses sementara yang dapat digunakan untuk mengakses layanan dan sumber daya AWS .

Untuk informasi lebih lanjut, lihat Peran IAM.

Menggunakan kebijakan IAM untuk otorisasi dasar Amazon Keyspaces

Saat memberikan izin, Anda memutuskan siapa yang mendapatkannya, Amazon Keyspaces mana yang APIs mereka dapatkan izin, dan tindakan spesifik yang ingin Anda izinkan pada sumber daya tersebut. Menerapkan hak istimewa paling sedikit adalah kunci dalam mengurangi risiko keamanan dan dampak yang dapat dihasilkan dari kesalahan atau niat jahat.

Lampirkan kebijakan izin ke identitas IAM (yaitu, pengguna, grup, dan peran) dan dengan demikian memberikan izin untuk melakukan operasi di sumber daya Amazon Keyspaces.

Anda dapat melakukan hal ini dengan cara berikut:

- AWS kebijakan terkelola (standar)
- Kebijakan yang dikelola pelanggan

Menggunakan ketentuan kebijakan IAM untuk kontrol akses ketat

Bila Anda memberikan izin di Amazon Keyspaces, Anda dapat menentukan kondisi yang menentukan bagaimana kebijakan izin diterapkan. Menerapkan hak istimewa paling sedikit adalah kunci dalam mengurangi risiko keamanan dan dampak yang dapat dihasilkan dari kesalahan atau niat jahat.

Anda dapat menetapkan syarat saat memberikan izin menggunakan kebijakan IAM. Misalnya, Anda dapat melakukan hal berikut:

- Berikan izin untuk memungkinkan pengguna akses hanya-baca ke ruang kunci atau tabel tertentu.
- Berikan izin untuk mengizinkan pengguna menulis akses ke tabel tertentu, berdasarkan identitas pengguna tersebut.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Contoh Kebijakan Berbasis Identitas.

Pertimbangkan enkripsi di sisi klien

Jika Anda menyimpan data sensitif atau rahasia di Amazon Keyspaces, Anda mungkin ingin mengenkripsi data tersebut sedekat mungkin dengan asalnya sehingga data Anda terlindungi sepanjang siklus hidupnya. Mengenkripsi data bergerak dan data diam Anda yang sensitif membantu memastikan bahwa data plaintext Anda tidak tersedia untuk pihak ketiga mana pun.

Praktik terbaik keamanan Detektif untuk Amazon Keyspaces

Praktik terbaik keamanan berikut dianggap detektif karena dapat membantu Anda mendeteksi potensi kelemahan dan insiden keamanan.

Gunakan AWS CloudTrail untuk memantau AWS Key Management Service (AWS KMS) penggunaan AWS KMS kunci

Jika Anda menggunakan AWS KMS kunci yang dikelola pelanggan untuk enkripsi saat istirahat, penggunaan kunci ini masuk AWS CloudTrail. CloudTrail memberikan visibilitas ke aktivitas pengguna dengan merekam tindakan yang diambil pada akun Anda. CloudTrail mencatat informasi penting tentang setiap tindakan, termasuk siapa yang membuat permintaan, layanan yang digunakan, tindakan yang dilakukan, parameter untuk tindakan, dan elemen respons yang dikembalikan oleh AWS layanan. Informasi ini membantu Anda melacak perubahan yang dibuat pada AWS sumber daya Anda dan memecahkan masalah operasional. CloudTrail membuatnya lebih mudah untuk memastikan kepatuhan terhadap kebijakan internal dan standar peraturan.

Anda dapat menggunakan CloudTrail untuk mengaudit penggunaan kunci. CloudTrail membuat file log yang berisi riwayat panggilan AWS API dan peristiwa terkait untuk akun Anda. File log ini mencakup semua permintaan AWS KMS API yang dibuat menggunakan konsol, AWS SDKs, dan alat baris perintah, selain yang dibuat melalui AWS layanan terintegrasi. Anda dapat menggunakan file log ini untuk mendapatkan informasi tentang kapan AWS KMS kunci digunakan, operasi yang diminta, identitas pemohon, alamat IP tempat permintaan itu berasal, dan sebagainya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pencatatan Panggilan API AWS Key Management Service dengan AWS CloudTrail dan Panduan Pengguna AWS CloudTrail.

Gunakan CloudTrail untuk memantau operasi bahasa definisi data (DDL) Amazon Keyspaces

CloudTrail memberikan visibilitas ke aktivitas pengguna dengan merekam tindakan yang diambil pada akun Anda. CloudTrail mencatat informasi penting tentang setiap tindakan, termasuk siapa yang membuat permintaan, layanan yang digunakan, tindakan yang dilakukan, parameter untuk

tindakan, dan elemen respons yang dikembalikan oleh AWS layanan. Informasi ini membantu Anda melacak perubahan yang dilakukan pada AWS sumber daya Anda dan untuk memecahkan masalah operasional. CloudTrail membuatnya lebih mudah untuk memastikan kepatuhan terhadap kebijakan internal dan standar peraturan.

Semua operasi Amazon Keyspaces DDL masuk secara otomatis. CloudTrail Operasi DDL memungkinkan Anda membuat dan mengelola ruang kunci dan tabel Amazon Keyspaces.

Saat aktivitas terjadi di Amazon Keyspaces, aktivitas tersebut direkam dalam suatu CloudTrail peristiwa bersama dengan peristiwa AWS layanan lainnya dalam riwayat acara. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mencatat operasi Amazon Keyspaces dengan menggunakan. AWS CloudTrail Anda dapat melihat, mencari, dan mengunduh acara terbaru di situs Anda Akun AWS. Untuk informasi selengkapnya, lihat Melihat CloudTrail peristiwa dengan riwayat peristiwa di Panduan AWS CloudTrail Pengguna.

Untuk catatan peristiwa yang sedang berlangsung di Anda Akun AWS, termasuk acara untuk Amazon Keyspaces, buat jejak. Jejak memungkinkan CloudTrail untuk mengirimkan file log ke bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Secara default, saat Anda membuat jejak di konsol, jejak berlaku untuk semua Wilayah AWS. Jejak mencatat peristiwa dari semua Wilayah di partisi AWS dan mengirimkan file log ke bucket S3 yang Anda tentukan. Selain itu, Anda dapat mengonfigurasi AWS layanan lain untuk menganalisis lebih lanjut dan menindaklanjuti data peristiwa yang dikumpulkan dalam CloudTrail log.

Tandai sumber daya Amazon Keyspaces Anda untuk identifikasi dan otomatisasi

Anda dapat menetapkan metadata ke AWS sumber daya Anda dalam bentuk tag. Setiap tag adalah label sederhana yang terdiri dari kunci yang ditentukan pelanggan dan nilai opsional yang dapat membuatnya lebih mudah untuk mengelola, mencari, dan memfilter sumber daya.

Penandaan memungkinkan implementasi kontrol berkelompok. Meskipun tidak ada jenis tanda yang melekat, tanda memungkinkan Anda untuk mengelompokkan sumber daya berdasarkan tujuan, pemilik, lingkungan, atau kriteria lainnya. Berikut ini beberapa contohnya:

- Akses - Digunakan untuk mengontrol akses ke sumber daya Amazon Keyspaces berdasarkan tag. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Otorisasi berdasarkan tag Amazon Keyspaces”.
- Keamanan — Digunakan untuk menentukan persyaratan seperti pengaturan perlindungan data.
- Kerahasiaan — Pengidentifikasi untuk tingkat kerahasiaan data tertentu yang didukung sumber daya.

- Lingkungan – Digunakan untuk membedakan antara pengembangan, pengujian, dan infrastruktur produksi.

Untuk informasi selengkapnya, lihat strategi AWS penandaan dan Menambahkan tag dan label ke sumber daya.

Referensi bahasa CQL untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Setelah Anda terhubung ke endpoint Amazon Keyspaces, Anda menggunakan Cassandra Query Language (CQL) untuk bekerja dengan database Anda. CQL mirip dalam banyak hal dengan Structured Query Language (SQL).

- Elemen CQL - Bagian ini mencakup elemen dasar CQL yang didukung di Amazon Keyspaces, termasuk pengidentifikasi, konstanta, istilah, dan tipe data. Ini menjelaskan konsep seperti tipe string, tipe numerik, tipe koleksi, dan banyak lagi.
- Data Definition Language (DDL) — Pernyataan DDL digunakan untuk mengelola struktur data seperti keyspaces dan tabel di Amazon Keyspaces. Bagian ini mencakup pernyataan untuk membuat, mengubah, dan menjatuhkan ruang kunci dan tabel, serta memulihkan tabel dari cadangan. point-in-time
- Data Manipulation Language (DML) — Pernyataan DMLdigunakan untuk mengelola data dalam tabel. Bagian ini mencakup pernyataan untuk memilih, menyisipkan, memperbarui, dan menghapus data. Ini juga menjelaskan kemampuan kueri tingkat lanjut seperti menggunakan `IN` operator, memesan hasil, dan pagination.
- Fungsi bawaan - Amazon Keyspaces mendukung berbagai fungsi skalar bawaan yang dapat Anda gunakan dalam pernyataan CQL. Bagian ini memberikan gambaran umum tentang fungsi-fungsi ini, termasuk contoh penggunaannya.

Sepanjang topik ini, Anda akan menemukan sintaks terperinci, contoh, dan praktik terbaik untuk menggunakan CQL secara efektif di Amazon Keyspaces.

Topik

Elemen Cassandra Query Language (CQL) di Amazon Keyspaces

Pelajari tentang elemen Cassandra Query Language (CQL) yang didukung oleh Amazon Keyspaces, termasuk pengidentifikasi, konstanta, istilah, dan tipe data.

Topik

Pengidentifikasi

Pengidentifikasi (atau nama) digunakan untuk mengidentifikasi tabel, kolom, dan objek lainnya. Pengenal dapat dikutip atau tidak dikutip. Berikut ini berlaku.

```
identifier          ::=  unquoted_identifier | quoted_identifier
unquoted_identifier ::=  re('[a-zA-Z][a-zA-Z0-9_]*')
quoted_identifier   ::=  '"' (any character where " can appear if doubled)+ '"'
```

Konstanta

Konstanta berikut didefinisikan.

```
constant ::=  string | integer | float | boolean | uuid | blob | NULL
string   ::=  '\'' (any character where ' can appear if doubled)+ '\''
              '$$' (any character other than '$$') '$$'
integer  ::=  re('-?[0-9]+')
float    ::=  re('-?[0-9]+(\.[0-9]*)?([eE][+-]?[0-9+])?') | NAN | INFINITY
boolean  ::=  TRUE | FALSE
uuid     ::=  hex{8}-hex{4}-hex{4}-hex{4}-hex{12}
hex      ::=  re("[0-9a-fA-F]")
blob     ::=  '0' ('x' | 'X') hex+
```

Ketentuan

Sebuah istilah menunjukkan jenis nilai yang didukung. Ketentuan didefinisikan oleh yang berikut ini.

```
term                ::=  constant | literal | function_call | arithmetic_operation |
 type_hint | bind_marker
literal             ::=  collection_literal | tuple_literal
function_call       ::=  identifier '(' [ term (',' term)* ] ')'
arithmetic_operation ::=  '-' term | term ('+' | '-' | '*' | '/' | '%') term
```

Jenis Data

Amazon Keyspaces mendukung tipe data berikut:

Jenis string

Jenis data	Deskripsi
`ascii`	Merupakan string karakter ASCII.
`text`	Merupakan string yang dikodekan UTF-8.
`varchar`	Merupakan string yang dikodekan UTF-8 (`varchar`adalah alias untuk). `text`

Jenis numerik

Jenis data	Deskripsi
`bigint`	Merupakan panjang bertanda 64-bit.
`counter`	Merupakan penghitung bilangan bulat bertanda 64-bit. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Penghitung”.
`decimal`	Merupakan desimal presisi variabel.
`double`	Merupakan titik mengambang IEEE 754 64-bit.
`float`	Merupakan titik mengambang IEEE 754 32-bit.
`int`	Merupakan int bertanda 32-bit.

Jenis data	Deskripsi
`varint`	Merupakan bilangan bulat presisi arbitrer.

Penghitung

`counter`Kolom berisi integer bertanda 64-bit. Nilai penghitung bertambah atau dikurangi menggunakan the section called “UPDATE” pernyataan, dan tidak dapat diatur secara langsung. Ini membuat `counter` kolom berguna untuk melacak jumlah. Misalnya, Anda dapat menggunakan penghitung untuk melacak jumlah entri dalam file log atau berapa kali posting telah dilihat di jejaring sosial. Pembatasan berikut berlaku untuk `counter` kolom:

- Kolom tipe `counter` tidak dapat menjadi bagian `primary key` dari tabel.
- Dalam tabel yang berisi satu atau beberapa kolom tipe`counter`, semua kolom dalam tabel itu harus bertipe`counter`.

Dalam kasus di mana pembaruan penghitung gagal (misalnya, karena batas waktu atau kehilangan koneksi dengan Amazon Keyspaces), klien tidak tahu apakah nilai penghitung telah diperbarui. Jika pembaruan dicoba lagi, pembaruan ke nilai penghitung mungkin diterapkan untuk kedua kalinya.

Jenis gumpalan

Jenis data	Deskripsi
`blob`	Merupakan byte sewenang-wenang.

Jenis Boolean

Jenis data	Deskripsi
`boolean`	Mewakili `true` atau`false`.

Jenis terkait waktu

Jenis data	Deskripsi
`date`	String dalam format<yyyy>-<mm>-<dd> .
`timestamp`	Integer bertanda 64-bit yang mewakili tanggal dan waktu sejak epoch (1 Januari 1970 pukul 00:00:00 GMT) dalam milidetik.
`timeuuid`	Merupakan versi 1 UUID.

Jenis koleksi

Jenis data	Deskripsi
`list`	Merupakan kumpulan elemen literal yang teratur.
`map`	Merupakan kumpulan pasangan kunci-nilai yang tidak berurutan.
`set`	Merupakan koleksi yang tidak berurutan dari satu atau lebih elemen literal.

Anda mendeklarasikan kolom koleksi dengan menggunakan tipe koleksi diikuti oleh tipe data lain (misalnya, `TEXT` atau`INT`) dalam tanda kurung miring. Anda dapat membuat kolom dengan `SET` dari`TEXT`, atau Anda dapat membuat pasangan `MAP` dari `TEXT` dan `INT` kunci-nilai, seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
SET <TEXT>
MAP <TEXT, INT>
```

Koleksi non-beku memungkinkan Anda untuk membuat pembaruan untuk setiap elemen koleksi individu. Stempel waktu sisi klien dan pengaturan Time to Live (TTL) disimpan untuk elemen individual.

Saat Anda menggunakan FROZEN kata kunci pada jenis koleksi, nilai koleksi diserialisasikan menjadi satu nilai yang tidak dapat diubah, dan Amazon Keyspaces memperlakukannya seperti a. BLOB Ini adalah koleksi beku. UPDATEPernyataan INSERT atau menimpa seluruh koleksi beku. Anda tidak dapat membuat pembaruan untuk elemen individual di dalam koleksi beku.

Stempel waktu sisi klien dan pengaturan Time to Live (TTL) berlaku untuk seluruh koleksi beku, bukan untuk elemen individual. Frozenkolom koleksi dapat menjadi bagian PRIMARY KEY dari tabel.

Anda dapat membuat sarang koleksi beku. Misalnya, Anda dapat menentukan MAP dalam a SET jika menggunakan FROZEN kata kunci, seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut. MAP

```
SET <FROZEN> <MAP <TEXT, INT>>>
```

Amazon Keyspaces mendukung penyarangan hingga 8 tingkat koleksi beku secara default. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Kuota layanan Amazon Keyspaces”. Untuk informasi lebih lanjut tentang perbedaan fungsional dengan Apache Cassandra, lihat. the section called “FROZENkoleksi” Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks CQL, lihat dan. the section called “CREATE TABLE” the section called “ALTER TABLE”

Tipe Tuple

Tipe tuple data mewakili sekelompok elemen literal yang dibatasi. Anda dapat menggunakan tupel sebagai alternatif untuk auser defined type. Anda tidak perlu menggunakan FROZEN kata kunci untuk tupel. Ini karena Tuple selalu dibekukan dan Anda tidak dapat memperbarui elemen satu per satu.

Tipe lainnya

Jenis data	Deskripsi
inet	Sebuah string yang mewakili alamat IP, dalam salah satu IPv4 atau IPv6 format.

Statis

Dalam tabel Amazon Keyspaces dengan kolom pengelompokan, Anda dapat menggunakan STATIC kata kunci untuk membuat kolom statis jenis apa pun.

Pernyataan berikut adalah contohnya.

```
my_column INT STATIC
```

Untuk informasi selengkapnya tentang bekerja dengan kolom statis, lihatthe section called "Perkirakan konsumsi kapasitas kolom statis".

Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs

Amazon Keyspaces mendukung tipe yang ditentukan pengguna (). UDTs Anda dapat menggunakan tipe data Amazon Keyspaces yang valid untuk membuat UDT, termasuk koleksi dan lainnya yang sudah ada. UDTs Anda membuat UDTs di ruang kunci dan dapat menggunakannya untuk menentukan kolom dalam tabel apa pun di ruang kunci.

Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks CQL, lihat. the section called "Tipe" Untuk informasi lebih lanjut tentang bekerja dengan UDTs, lihatthe section called "Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs".

Untuk meninjau berapa banyak UDTs yang didukung per ruang kunci, tingkat penyarangan yang didukung, serta nilai dan kuota default lainnya yang terkait UDTs, lihat. the section called "Kuota dan nilai default untuk tipe yang ditentukan pengguna () UDTs di Amazon Keyspaces"

Pengkodean JSON dari tipe data Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces menawarkan pemetaan tipe data JSON yang sama dengan Apache Cassandra. Tabel berikut menjelaskan tipe data yang diterima Amazon Keyspaces dalam `INSERT JSON` pernyataan dan tipe data yang digunakan Amazon Keyspaces saat mengembalikan data dengan pernyataan. `SELECT JSON`

Untuk tipe data bidang tunggal seperti`float`,,, dan `int` `UUIDdate`, Anda juga dapat menyisipkan data sebagai `string` file. Untuk tipe dan koleksi data gabungan, seperti,, dan `tuple` `maplist`, Anda juga dapat menyisipkan data sebagai JSON atau sebagai `JSON string` encode.

Jenis data JSON	Tipe data diterima dalam **`INSERT JSON`** pernyataan	Tipe data dikembalikan dalam **`SELECT JSON`** pernyataan	Catatan
`ascii`	`string`	`string`	Menggunakan pelarian \u karakter JSON.

Jenis data JSON	Tipe data diterima dalam **`INSERT JSON`** pernyataan	Tipe data dikembalikan dalam **`SELECT JSON`** pernyataan	Catatan
`bigint`	`integer, string`	`integer`	String harus berupa integer 64-bit yang valid.
`blob`	`string`	`string`	String harus dimulai dengan `0x` diikuti oleh jumlah digit hex genap.
`boolean`	`boolean, string`	`boolean`	String harus salah satu `true` atau`false`.
`date`	`string`	`string`	Tanggal dalam format`YYYY-MM-DD` , zona waktu UTC.
`decimal`	`integer, float, string`	`float`	Dapat melebihi presisi floating point 32-bit atau 64-bit IEEE-754 dalam decoder sisi klien.
`double`	`integer, float, string`	`float`	String harus berupa integer atau float yang valid.
`float`	`integer, float, string`	`float`	String harus berupa integer atau float yang valid.
`inet`	`string`	`string`	IPv4 atau IPv6 alamat.

Jenis data JSON	Tipe data diterima dalam **`INSERT JSON`** pernyataan	Tipe data dikembalikan dalam **`SELECT JSON`** pernyataan	Catatan
`int`	`integer, string`	`integer`	String harus berupa bilangan bulat 32-bit yang valid.
`list`	`list, string`	`list`	Menggunakan representasi daftar JSON asli.
`map`	`map, string`	`map`	Menggunakan representasi peta JSON asli.
`smallint`	`integer, string`	`integer`	String harus berupa bilangan bulat 16-bit yang valid.
`set`	`list, string`	`list`	Menggunakan representasi daftar JSON asli.
`text`	`string`	`string`	Menggunakan pelarian \u karakter JSON.
`time`	`string`	`string`	Waktu hari dalam format`HH-MM-SS[.fffffffff]` .

Jenis data JSON	Tipe data diterima dalam **`INSERT JSON`** pernyataan	Tipe data dikembalikan dalam **`SELECT JSON`** pernyataan	Catatan
`timestamp`	`integer, string`	`string`	Sebuah stempel waktu. Konstanta string memungkinkan Anda menyimpan stempel waktu sebagai tanggal. Perangko tanggal dengan format `YYYY-MM-DD HH:MM:SS.SSS` dikembalikan.
`timeuuid`	`string`	`string`	Tipe 1 UUID. Lihat constants untuk format UUID.
`tinyint`	`integer, string`	`integer`	String harus berupa bilangan bulat 8-bit yang valid.
`tuple`	`list, string`	`list`	Menggunakan representasi daftar JSON asli.
`UDT`	`map, string`	`map`	Menggunakan representasi peta JSON asli dengan nama bidang sebagai kunci.
`uuid`	`string`	`string`	Lihat constants untuk format UUID.

Jenis data JSON	Tipe data diterima dalam **`INSERT JSON`** pernyataan	Tipe data dikembalikan dalam **`SELECT JSON`** pernyataan	Catatan
`varchar`	`string`	`string`	Menggunakan pelarian \u karakter JSON.
`varint`	`integer, string`	`integer`	Panjang variabel; mungkin meluap bilangan bulat 32-bit atau 64-bit di dekoder sisi klien.

Pernyataan DDL (bahasa definisi data) di Amazon Keyspaces

Bahasa definisi data (DDL) adalah kumpulan pernyataan Cassandra Query Language (CQL) yang Anda gunakan untuk mengelola struktur data di Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra), seperti ruang kunci dan tabel. Anda menggunakan DDL untuk membuat struktur data ini, memodifikasinya setelah dibuat, dan menghapusnya saat tidak lagi digunakan. Amazon Keyspaces melakukan operasi DDL secara asinkron. Untuk informasi selengkapnya tentang cara mengonfirmasi bahwa operasi asinkron telah selesai, lihat. the section called “Pembuatan asinkron dan penghapusan ruang kunci dan tabel”

Pernyataan DDL berikut didukung:

- BUAT KEYSPACE
- UBAH KEYSPACE
- JATUHKAN KEYSPACE
- GUNAKAN
- BUAT TABEL
- UBAH TABEL
- KEMBALIKAN TABEL
- TABEL DROP
- BUAT JENIS

- TIPE DROP

Topik

- Keyspaces
- Tabel
- Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs

Keyspaces

Sebuah keyspace mengelompokkan tabel terkait yang relevan untuk satu atau beberapa aplikasi. Dalam hal sistem manajemen basis data relasional (RDBMS), ruang kunci kira-kira mirip dengan database, ruang tabel, atau konstruksi serupa.

> **Note**
>
> Di Apache Cassandra, keyspace menentukan bagaimana data direplikasi di antara beberapa node penyimpanan. Namun, Amazon Keyspaces adalah layanan yang dikelola sepenuhnya: Detail lapisan penyimpanannya dikelola atas nama Anda. Untuk alasan ini, ruang kunci di Amazon Keyspaces hanya konstruksi logis, dan tidak terkait dengan penyimpanan fisik yang mendasarinya.

Untuk informasi tentang batas kuota dan batasan untuk ruang kunci Amazon Keyspaces, lihat. Kuota

Pernyataan untuk ruang kunci

- BUAT KEYSPACE
- MENGUBAH RUANG KUNCI
- JATUHKAN RUANG KUNCI
- USE

BUAT KEYSPACE

Gunakan `CREATE KEYSPACE` pernyataan untuk membuat keyspace baru.

Sintaksis

```
create_keyspace_statement ::=
    CREATE KEYSPACE [ IF NOT EXISTS ] keyspace_name
    WITH options
```

Di mana:

- *keyspace_name*adalah nama keyspace yang akan dibuat.
- pilihan adalah satu atau lebih dari berikut ini:
  - `REPLICATION`— Peta yang menunjukkan strategi replikasi untuk keyspace:
    - `SingleRegionStrategy`— Untuk ruang kunci wilayah tunggal. (Diperlukan)
    - `NetworkTopologyStrategy`— Tentukan setidaknya dua Wilayah AWS. Faktor replikasi untuk setiap Wilayah adalah tiga. (Opsional)
  - `DURABLE_WRITES`— Menulis ke Amazon Keyspaces selalu tahan lama, jadi opsi ini tidak diperlukan. Namun, jika ditentukan, nilainya harus`true`.
  - `TAGS`— Daftar tag pasangan kunci-nilai yang akan dilampirkan ke sumber daya saat Anda membuatnya. (Opsional)

Contoh

Buat keyspace sebagai berikut.

```
CREATE KEYSPACE my_keyspace
    WITH REPLICATION = {'class': 'SingleRegionStrategy'} and TAGS ={'key1':'val1',
 'key2':'val2'} ;
```

Untuk membuat ruang kunci Multi-wilayah, tentukan `NetworkTopologyStrategy` dan sertakan setidaknya dua. Wilayah AWS Faktor replikasi untuk setiap Wilayah adalah tiga.

```
CREATE KEYSPACE my_keyspace
    WITH REPLICATION = {'class':'NetworkTopologyStrategy', 'us-east-1':'3', 'ap-
southeast-1':'3','eu-west-1':'3'};
```

MENGUBAH RUANG KUNCI

Anda dapat menggunakan `ALTER KEYSPACE WITH` pernyataan untuk opsi berikut

- `REPLICATION`— Gunakan opsi ini untuk menambahkan Wilayah AWS replika baru ke ruang kunci. Anda dapat menambahkan Wilayah baru ke wilayah Tunggal atau ke ruang kunci Multi-wilayah.

- `TAGS`— Gunakan opsi ini untuk menambah atau menghapus tag dari ruang kunci.

Sintaksis

```
alter_keyspace_statement ::=
    ALTER KEYSPACE keyspace_name
    WITH options
```

Di mana:

- *keyspace_name*adalah nama keyspace yang akan diubah.
- pilihan adalah salah satu dari berikut:
  - `ADD | DROP TAGS`— Daftar tag pasangan kunci-nilai yang akan ditambahkan atau dihapus dari ruang kunci.
  - `REPLICATION`— Peta yang menunjukkan strategi replikasi untuk keyspace;
    - `class`— `NetworkTopologyStrategy` mendefinisikan keyspace sebagai ruang kunci Multi-wilayah.
    - `region`— Tentukan satu tambahan Wilayah AWS untuk keyspace ini. Faktor replikasi untuk setiap Wilayah adalah tiga.
    - `CLIENT_SIDE_TIMESTAMPS`— Defaultnya adalah`DISABLED`. Anda hanya dapat mengubah status menjadi`ENABLED`.

Contoh

Mengubah keyspace seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut untuk menambahkan tag.

```
ALTER KEYSPACE my_keyspace ADD TAGS {'key1':'val1', 'key2':'val2'};
```

Untuk menambahkan Wilayah ketiga ke ruang kunci Multi-wilayah, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
ALTER KEYSPACE my_keyspace
WITH REPLICATION = {
    'class': 'NetworkTopologyStrategy',
    'us-east-1': '3',
    'us-west-2': '3',
    'us-west-1': '3'
```

```
} AND CLIENT_SIDE_TIMESTAMPS = {'status': 'ENABLED'};
```

JATUHKAN RUANG KUNCI

Gunakan `DROP KEYSPACE` pernyataan untuk menghapus keyspace—termasuk semua isinya, seperti tabel.

Sintaksis

```
drop_keyspace_statement ::=
    DROP KEYSPACE [ IF EXISTS ] keyspace_name
```

Di mana:

- keyspace_name adalah nama keyspace yang akan dijatuhkan.

Contoh

```
DROP KEYSPACE my_keyspace;
```

USE

Gunakan `USE` pernyataan untuk menentukan keyspace saat ini. Ini memungkinkan Anda untuk merujuk ke objek yang terikat ke ruang kunci tertentu, misalnya tabel dan jenis, tanpa menggunakan nama yang sepenuhnya memenuhi syarat yang menyertakan awalan keyspace.

Sintaksis

```
use_statement ::=
    USE keyspace_name
```

Di mana:

- keyspace_name adalah nama keyspace yang akan digunakan.

Contoh

```
USE my_keyspace;
```

Tabel

Tabel adalah struktur data utama di Amazon Keyspaces. Data dalam tabel disusun menjadi baris dan kolom. Subset dari kolom tersebut digunakan untuk menentukan partisi (dan akhirnya penempatan data) melalui spesifikasi kunci partisi.

Kumpulan kolom lain dapat didefinisikan ke dalam kolom pengelompokan, yang berarti bahwa mereka dapat berpartisipasi sebagai predikat dalam eksekusi kueri.

Secara default, tabel baru dibuat dengan kapasitas throughput sesuai permintaan. Anda dapat mengubah mode kapasitas untuk tabel baru dan yang sudah ada. Untuk informasi selengkapnya tentang mode throughput read/write kapasitas, lihatthe section called “Konfigurasikan mode kapasitas baca/tulis”.

Untuk tabel dalam mode yang disediakan, Anda dapat mengonfigurasi opsional. `AUTOSCALING_SETTINGS` Untuk informasi selengkapnya tentang penskalaan otomatis Amazon Keyspaces dan opsi yang tersedia, lihat. the section called “Konfigurasikan penskalaan otomatis pada tabel yang ada”

Untuk informasi tentang batas kuota dan batasan untuk tabel Amazon Keyspaces, lihat. Kuota

Pernyataan untuk tabel

- CREATE TABLE
- ALTER TABLE
- MENGEMBALIKAN TABEL
- MEJA DROP

CREATE TABLE

Gunakan `CREATE TABLE` pernyataan untuk membuat tabel baru.

Sintaksis

```
create_table_statement ::=  CREATE TABLE [ IF NOT EXISTS ] table_name
    '('
        column_definition
        ( ',' column_definition )*
        [ ',' PRIMARY KEY '(' primary_key ')' ]
```

```
    ')' [ WITH table_options ]

column_definition      ::=  column_name cql_type [ FROZEN ][ STATIC ][ PRIMARY KEY]

primary_key            ::=  partition_key [ ',' clustering_columns ]

partition_key          ::=  column_name
                              | '(' column_name ( ',' column_name )* ')'

clustering_columns     ::=  column_name ( ',' column_name )*

table_options          ::=  [table_options]
                              | CLUSTERING ORDER BY '(' clustering_order
 ')' [ AND table_options ]
                              | options
                              | CUSTOM_PROPERTIES
                              | AUTOSCALING_SETTINGS
                              | default_time_to_live
                              | TAGS

clustering_order       ::=  column_name (ASC | DESC) ( ',' column_name (ASC | DESC) )*
```

Di mana:

- *table_name*adalah nama tabel yang akan dibuat. Nama yang sepenuhnya memenuhi syarat termasuk awalan keyspace. Atau, Anda dapat mengatur keyspace saat ini dengan pernyataan USE keyspace.
- *column_definition*terdiri dari yang berikut:
  - *column_name*— Nama kolom.
  - *cql_type*— Tipe data Amazon Keyspaces (lihatJenis Data).
  - *FROZEN*— Menetapkan kolom ini yang ditentukan pengguna atau tipe `collection` (misalnya,, LISTSET, atauMAP) sebagai beku. Koleksi beku diserialisasikan menjadi satu nilai yang tidak dapat diubah dan diperlakukan seperti a. BLOB Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Jenis koleksi”.
  - *STATIC*— Menunjuk kolom ini sebagai statis. Kolom statis menyimpan nilai yang dibagikan oleh semua baris di partisi yang sama.
  - *PRIMARY KEY*— Menetapkan kolom ini sebagai kunci utama tabel.
- *primary_key*terdiri dari yang berikut:
  - `partition_key`

  - `clustering_columns`
- *`partition_key`*:
  - Kunci partisi dapat berupa kolom tunggal, atau dapat berupa nilai majemuk yang terdiri dari dua atau lebih kolom. Bagian kunci partisi dari kunci utama diperlukan dan menentukan bagaimana Amazon Keyspaces menyimpan data Anda.
- *`clustering_columns`*:
  - Bagian kolom pengelompokan opsional dari kunci utama Anda menentukan bagaimana data dikelompokkan dan diurutkan dalam setiap partisi.
- *`table_options`*terdiri dari yang berikut:
  - *`CLUSTERING ORDER BY`*— ORDER CLUSTERING default pada tabel terdiri dari kunci pengelompokan Anda dalam arah pengurutan `ASC` (naik). Tentukan untuk mengganti perilaku pengurutan default.
  - *`CUSTOM_PROPERTIES`*— Peta pengaturan yang khusus untuk Amazon Keyspaces.
    - `capacity_mode`: Menentukan mode kapasitas throughput baca/tulis untuk tabel. Opsi nya adalah `throughput_mode:PAY_PER_REQUEST` dan `throughput_mode:PROVISIONED`. Mode kapasitas yang disediakan membutuhkan `read_capacity_units` dan `write_capacity_units` sebagai input. Nilai default-nya `throughput_mode:PAY_PER_REQUEST`.
    - `client_side_timestamps`: Menentukan apakah stempel waktu sisi klien diaktifkan atau dinonaktifkan untuk tabel. Opsi nya adalah `{'status': 'enabled'}` dan `{'status': 'disabled'}`. Jika tidak ditentukan, defaultnya adalah`status:disabled`. Setelah stempel waktu sisi klien diaktifkan untuk tabel, pengaturan ini tidak dapat dinonaktifkan.
    - `encryption_specification`: Menentukan opsi enkripsi untuk enkripsi saat istirahat. Jika tidak ditentukan, defaultnya adalah`encryption_type:AWS_OWNED_KMS_KEY`. Opsi enkripsi kunci yang dikelola pelanggan memerlukan AWS KMS kunci dalam format Amazon Resource Name (ARN) sebagai input::`kms_key_identifier:ARN`. `kms_key_identifier:ARN`
    - `point_in_time_recovery`: Menentukan apakah point-in-time restore diaktifkan atau dinonaktifkan untuk tabel. Opsi nya adalah `status:enabled` dan `status:disabled`. Jika tidak ditentukan, defaultnya adalah`status:disabled`.
    - `replica_updates`: Menentukan pengaturan tabel Multi-region yang khusus untuk. Wilayah AWS Untuk tabel Multi-region, Anda dapat mengonfigurasi kapasitas baca tabel secara berbeda per Wilayah AWS tabel. Anda dapat melakukan ini dengan mengonfigurasi parameter berikut. Untuk informasi selengkapnya dan contoh tambahan, lihat the section called “Buat tabel Multi-wilayah dalam mode yang disediakan”.

    - `region`— Wilayah AWS Replika tabel dengan pengaturan berikut:
        - `read_capacity_units`
    - TTL: Mengaktifkan Pengaturan kustom Time to Live untuk tabel. Untuk mengaktifkan, gunakan`status:enabled`. Nilai default-nya `status:disabled`. Setelah TTL diaktifkan, Anda tidak dapat menonaktifkannya untuk tabel.
- *`AUTOSCALING_SETTING`S*termasuk pengaturan opsional berikut untuk tabel dalam mode yang disediakan. Untuk informasi selengkapnya dan contoh tambahan, lihat the section called “Buat tabel baru dengan penskalaan otomatis”.
    - `provisioned_write_capacity_autoscaling_update`:
        - `autoscaling_disabled`— Untuk mengaktifkan penskalaan otomatis untuk kapasitas tulis, atur nilainya ke`false`. Nilai default-nya `true`. (Opsional)
        - `minimum_units`— Tingkat minimum throughput tulis yang harus selalu siap didukung oleh tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimal per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
        - `maximum_units`— Tingkat maksimum throughput tulis yang harus selalu siap didukung oleh tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimal per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
        - `scaling_policy`— Amazon Keyspaces mendukung kebijakan pelacakan target. Target penskalaan otomatis adalah kapasitas tulis tabel yang disediakan.
            - `target_tracking_scaling_policy_configuration`— Untuk menentukan kebijakan pelacakan target, Anda harus menentukan nilai target. Untuk informasi selengkapnya tentang pelacakan target dan periode cooldown, lihat Kebijakan Penskalaan Pelacakan Target di Panduan Pengguna Application Auto Scaling.
                - `target_value`— Tingkat pemanfaatan target tabel. Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces memastikan bahwa rasio kapasitas yang dikonsumsi terhadap kapasitas yang disediakan tetap pada atau mendekati nilai ini. Anda mendefinisikan `target_value` sebagai persentase. Ganda antara 20 dan 90. (Diperlukan)
                - `scale_in_cooldown`— Periode cooldown dalam hitungan detik antara aktivitas penskalaan yang memungkinkan tabel stabil sebelum skala aktivitas lain dimulai. Jika tidak ada nilai yang diberikan, defaultnya adalah 0. (Opsional)
                - `scale_out_cooldown`— Periode cooldown dalam hitungan detik antara aktivitas penskalaan yang memungkinkan tabel stabil sebelum aktivitas skala lain dimulai. Jika tidak ada nilai yang diberikan, defaultnya adalah 0. (Opsional)

        - `disable_scale_in`: A `boolean` yang menentukan apakah `scale-in` dinonaktifkan atau diaktifkan untuk tabel. Parameter ini dinonaktifkan secara default. Untuk menghidupkan`scale-in`, atur `boolean` nilainya ke`FALSE`. Ini berarti bahwa kapasitas secara otomatis diperkecil untuk tabel atas nama Anda. (Opsional)
- `provisioned_read_capacity_autoscaling_update`:
    - `autoscaling_disabled`— Untuk mengaktifkan penskalaan otomatis untuk kapasitas baca, atur nilainya ke`false`. Nilai default-nya `true`. (Opsional)
    - `minimum_units`— Tingkat throughput minimum yang harus selalu siap didukung oleh tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimal per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
    - `maximum_units`— Tingkat throughput maksimum yang harus selalu siap didukung oleh tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimal per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
    - `scaling_policy`— Amazon Keyspaces mendukung kebijakan pelacakan target. Target penskalaan otomatis adalah kapasitas baca tabel yang disediakan.
        - `target_tracking_scaling_policy_configuration`— Untuk menentukan kebijakan pelacakan target, Anda harus menentukan nilai target. Untuk informasi selengkapnya tentang pelacakan target dan periode cooldown, lihat Kebijakan Penskalaan Pelacakan Target di Panduan Pengguna Application Auto Scaling.
            - `target_value`— Tingkat pemanfaatan target tabel. Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces memastikan bahwa rasio kapasitas yang dikonsumsi terhadap kapasitas yang disediakan tetap pada atau mendekati nilai ini. Anda mendefinisikan `target_value` sebagai persentase. Ganda antara 20 dan 90. (Diperlukan)
            - `scale_in_cooldown`— Periode cooldown dalam hitungan detik antara aktivitas penskalaan yang memungkinkan tabel stabil sebelum skala aktivitas lain dimulai. Jika tidak ada nilai yang diberikan, defaultnya adalah 0. (Opsional)
            - `scale_out_cooldown`— Periode cooldown dalam hitungan detik antara aktivitas penskalaan yang memungkinkan tabel stabil sebelum aktivitas skala lain dimulai. Jika tidak ada nilai yang diberikan, defaultnya adalah 0. (Opsional)
            - `disable_scale_in`: A `boolean` yang menentukan apakah `scale-in` dinonaktifkan atau diaktifkan untuk tabel. Parameter ini dinonaktifkan secara default. Untuk menghidupkan`scale-in`, atur `boolean` nilainya ke`FALSE`. Ini berarti bahwa kapasitas secara otomatis diperkecil untuk tabel atas nama Anda. (Opsional)

- `replica_updates`: Menentukan pengaturan penskalaan otomatis Wilayah AWS tertentu dari tabel Multi-wilayah. Untuk tabel Multi-region, Anda dapat mengonfigurasi kapasitas baca tabel secara berbeda per Wilayah AWS tabel. Anda dapat melakukan ini dengan mengonfigurasi parameter berikut. Untuk informasi selengkapnya dan contoh tambahan, lihat the section called “Memperbarui pengaturan kapasitas dan penskalaan otomatis yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah”.
  - `region`— Wilayah AWS Replika tabel dengan pengaturan berikut:
    - `provisioned_read_capacity_autoscaling_update`
      - `autoscaling_disabled`— Untuk mengaktifkan penskalaan otomatis untuk kapasitas baca tabel, atur nilainya ke`false`. Nilai default-nya `true`. (Opsional)

        > **Note**
        >
        > Penskalaan otomatis untuk tabel Multi-wilayah harus diaktifkan atau dinonaktifkan untuk semua replika tabel.

      - `minimum_units`— Tingkat minimum throughput baca yang harus selalu siap didukung oleh tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimal per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
      - `maximum_units`— Tingkat maksimum throughput baca yang harus selalu siap didukung oleh tabel. Nilai harus antara 1 dan kuota throughput maksimal per detik untuk akun Anda (40.000 secara default).
      - `scaling_policy`— Amazon Keyspaces mendukung kebijakan pelacakan target. Target penskalaan otomatis adalah kapasitas baca tabel yang disediakan.
        - `target_tracking_scaling_policy_configuration`— Untuk menentukan kebijakan pelacakan target, Anda harus menentukan nilai target. Untuk informasi selengkapnya tentang pelacakan target dan periode cooldown, lihat Kebijakan Penskalaan Pelacakan Target di Panduan Pengguna Application Auto Scaling.
          - `target_value`— Tingkat pemanfaatan target tabel. Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces memastikan bahwa rasio kapasitas baca yang dikonsumsi terhadap kapasitas baca yang disediakan tetap pada atau mendekati nilai ini. Anda mendefinisikan `target_value` sebagai persentase. Ganda antara 20 dan 90. (Diperlukan)

    - `scale_in_cooldown`— Periode cooldown dalam hitungan detik antara aktivitas penskalaan yang memungkinkan tabel stabil sebelum skala aktivitas lain dimulai. Jika tidak ada nilai yang diberikan, defaultnya adalah 0. (Opsional)
    - `scale_out_cooldown`— Periode cooldown dalam hitungan detik antara aktivitas penskalaan yang memungkinkan tabel stabil sebelum aktivitas skala lain dimulai. Jika tidak ada nilai yang diberikan, defaultnya adalah 0. (Opsional)
    - `disable_scale_in`: A `boolean` yang menentukan apakah `scale-in` dinonaktifkan atau diaktifkan untuk tabel. Parameter ini dinonaktifkan secara default. Untuk menghidupkan`scale-in`, atur `boolean` nilainya ke`FALSE`. Ini berarti bahwa kapasitas baca secara otomatis diperkecil untuk tabel atas nama Anda. (Opsional)
  - `default_time_to_live`— Pengaturan Waktu untuk Hidup default dalam hitungan detik untuk tabel.
  - TAGS— Daftar tag pasangan kunci-nilai yang akan dilampirkan ke sumber daya saat dibuat.
- *`clustering_order`*terdiri dari yang berikut:
  - *`column_name`*— Nama kolom.
  - *`ASC | DESC`*— Mengatur pengubah urutan ascendant (`ASC`) atau descendant (`DESC`). Jika tidak ditentukan, urutan defaultnya adalah ASC.

Contoh

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS my_keyspace.my_table (
                                            id text,
                                            name text,
                                            region text,
                                            division text,
                                            project text,
                                            role text,
                                            pay_scale int,
                                            vacation_hrs float,
                                            manager_id text,
                                            PRIMARY KEY (id,division))
                                            WITH CUSTOM_PROPERTIES={
                                                'capacity_mode':{
                                                        'throughput_mode':
 'PROVISIONED', 'read_capacity_units': 10, 'write_capacity_units': 20
                                                },
```

```
                                                    'point_in_time_recovery':{'status':
 'enabled'},
                                                    'encryption_specification':{
                                                           'encryption_type':
 'CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY',

 'kms_key_identifier':'arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111'
                                                               }
                                                }
                                                AND CLUSTERING ORDER BY (division ASC)
                                                AND TAGS={'key1':'val1', 'key2':'val2'}
                                                AND default_time_to_live = 3024000;
```

Dalam tabel yang menggunakan kolom pengelompokan, kolom non-clustering dapat dideklarasikan sebagai statis dalam definisi tabel. Untuk informasi selengkapnya tentang kolom statis, lihatthe section called “Perkirakan konsumsi kapasitas kolom statis”.

Contoh

```
CREATE TABLE my_keyspace.my_table (
                                                id int,
                                                name text,
                                                region text,
                                                division text,
                                                project text STATIC,
                                                PRIMARY KEY (id,division));
```

Anda dapat membuat tabel dengan kolom yang menggunakan tipe yang ditentukan pengguna (UDT). Pernyataan pertama dalam contoh menciptakan tipe, pernyataan kedua membuat tabel dengan kolom yang menggunakan tipe.

Contoh

```
CREATE TYPE my_keyspace."udt""N@ME" (my_field int);
CREATE TABLE my_keyspace.my_table (my_col1 int pri key, my_col2 "udt""N@ME");
```

ALTER TABLE

Gunakan `ALTER TABLE` pernyataan untuk menambahkan kolom baru, menambahkan tag, atau mengubah properti kustom tabel.

Sintaksis

```
alter_table_statement ::=  ALTER TABLE table_name

        [ ADD ( column_definition | column_definition_list)  ]
        [[ADD | DROP] TAGS {'key1':'val1', 'key2':'val2'}]
        [ WITH table_options [ , ... ] ] ;

column_definition      ::=  column_name cql_type
```

Di mana:

- *table_name*adalah nama tabel yang akan diubah.
- *column_definition*adalah nama kolom dan tipe data yang akan ditambahkan.
- *column_definition_list*adalah daftar kolom yang dipisahkan koma yang ditempatkan di dalam tanda kurung.
- *table_options*terdiri dari yang berikut:
  - *CUSTOM_PROPERTIES*— Peta pengaturan khusus untuk Amazon Keyspaces.
    - `capacity_mode`: Menentukan mode kapasitas throughput baca/tulis untuk tabel. Opsi nya adalah `throughput_mode:PAY_PER_REQUEST` dan `throughput_mode:PROVISIONED`. Mode kapasitas yang disediakan membutuhkan `read_capacity_units` dan `write_capacity_units` sebagai input. Nilai default-nya `throughput_mode:PAY_PER_REQUEST`.
    - `client_side_timestamps`: Menentukan apakah stempel waktu sisi klien diaktifkan atau dinonaktifkan untuk tabel. Opsi nya adalah `{'status': 'enabled'}` dan `{'status': 'disabled'}`. Jika tidak ditentukan, defaultnya adalah`status:disabled`. Setelah stempel waktu sisi klien diaktifkan untuk tabel, pengaturan ini tidak dapat dinonaktifkan.
    - `encryption_specification`: Menentukan opsi enkripsi untuk enkripsi saat istirahat. Opsi nya adalah `encryption_type:AWS_OWNED_KMS_KEY` dan `encryption_type:CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY`. Opsi enkripsi kunci yang dikelola pelanggan memerlukan AWS KMS kunci dalam format Amazon Resource Name (ARN) sebagai input:. `kms_key_identifier:ARN`
    - `point_in_time_recovery`: Menentukan apakah point-in-time restore diaktifkan atau dinonaktifkan untuk tabel. Opsi nya adalah `status:enabled` dan `status:disabled`. Nilai default-nya `status:disabled`.

- `replica_updates`: Menentukan pengaturan Wilayah AWS spesifik dari tabel Multi-region. Untuk tabel Multi-region, Anda dapat mengonfigurasi kapasitas baca tabel secara berbeda per Wilayah AWS tabel. Anda dapat melakukan ini dengan mengonfigurasi parameter berikut. Untuk informasi selengkapnya dan contoh tambahan, lihat the section called “Memperbarui pengaturan kapasitas dan penskalaan otomatis yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah”.
  - `region`— Wilayah AWS Replika tabel dengan pengaturan berikut:
    - `read_capacity_units`
  - `ttl`: Mengaktifkan Pengaturan kustom Time to Live untuk tabel. Untuk mengaktifkan, gunakan`status:enabled`. Nilai default-nya `status:disabled`. Setelah `ttl` diaktifkan, Anda tidak dapat menonaktifkannya untuk tabel.
- *`AUTOSCALING_SETTINGS`*termasuk pengaturan penskalaan otomatis opsional untuk tabel yang disediakan. Untuk sintaks dan deskripsi rinci, lihat. the section called “CREATE TABLE” Sebagai contoh, lihat the section called “Konfigurasikan penskalaan otomatis pada tabel yang ada”.
- `default_time_to_live`: Pengaturan Waktu ke Langsung default dalam hitungan detik untuk tabel.
- *`TAGS`*adalah daftar tag pasangan kunci-nilai yang akan dilampirkan ke sumber daya.

> **Note**
>
> Dengan ALTER TABLE, Anda hanya dapat mengubah satu properti kustom. Anda tidak dapat menggabungkan lebih dari satu perintah ALTER TABLE dalam pernyataan yang sama.

Contoh

Pernyataan berikut menunjukkan cara menambahkan kolom ke tabel yang ada.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable ADD (ID int);
```

Pernyataan ini menunjukkan cara menambahkan dua kolom koleksi ke tabel yang ada:

- Kolom koleksi beku `col_frozen_list` yang berisi koleksi beku bersarang
- Kolom koleksi non-beku `col_map` yang berisi koleksi beku bersarang

```
ALTER TABLE my_Table ADD(col_frozen_list FROZEN<LIST<FROZEN<SET<TEXT>>>>, col_map
 MAP<INT, FROZEN<SET<INT>>>);
```

Contoh berikut menunjukkan cara menambahkan kolom yang menggunakan tipe yang ditentukan pengguna (UDT) ke tabel.

```
ALTER TABLE my_keyspace.my_table ADD (my_column, my_udt;);
```

Untuk mengubah mode kapasitas tabel dan menentukan unit kapasitas baca dan tulis, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable WITH CUSTOM_PROPERTIES={'capacity_mode':
{'throughput_mode': 'PROVISIONED', 'read_capacity_units': 10, 'write_capacity_units':
 20}};
```

Pernyataan berikut menentukan kunci KMS yang dikelola pelanggan untuk tabel.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable WITH CUSTOM_PROPERTIES={
              'encryption_specification':{
                      'encryption_type': 'CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY',
                      'kms_key_identifier':'arn:aws:kms:eu-
west-1:5555555555555:key/11111111-1111-111-1111-111111111111'
                  }
         };
```

Untuk mengaktifkan point-in-time restore untuk tabel, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
ALTER TABLE mykeyspace.mytable WITH CUSTOM_PROPERTIES={'point_in_time_recovery':
 {'status': 'enabled'}};
```

Untuk menetapkan nilai Time to Live default dalam hitungan detik untuk tabel, Anda dapat menggunakan pernyataan berikut.

```
ALTER TABLE my_table WITH default_time_to_live = 2592000;
```

Pernyataan ini memungkinkan pengaturan Waktu ke Langsung kustom untuk tabel.

```
ALTER TABLE mytable WITH CUSTOM_PROPERTIES={'ttl':{'status': 'enabled'}};
```

MENGEMBALIKAN TABEL

Gunakan `RESTORE TABLE` pernyataan untuk mengembalikan tabel ke titik waktu. Pernyataan ini membutuhkan point-in-time pemulihan untuk diaktifkan di atas meja. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Backup dan restore dengan point-in-time pemulihan”.

Sintaksis

```
restore_table_statement ::=
    RESTORE TABLE restored_table_name FROM TABLE source_table_name
                    [ WITH table_options [ , ... ] ];
```

Di mana:

- *`restored_table_name`*adalah nama tabel yang dipulihkan.
- *`source_table_name`*adalah nama tabel sumber.
- *`table_options`*terdiri dari yang berikut:
  - *`restore_timestamp`*adalah waktu titik pemulihan dalam format ISO 8601. Jika tidak ditentukan, stempel waktu saat ini digunakan.
  - *`CUSTOM_PROPERTIES`*— Peta pengaturan khusus untuk Amazon Keyspaces.
    - `capacity_mode`: Menentukan mode kapasitas throughput baca/tulis untuk tabel. Opsi nya adalah `throughput_mode:PAY_PER_REQUEST` dan `throughput_mode:PROVISIONED`. Mode kapasitas yang disediakan membutuhkan `read_capacity_units` dan `write_capacity_units` sebagai input. Defaultnya adalah pengaturan saat ini dari tabel sumber.
    - `encryption_specification`: Menentukan opsi enkripsi untuk enkripsi saat istirahat. Opsi nya adalah `encryption_type:AWS_OWNED_KMS_KEY` dan `encryption_type:CUSTOMER_MANAGED_KMS_KEY`. Opsi enkripsi kunci yang dikelola pelanggan memerlukan AWS KMS kunci dalam format Amazon Resource Name (ARN) sebagai input:. `kms_key_identifier:ARN` Untuk memulihkan tabel yang dienkripsi dengan kunci terkelola pelanggan ke tabel yang dienkripsi dengan, Kunci milik AWS Amazon Keyspaces memerlukan akses ke kunci tabel sumber. AWS KMS
    - `point_in_time_recovery`: Menentukan apakah point-in-time restore diaktifkan atau dinonaktifkan untuk tabel. Opsi nya adalah `status:enabled` dan `status:disabled`. Tidak seperti ketika Anda membuat tabel baru, status default untuk tabel dipulihkan adalah `status:enabled` karena pengaturan diwarisi dari tabel sumber. Untuk menonaktifkan PITR untuk tabel yang dipulihkan, Anda harus mengatur `status:disabled` secara eksplisit.

- `replica_updates`: Menentukan pengaturan Wilayah AWS spesifik dari tabel Multi-region. Untuk tabel Multi-region, Anda dapat mengonfigurasi kapasitas baca tabel secara berbeda per Wilayah AWS tabel. Anda dapat melakukan ini dengan mengonfigurasi parameter berikut.
  - `region`— Wilayah AWS Replika tabel dengan pengaturan berikut:
    - `read_capacity_units`
- *`AUTOSCALING_SETTINGS`*termasuk pengaturan penskalaan otomatis opsional untuk tabel yang disediakan. Untuk sintaks dan deskripsi terperinci, lihat. the section called “CREATE TABLE”
- *`TAGS`*adalah daftar tag pasangan kunci-nilai yang akan dilampirkan ke sumber daya.

> **Note**
>
> Tabel yang dihapus hanya dapat dikembalikan ke waktu penghapusan.

Contoh

```
RESTORE TABLE mykeyspace.mytable_restored from table mykeyspace.my_table
WITH restore_timestamp = '2020-06-30T04:05:00+0000'
AND custom_properties = {'point_in_time_recovery':{'status':'disabled'},
 'capacity_mode':{'throughput_mode': 'PROVISIONED', 'read_capacity_units': 10,
 'write_capacity_units': 20}}
AND TAGS={'key1':'val1', 'key2':'val2'};
```

MEJA DROP

Gunakan `DROP TABLE` pernyataan untuk menghapus tabel dari keyspace.

Sintaksis

```
drop_table_statement ::=
    DROP TABLE [ IF EXISTS ] table_name
```

Di mana:

- `IF EXISTSDROP TABLE`mencegah kegagalan jika tabel tidak ada. (Opsional)
- *`table_name`*adalah nama tabel yang akan dijatuhkan.

Contoh

```
DROP TABLE my_keyspace.my_table;
```

Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs

UDT — Pengelompokan bidang dan tipe data yang dapat Anda gunakan untuk menentukan satu kolom di Amazon Keyspaces. Tipe data UDTs yang valid untuk semua tipe data Cassandra yang didukung, termasuk koleksi dan lainnya UDTs yang telah Anda buat di ruang kunci yang sama. Untuk informasi selengkapnya tentang tipe data Cassandra yang didukung, lihat. the section called “Dukungan tipe data Cassandra”

```
user_defined_type::= udt_name
udt_name::= [ keyspace_name '.' ] identifier
```

Pernyataan untuk tipe

- BUAT TIPE
- TIPE DROP

BUAT TIPE

Gunakan `CREATE TYPE` pernyataan untuk membuat tipe baru.

Sintaksis

```
create_type_statement ::=  CREATE TYPE [ IF NOT EXISTS ] udt_name
    '('field_definition ( ',' field_definition)* ')'
            field_definition::= identifier cql_type
```

Di mana:

- `IF NOT EXISTSCREATE TYPE`mencegah kegagalan jika tipe sudah ada. (Opsional)
- *`udt_name`*adalah nama UDT yang sepenuhnya memenuhi syarat dalam format tipe, misalnya. `my_keyspace.my_type` Jika Anda mendefinisikan keyspace saat ini dengan `USE` pernyataan, Anda tidak perlu menentukan nama keyspace.
- *`field_definition`*terdiri dari nama dan tipe.

Tabel berikut menunjukkan contoh nama UDT yang diizinkan. Kolom pertama menunjukkan cara memasukkan nama saat Anda membuat jenis, kolom kedua menunjukkan bagaimana Amazon Keyspaces memformat nama secara internal. Amazon Keyspaces mengharapkan nama yang diformat untuk operasi seperti. `GetType`

Nama yang dimasukkan	Nama yang diformat	Catatan
`MY_UDT`	`my_udt`	Tanpa tanda kutip ganda, Amazon Keyspaces mengonversi semua karakter huruf besar menjadi huruf kecil.
`"MY_UDT"`	`MY_UDT`	Dengan tanda kutip ganda, Amazon Keyspaces menghormati karakter huruf besar, dan menghapus tanda kutip ganda dari nama yang diformat.
`"1234"`	`1234`	Dengan tanda kutip ganda, nama dapat dimulai dengan angka, dan Amazon Keyspaces menghapus tanda kutip ganda dari nama yang diformat.
`"Special_Ch@r@cters<>!!"`	`Special_Ch@r@cters<>!!`	Dengan tanda kutip ganda, nama dapat berisi karakter khusus, dan Amazon Keyspaces menghapus tanda kutip ganda dari nama yang diformat.
`"nested""""quotes"`	`nested"""quotes`	Amazon Keyspaces menghapus tanda kutip ganda luar dan tanda kutip ganda escape dari nama yang diformat.

Contoh

```
CREATE TYPE my_keyspace.phone (
    country_code int,
    number text
);
```

Anda dapat bersarang UDTs jika UDT bersarang dibekukan. Untuk informasi selengkapnya tentang nilai default dan kuota untuk tipe, lihatthe section called “Kuota UDT Amazon Keyspaces dan nilai default”.

```
CREATE TYPE my_keyspace.user (
    first_name text,
    last_name text,
    phones FROZEN<phone>
);
```

Untuk contoh kode lainnya yang menunjukkan cara membuat UDTs, lihatthe section called “Tipe yang ditentukan pengguna () UDTs”.

TIPE DROP

Gunakan `DROP TYPE` pernyataan untuk menghapus UDT. Anda hanya dapat menghapus tipe yang tidak digunakan oleh tipe atau tabel lain.

Sintaksis

```
drop_type_statement ::=  DROP TYPE [ IF EXISTS ] udt_name
```

Di mana:

- `IF EXISTSDROP TYPE`mencegah kegagalan jika tipenya tidak ada. (Opsional)
- *`udt_name`*adalah nama UDT yang sepenuhnya memenuhi syarat dalam format tipe, misalnya. `my_keyspace.my_type` Jika Anda mendefinisikan keyspace saat ini dengan `USE` pernyataan, Anda tidak perlu menentukan nama keyspace.

Contoh

```
DROP TYPE udt_name;
```

Pernyataan DHTML (bahasa manipulasi data) di Amazon Keyspaces

Bahasa manipulasi data (DHTML) adalah kumpulan pernyataan Cassandra Query Language (CQL) yang Anda gunakan untuk mengelola data di Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) tabel. Anda menggunakan pernyataan DML untuk menambah, mengubah, atau menghapus data dalam sebuah tabel.

Anda juga menggunakan pernyataan DMLuntuk query data dalam tabel. (Perhatikan bahwa CQL tidak mendukung gabungan atau subkueri.)

Topik

SELECT

Gunakan pernyataan SELECT untuk menanyakan data.

Sintaksis

```
select_statement ::=  SELECT  [ JSON ] ( select_clause | '*' )
                      FROM table_name
                      [ WHERE 'where_clause' ]
                      [ ORDER BY 'ordering_clause' ]
                      [ LIMIT (integer | bind_marker) ]
                      [ ALLOW FILTERING ]
select_clause    ::=  selector [ AS identifier ] ( ',' selector [ AS identifier ] )
selector         ::=  column_name
                      | term
                      | CAST '(' selector AS cql_type ')'
                      | function_name '(' [ selector ( ',' selector )* ] ')'
where_clause     ::=  relation ( AND relation )*
relation         ::=  column_name operator term
                      TOKEN
operator         ::=  '=' | '<' | '>' | '<=' | '>=' | IN | CONTAINS | CONTAINS KEY
ordering_clause  ::=  column_name [ ASC | DESC ] ( ',' column_name [ ASC | DESC ] )*
```

Contoh

```
SELECT name, id, manager_id FROM "myGSGKeyspace".employees_tbl ;

SELECT JSON name, id, manager_id FROM "myGSGKeyspace".employees_tbl ;
```

Untuk tabel yang memetakan tipe data yang disandikan JSON ke tipe data Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Pengkodean JSON dari tipe data Amazon Keyspaces”

Menggunakan kata **`IN`** kunci

`IN`Kata kunci menentukan kesetaraan untuk satu atau lebih nilai. Ini dapat diterapkan ke kunci partisi dan kolom pengelompokan. Hasil dikembalikan dalam urutan kunci disajikan dalam `SELECT` pernyataan.

Contoh

```
SELECT * from mykeyspace.mytable WHERE primary.key1 IN (1,2) and clustering.key1 = 2;
SELECT * from mykeyspace.mytable WHERE primary.key1 IN (1,2) and clustering.key1 <= 2;
SELECT * from mykeyspace.mytable WHERE primary.key1 = 1 and clustering.key1 IN (1, 2);
SELECT * from mykeyspace.mytable WHERE primary.key1 <= 2 and clustering.key1 IN (1, 2)
 ALLOW FILTERING;
```

Untuk informasi selengkapnya tentang `IN` kata kunci dan cara Amazon Keyspaces memproses pernyataan, lihat. the section called “Gunakan IN SELECT”

Hasil pemesanan

`ORDER BY`Klausa menentukan urutan dari hasil yang dikembalikan. Dibutuhkan sebagai argumen daftar nama kolom bersama dengan urutan pengurutan untuk setiap kolom. Anda hanya dapat menentukan kolom pengelompokan dalam klausa pengurutan. Kolom non-clustering tidak diperbolehkan. Opsi urutan sortir adalah `ASC` untuk urutan naik dan `DESC` untuk urutan urutan menurun. Jika urutan pengurutan dihilangkan, urutan default kolom pengelompokan digunakan. Untuk kemungkinan urutan pesanan, lihatthe section called “Hasil pesanan”.

Contoh

```
SELECT name, id, division, manager_id FROM "myGSGKeyspace".employees_tbl WHERE id =
 '012-34-5678' ORDER BY division;
```

Saat menggunakan `ORDER BY` dengan `IN` kata kunci, hasil diurutkan dalam halaman. Pemesanan ulang penuh dengan pagination dinonaktifkan tidak didukung.

TOKEN

Anda dapat menerapkan TOKEN fungsi ke PARTITION KEY kolom SELECT dan WHERE klausa. Dengan TOKEN fungsi tersebut, Amazon Keyspaces mengembalikan baris berdasarkan nilai token yang dipetakan PARTITION_KEY daripada nilai. PARTITION KEY

TOKENhubungan tidak didukung dengan IN kata kunci.

Contoh

```
SELECT TOKEN(id) from my_table;

SELECT TOKEN(id) from my_table WHERE TOKEN(id) > 100 and TOKEN(id) < 10000;
```

Fungsi TTL

Anda dapat menggunakan TTL fungsi dengan SELECT pernyataan untuk mengambil waktu kedaluwarsa dalam detik yang disimpan untuk kolom. Jika tidak ada TTL nilai yang ditetapkan, fungsi kembalinull.

Contoh

```
SELECT TTL(my_column) from my_table;
```

TTLFungsi ini tidak dapat digunakan pada kolom multi-sel seperti koleksi.

WRITETIMEfungsi

Anda dapat menggunakan WRITETIME fungsi dengan SELECT pernyataan untuk mengambil stempel waktu yang disimpan sebagai metadata untuk nilai kolom hanya jika tabel menggunakan stempel waktu sisi klien. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Stempel waktu sisi klien”.

```
SELECT WRITETIME(my_column) from my_table;
```

WRITETIMEFungsi ini tidak dapat digunakan pada kolom multi-sel seperti koleksi.

> **Note**
>
> Untuk kompatibilitas dengan perilaku driver Cassandra yang telah ditetapkan, kebijakan otorisasi berbasis tag tidak diberlakukan saat Anda melakukan operasi pada tabel sistem dengan menggunakan panggilan API Cassandra Query Language (CQL) melalui driver

Cassandra dan alat pengembang. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “ Akses sumber daya Amazon Keyspaces berdasarkan tag”.

INSERT

Gunakan `INSERT` pernyataan untuk menambahkan baris ke tabel.

Sintaksis

```
insert_statement ::=  INSERT INTO table_name ( names_values | json_clause )
                      [ IF NOT EXISTS ]
                      [ USING update_parameter ( AND update_parameter )* ]
names_values     ::=  names VALUES tuple_literal
json_clause      ::=  JSON string [ DEFAULT ( NULL | UNSET ) ]
names            ::=  '(' column_name ( ',' column_name )* ')'
```

Contoh

```
INSERT INTO "myGSGKeyspace".employees_tbl (id, name, project, region, division, role,
 pay_scale, vacation_hrs, manager_id)
VALUES ('012-34-5678','Russ','NightFlight','US','Engineering','IC',3,12.5,
 '234-56-7890') ;
```

Perbarui parameter

`INSERT`mendukung nilai-nilai berikut sebagai`update_parameter`:

- TTL— Nilai waktu dalam hitungan detik. Nilai maksimum yang dapat dikonfigurasi adalah 630.720.000 detik, yang setara dengan 20 tahun.
- `TIMESTAMP`— `bigint` Nilai yang mewakili jumlah mikrodetik sejak waktu dasar standar yang dikenal sebagaiepoch: 1 Januari 1970 pukul 00:00:00 GMT. Stempel waktu di Amazon Keyspaces harus berada di antara kisaran 2 hari di masa lalu dan 5 menit di masa depan.

Contoh

```
INSERT INTO my_table (userid, time, subject, body, user)
```

```
        VALUES (B79CB3BA-745E-5D9A-8903-4A02327A7E09, 96a29100-5e25-11ec-90d7-
b5d91eceda0a, 'Message', 'Hello','205.212.123.123')
        USING TTL 259200;
```

Dukungan JSON

Untuk tabel yang memetakan tipe data yang disandikan JSON ke tipe data Amazon Keyspaces, lihat. the section called “Pengkodean JSON dari tipe data Amazon Keyspaces”

Anda dapat menggunakan `JSON` kata kunci untuk menyisipkan peta `JSON` -encoded sebagai satu baris. Untuk kolom yang ada dalam tabel tetapi dihilangkan dalam pernyataan sisipan JSON, gunakan `DEFAULT UNSET` untuk mempertahankan nilai yang ada. Gunakan `DEFAULT NULL` untuk menulis nilai NULL ke setiap baris kolom yang dihilangkan dan menimpa nilai yang ada (biaya penulisan standar berlaku). `DEFAULT NULL`adalah opsi default.

Contoh

```
INSERT INTO "myGSGKeyspace".employees_tbl JSON '{"id":"012-34-5678",
                                                 "name": "Russ",
                                                 "project": "NightFlight",
                                                 "region": "US",
                                                 "division": "Engineering",
                                                 "role": "IC",
                                                 "pay_scale": 3,
                                                 "vacation_hrs": 12.5,
                                                 "manager_id": "234-56-7890"}';
```

Jika data JSON berisi kunci duplikat, Amazon Keyspaces menyimpan nilai terakhir untuk kunci (mirip dengan Apache Cassandra). Dalam contoh berikut, di mana kunci duplikat`id`, nilainya `234-56-7890` digunakan.

Contoh

```
INSERT INTO "myGSGKeyspace".employees_tbl JSON '{"id":"012-34-5678",
                                                 "name": "Russ",
                                                 "project": "NightFlight",
                                                 "region": "US",
                                                 "division": "Engineering",
                                                 "role": "IC",
                                                 "pay_scale": 3,
                                                 "vacation_hrs": 12.5,
```

```
                                                    "id": "234-56-7890"}';
```

UPDATE

Gunakan UPDATE pernyataan untuk memodifikasi baris dalam tabel.

Sintaksis

```
update_statement ::=  UPDATE table_name
                      [ USING update_parameter ( AND update_parameter )* ]
                      SET assignment ( ',' assignment )*
                      WHERE where_clause
                      [ IF ( EXISTS | condition ( AND condition )*) ]
update_parameter ::=  ( integer | bind_marker )
assignment       ::=  simple_selection '=' term
                     | column_name '=' column_name ( '+' | '-' ) term
                     | column_name '=' list_literal '+' column_name
simple_selection ::=  column_name
                     | column_name '[' term ']'
                     | column_name '.' `field_name
condition        ::=  simple_selection operator term
```

Contoh

```
UPDATE "myGSGKeyspace".employees_tbl SET pay_scale = 5 WHERE id = '567-89-0123' AND
 division = 'Marketing' ;
```

Untuk menambahcounter, gunakan sintaks berikut. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Penghitung”.

```
UPDATE ActiveUsers SET counter = counter + 1  WHERE user = A70FE1C0-5408-4AE3-
BE34-8733E5K09F14 AND action = 'click';
```

Perbarui parameter

UPDATEmendukung nilai-nilai berikut sebagaiupdate_parameter:

- TTL— Nilai waktu dalam hitungan detik. Nilai maksimum yang dapat dikonfigurasi adalah 630.720.000 detik, yang setara dengan 20 tahun.

- `TIMESTAMP`— `bigint` Nilai yang mewakili jumlah mikrodetik sejak waktu dasar standar yang dikenal sebagaiepoch: 1 Januari 1970 pukul 00:00:00 GMT. Stempel waktu di Amazon Keyspaces harus berada di antara kisaran 2 hari di masa lalu dan 5 menit di masa depan.

Contoh

```
UPDATE my_table (userid, time, subject, body, user)
        VALUES (B79CB3BA-745E-5D9A-8903-4A02327A7E09, 96a29100-5e25-11ec-90d7-
b5d91eceda0a, 'Message', 'Hello again','205.212.123.123')
        USING TIMESTAMP '2022-11-03 13:30:54+0400';
```

DELETE

Gunakan `DELETE` pernyataan untuk menghapus baris dari tabel.

Sintaksis

```
delete_statement ::=  DELETE [ simple_selection ( ',' simple_selection ) ]
                      FROM table_name
                      [ USING update_parameter ( AND update_parameter )* ]
                      WHERE where_clause
                      [ IF ( EXISTS | condition ( AND condition )*) ]

simple_selection ::=  column_name
                     | column_name '[' term ']'
                     | column_name '.' `field_name

condition        ::=  simple_selection operator term
```

Di mana:

- *`table_name`*adalah tabel yang berisi baris yang ingin Anda hapus.

Contoh

```
DELETE manager_id FROM "myGSGKeyspace".employees_tbl WHERE id='789-01-2345' AND
 division='Executive' ;
```

`DELETE`mendukung nilai berikut sebagai`update_parameter`:

- `TIMESTAMP`— `bigint` Nilai yang mewakili jumlah mikrodetik sejak waktu dasar standar yang dikenal sebagaiepoch: 1 Januari 1970 pukul 00:00:00 GMT.

Fungsi bawaan di Amazon Keyspaces

Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) mendukung berbagai fungsi bawaan yang dapat Anda gunakan dalam pernyataan Cassandra Query Language (CQL).

Topik

Fungsi skalar

Fungsi skalar melakukan perhitungan pada nilai tunggal dan mengembalikan hasilnya sebagai nilai tunggal. Amazon Keyspaces mendukung fungsi skalar berikut.

Fungsi	Deskripsi
`blobAsType`	Mengembalikan nilai dari tipe data yang ditentukan.
`cast`	Mengkonversi satu tipe data asli ke tipe data asli lainnya.
`currentDate`	Mengembalikan arus date/time sebagai tanggal.
`currentTime`	Mengembalikan arus date/time sebagai waktu.
`currentTimestamp`	Mengembalikan arus date/time sebagai stempel waktu.
`currentTimeUUID`	Mengembalikan arus date/time sebagai`timeuuid`.
`fromJson`	Mengkonversi string JSON ke tipe data kolom yang dipilih.

Fungsi	Deskripsi
`maxTimeuuid`	Mengembalikan kemungkinan terbesar `timeuuid` untuk stempel waktu atau string tanggal.
`minTimeuuid`	Mengembalikan sekecil mungkin `timeuuid` untuk stempel waktu atau string tanggal.
`now`	Mengembalikan unik baru`timeuuid`. Didukung untuk `INSERT`UPDATE,, dan `DELETE` pernyataa n, dan sebagai bagian dari `WHERE` klausa dalam `SELECT` pernyataan.
`toDate`	Mengonversi salah satu `timeuuid` atau stempel waktu ke jenis tanggal.
`toJson`	Mengembalikan nilai kolom kolom yang dipilih dalam format JSON.
`token`	Mengembalikan nilai hash dari kunci partisi.
`toTimestamp`	Mengonversi tanggal `timeuuid` atau tanggal menjadi stempel waktu.
`TTL`	Mengembalikan waktu kedaluwarsa dalam hitungan detik untuk kolom.
`typeAsBlob`	Mengkonversi tipe data yang ditentukan menjadi. `blob`
`toUnixTimestamp`	Mengkonversi salah satu `timeuuid` atau stempel waktu menjadi a. `bigInt`
`uuid`	Mengembalikan versi acak 4 UUID. Didukung untuk `INSERT`UPDATE,, dan `DELETE` pernyataa n, dan sebagai bagian dari `WHERE` klausa dalam `SELECT` pernyataan.

Fungsi	Deskripsi
`writetime`	Mengembalikan stempel waktu dari nilai kolom yang ditentukan.
`dateOf`	(Usang) Mengekstrak stempel waktu dari `atimeuuid`, dan mengembalikan nilai sebagai tanggal.
`unixTimestampOf`	(Deprecated) Mengekstrak stempel waktu dari `atimeuuid`, dan mengembalikan nilainya sebagai stempel waktu integer 64-bit mentah.

Kuota untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Bagian ini menjelaskan kuota saat ini dan nilai default untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).

Topik

Kuota layanan Amazon Keyspaces

Tabel berikut berisi Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) kuota dan nilai default. Informasi tentang kuota mana yang dapat disesuaikan tersedia di konsol Service Quotas, di mana Anda juga dapat meminta kenaikan kuota. Untuk informasi lebih lanjut tentang kuota, hubungi AWS Dukungan.

Kuota	Deskripsi	Amazon Keyspaces default
Ruang kunci maks per Wilayah AWS	Jumlah maksimum ruang kunci untuk pelanggan ini per Wilayah. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas.	256
Maks tabel per Wilayah AWS	Jumlah maksimum tabel di semua ruang kunci untuk pelanggan ini per Wilayah. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas.	256
Jumlah maksimum data yang dipulihkan menggunakan `ADD REGION` operasi	Ukuran maksimum data yang dapat dipulihkan secara bersamaan oleh `ADD REGION`	10 TB

Kuota	Deskripsi	Amazon Keyspaces default
	operasi. Untuk meningkat kan jumlah data yang akan dipulihkan secara bersamaan, hubungi Dukungan.	
Ukuran skema tabel maks	Ukuran maksimum skema tabel.	350 KB
Operasi DDL bersamaan maks	Jumlah maksimum operasi DDL bersamaan yang diizinkan untuk pelanggan ini per Wilayah.	50
Kueri maks per koneksi	Jumlah maksimum kueri CQL yang dapat diproses oleh koneksi TCP klien tunggal per detik.	3000
Ukuran baris maksimal	Ukuran maksimum baris, tidak termasuk data kolom statis. Lihat perinciannya di the section called “Perkirakan ukuran baris”.	1 MB
Jumlah maksimum kolom dalam `INSERT` dan `UPDATE` pernyataan	Jumlah maksimum kolom yang diizinkan dalam CQL `INSERT` atau `UPDATE` pernyataan. `UPDATE`Pernyataan `INSERT` atau mendukung hingga 225 kolom reguler saat Time to Live (TTL) dimatikan. Jika TTL dihidupkan, hingga 166 kolom reguler dapat dimodifik asi dalam satu operasi.	225/166

Kuota	Deskripsi	Amazon Keyspaces default
Data statis maks per partisi logis	Ukuran agregat maksimum data statis dalam partisi logis. Lihat perinciannya di the section called “Hitung ukuran kolom statis per partisi logis”.	1 MB
Subquery maks per pernyataan `IN SELECT`	Jumlah maksimum subquery yang dapat Anda gunakan untuk `IN` kata kunci dalam sebuah `SELECT` pernyataan. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas.	100
Jumlah maksimum koleksi beku bersarang per Wilayah AWS	Jumlah maksimum koleksi bersarang yang didukung saat Anda menggunakan `FROZEN` kata kunci untuk kolom dengan tipe data koleksi. Untuk informasi lebih lanjut tentang koleksi beku, lihatthe section called “Jenis koleksi”. Untuk meningkatkan tingkat bersarang, hubungi Dukungan.	8
Throughput baca maksimal per detik	Throughput baca maksimum per detik—unit permintaan baca (RRUs) atau unit kapasitas baca (RCUs) — yang dapat dialokasikan ke tabel per Wilayah. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas.	40.000

Kuota	Deskripsi	Amazon Keyspaces default
Throughput penulisan maks per detik	Throughput tulis maksimum per detik—unit permintaan tulis (WRUs) atau unit kapasitas tulis (WCUs) — yang dapat dialokasikan ke tabel per Wilayah. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas.	40.000
Throughput baca tingkat akun (disediakan)	Jumlah maksimum unit kapasitas baca agregat (RCUs) yang dialokasikan untuk akun per Wilayah. Ini hanya berlaku untuk tabel dalam mode kapasitas baca/tulis yang disediakan. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas.	80.000
Throughput penulisan tingkat akun (disediakan)	Jumlah maksimum unit kapasitas tulis agregat (WCU) yang dialokasikan untuk akun per Wilayah. Ini hanya berlaku untuk tabel dalam mode kapasitas baca/tulis yang disediakan. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas.	80.000

Kuota	Deskripsi	Amazon Keyspaces default
Jumlah maksimum target yang dapat diskalakan per Wilayah per akun	Jumlah maksimum target yang dapat diskalakan untuk akun per Wilayah. Tabel Amazon Keyspaces dihitung sebagai satu target yang dapat diskalakan jika penskalaan otomatis diaktifkan untuk kapasitas baca, dan sebagai target lain yang dapat diskalakan jika penskalaan otomatis diaktifkan untuk kapasitas tulis. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas untuk Application Auto Scaling dengan memilih target Scalable untuk Amazon Keyspaces.	1.500
Ukuran kunci partisi maks	Ukuran maksimum kunci partisi majemuk. Hingga 3 byte penyimpanan tambahan ditambahkan ke ukuran mentah setiap kolom yang disertakan dalam kunci partisi untuk metadata.	2048 byte
Ukuran kunci clustering maks	Ukuran gabungan maksimum dari semua kolom pengelompokan. Hingga 4 byte penyimpanan tambahan ditambahkan ke ukuran mentah setiap kolom pengelompokan untuk metadata.	850 byte

Kuota	Deskripsi	Amazon Keyspaces default
Tabel konkuren maks pulih menggunakan Point-in-time Pemulihan (PITR)	Jumlah maksimum pemulihan tabel bersamaan menggunakan PITR per pelanggan adalah 4. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas.	4
Jumlah maksimum data yang dipulihkan menggunakan point-in-time pemulihan (PITR)	Ukuran maksimum data yang dapat dipulihkan menggunakan PITR dalam waktu 24 jam. Anda dapat menyesuaikan nilai default ini di konsol Service Quotas.	5 TB

Meningkatkan atau mengurangi throughput (untuk tabel yang disediakan)

Meningkatkan throughput yang disediakan

Anda dapat meningkatkan `ReadCapacityUnits` atau `WriteCapacityUnits` sesering yang diperlukan dengan menggunakan konsol atau `ALTER TABLE` pernyataan. Pengaturan baru tidak berlaku sampai operasi `ALTER TABLE` selesai.

Anda tidak dapat melebihi kuota per akun saat menambahkan kapasitas yang disediakan. Dan Anda dapat meningkatkan kapasitas yang disediakan untuk tabel Anda sebanyak yang Anda butuhkan. Untuk informasi selengkapnya tentang kuota per akun, lihat bagian sebelumnya, the section called “Kuota layanan Amazon Keyspaces”.

Menurunkan throughput yang disediakan

Untuk setiap tabel dalam sebuah `ALTER TABLE` pernyataan, Anda dapat mengurangi `ReadCapacityUnits` atau `WriteCapacityUnits` (atau keduanya). Pengaturan baru tidak berlaku sampai operasi `ALTER TABLE` selesai.

Penurunan diizinkan sampai empat kali, kapan saja per hari. Satu hari ditentukan berdasarkan Waktu Universal Terkoordinasi (UTC). Selain itu, jika tidak ada penurunan dalam satu jam terakhir, penurunan tambahan diperbolehkan. Ini secara efektif membawa jumlah maksimum penurunan dalam sehari menjadi 27 (4 menurun pada jam pertama, dan 1 penurunan untuk masing-masing jendela 1 jam berikutnya dalam sehari).

Enkripsi Amazon Keyspaces saat istirahat

Anda dapat mengubah opsi enkripsi antara AWS KMS kunci yang AWS dimiliki dan AWS KMS kunci yang dikelola pelanggan hingga empat kali dalam jendela 24 jam, berdasarkan per tabel, mulai dari saat tabel dibuat. Jika tidak ada perubahan dalam enam jam terakhir, perubahan tambahan diperbolehkan. Ini secara efektif membawa jumlah maksimum perubahan dalam sehari menjadi delapan (empat perubahan dalam enam jam pertama, dan satu perubahan untuk masing-masing jendela enam jam berikutnya dalam sehari).

Anda dapat mengubah opsi enkripsi untuk menggunakan AWS KMS kunci yang AWS dimiliki sesering yang diperlukan, bahkan jika kuota sebelumnya telah habis.

Ini adalah kuota kecuali jika Anda meminta jumlah yang lebih tinggi. Untuk meminta peningkatan kuota layanan, lihat Dukungan.

Kuota dan nilai default untuk tipe yang ditentukan pengguna () UDTs di Amazon Keyspaces

Kuota UDT Amazon Keyspaces dan nilai default

Tabel berikut berisi kuota dan nilai default yang terkait dengan UDTs di Amazon Keyspaces. Untuk informasi lebih lanjut tentang kuota ini, hubungi AWS Dukungan.

Kuota	Deskripsi	Amazon Keyspaces default
Jumlah maksimum UDTs per Wilayah AWS	Jumlah maksimum UDTs di semua ruang kunci untuk pelanggan ini per Wilayah.	256

Kuota	Deskripsi	Amazon Keyspaces default
Jumlah maksimum tabel per UDT	Jumlah maksimum tabel yang dapat mereferensikan UDT yang sama.	100
Jumlah maksimum UDTs per tabel	Jumlah maksimum tabel UDTs yang dapat dirujuk.	50
Tingkat maksimum bersarang UDTs	Kedalaman sarang maksimum yang didukung untuk UDTs.	8
Jumlah maksimum anak langsung UDTs per UDT	Jumlah maksimum anak yang UDTs didukung untuk UDT.	10
Jumlah maksimum induk langsung UDTs per UDT	Jumlah maksimum induk yang UDTs didukung untuk UDT.	10
Ukuran skema UDT maks	Ukuran maksimum skema untuk UDT.	25 KB
Panjang nama Max UDT	Jumlah maksimum karakter dalam nama UDT.	48
Panjang nama bidang UDT maks	Jumlah maksimum karakter dalam nama bidang UDT.	128

Riwayat dokumen untuk Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra)

Tabel berikut menjelaskan perubahan penting pada dokumentasi sejak rilis terakhir Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra). Untuk notifikasi tentang pembaruan dokumentasi ini, Anda dapat berlangganan ke umpan RSS.

- Pembaruan dokumentasi terbaru: 31 Maret 2025

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Amazon Keyspaces Replikasi multi-wilayah sekarang mendukung Wilayah Afrika (Cape Town).	Anda sekarang dapat menentukan Wilayah Afrika (Cape Town) untuk ruang kunci Multi-wilayah.	Maret 31, 2025
Amazon Keyspaces Replikasi multi-wilayah sekarang mendukung unlimited. Wilayah AWS	Anda sekarang dapat menentukan Wilayah sebanyak yang Anda inginkan untuk ruang kunci Multi-wil ayah.	Maret 25, 2025
Amazon Keyspaces mendukung tipe (UDTs) yang ditentukan pengguna di ruang kunci Multi-wilayah	Anda sekarang dapat membuat dan menggunakan UDTs di ruang kunci Multi-wil ayah.	Maret 24, 2025
Pembaruan kebijakan terkelola Amazon Keyspaces	Amazon Keyspaces menambahkan izin baru ke kebijakan `AmazonKeyspacesFullAccess` terkelola untuk memungkinkan prinsipal IAM menambahkan Wilayah baru ke ruang kunci yang ada. Ini termasuk pembaruan untuk peran	November 19, 2024

	terkait layanan. AWSServiceRoleForAmazonKeyspacesReplication	
Tambahkan replika ke tabel Multi-wilayah di Amazon Keyspaces	Anda sekarang dapat menambahkan baru Wilayah AWS ke ruang kunci tunggal dan Multi-wilayah yang ada.	November 19, 2024
Support untuk tipe (UDTs) yang ditentukan pengguna di Amazon Keyspaces	Dengan dukungan asli untuk UDTs di Amazon Keyspaces , Anda sekarang dapat menentukan struktur data dalam aplikasi Anda yang mewakili hierarki data dunia nyata.	Oktober 30, 2024
`ADD COLUMN`dukungan untuk replikasi Multi-wilayah Amazon Keyspaces	Amazon Keyspaces sekarang mendukung perubahan skema untuk tabel Multi-region.	September 17, 2024
Panduan migrasi yang diperbarui untuk Amazon Keyspaces	Panduan migrasi yang diperbarui menguraikan cara membuat rencana migrasi agar berhasil bermigrasi dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces, termasuk berbagai strategi untuk migrasi offline dan online.	Juni 28, 2024
Connect ke Amazon Keyspaces dari Amazon Elastic Kubernetes Service	Anda sekarang dapat mengikuti step-by-step tutorial untuk terhubung ke Amazon Keyspaces dari Amazon EKS.	Februari 7, 2024

Amazon Keyspaces Dukungan replikasi multi-wilayah untuk tabel yang disediakan	Amazon Keyspaces sekarang mendukung mode kapasitas yang disediakan untuk tabel Multi-wilayah.	23 Januari 2024
Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces untuk tabel yang disediakan APIs	Amazon Keyspaces sekarang menawarkan CQL dan dukungan AWS API untuk menyiapkan penskalaa n otomatis dengan mode kapasitas yang disediakan.	23 Januari 2024
Aktivitas DMLAmazon Keyspaces disertakan dalam log CloudTrail	Anda sekarang dapat mengaudit panggilan API Amazon Keyspaces Data Manipulation Language (DHTML). AWS CloudTrail	20 Desember 2023
Dukungan Amazon Keyspaces untuk kata kunci FROZEN	Amazon Keyspaces sekarang mendukung FROZEN kata kunci untuk tipe data pengumpulan.	15 November 2023
Pembaruan kebijakan terkelola Amazon Keyspaces	Amazon Keyspaces menambahkan izin baru ke kebijakan AmazonKey spacesFullAccess terkelola untuk memungkinkan klien terhubung ke Amazon Keyspaces melalui akses titik akhir VPC antarmuka ke EC2 instans Amazon untuk memperbarui tabel Amazon system.peers Keyspaces dengan informasi jaringan dari VPC.	3 Oktober 2023

Pembaruan kebijakan terkelola Amazon Keyspaces	Amazon Keyspaces membuat kebijakan `AmazonKeyspacesReadOnlyAccess_v2` terkelola baru untuk memungkinkan klien terhubung ke Amazon Keyspaces melalui akses titik akhir VPC antarmuka ke instans Amazon untuk EC2 memperbarui tabel Amazon Keyspaces `system.peers` dengan informasi jaringan dari VPC.	12 September 2023
Praktik terbaik untuk membuat koneksi di Amazon Keyspaces	Pelajari cara meningkatkan dan mengoptimalkan konfigurasi driver klien di Amazon Keyspaces.	Juni 30, 2023
Ruang kunci sistem sekarang didokumentasikan untuk Amazon Keyspaces	Pelajari apa yang disimpan di ruang kunci sistem dan cara menanyainya untuk informasi berguna di Amazon Keyspaces.	Juni 21, 2023
Amazon Keyspaces sekarang mendukung replikasi Multi-wilayah	Amazon Keyspaces Replikasi multi-wilayah membantu Anda memelihara aplikasi yang didistribusikan secara global dengan memberi Anda toleransi kesalahan, stabilitas, dan ketahanan yang lebih baik.	Juni 5, 2023

Pembaruan kebijakan terkelola Amazon Keyspaces	Amazon Keyspaces menambahkan izin baru ke kebijakan `AmazonKeyspacesFullAccess` terkelola untuk memungkinkan Amazon Keyspaces membuat peran terkait layanan saat administrator membuat ruang kunci Multi-wilayah.	Juni 5, 2023
Dukungan Amazon Keyspaces untuk kata kunci `IN`	Amazon Keyspaces sekarang mendukung `IN` kata kunci dalam `SELECT` pernyataan.	April 25, 2023
Akses lintas akun untuk Amazon Keyspaces dan titik akhir VPC antarmuka	Pelajari cara menerapkan akses lintas akun untuk Amazon Keyspaces dengan titik akhir VPC.	20 April 2023
Dukungan Amazon Keyspaces untuk stempel waktu sisi klien	Stempel waktu sisi klien Amazon Keyspaces adalah stempel waktu tingkat sel yang kompatibel dengan Cassandra yang membantu aplikasi terdistribusi untuk menentukan urutan operasi penulisan ketika klien yang berbeda membuat perubahan pada data yang sama.	14 Maret 2023
Memulai dengan Amazon Keyspaces dan titik akhir VPC antarmuka	Dalam step-by-step tutorial ini, pelajari cara terhubung ke Amazon Keyspaces dari VPC.	1 Maret 2023

Mengoptimalkan biaya tabel Amazon Keyspaces	Praktik dan panduan terbaik tersedia untuk membantu Anda mengidentifikasi strategi untuk mengoptimalkan biaya tabel Amazon Keyspaces yang ada.	17 Februari 2023
Sekarang default `Murmur3Partitioner`	Sekarang partisi default di Amazon Keyspaces. `Murmur3Partitioner`	17 November 2022
Amazon Keyspaces sekarang mendukung `Murmur3Partitioner`	Sekarang `Murmur3Partitioner` tersedia di Amazon Keyspaces.	9 November 2022
Support update untuk string kosong dan nilai blob	Amazon Keyspaces sekarang juga mendukung string kosong dan nilai gumpalan sebagai nilai kolom pengelompokan.	Oktober 19, 2022
Amazon Keyspaces sekarang tersedia di AWS GovCloud (US)	Amazon Keyspaces sekarang tersedia di AWS GovCloud (US) Region dan berada dalam lingkup untuk kepatuhan FedRAMP yang tinggi. Untuk informasi tentang titik akhir yang tersedia, lihat titik akhir AWS GovCloud (US) Region FIPS.	Agustus 4, 2022
Pantau biaya penyimpanan tabel Amazon Keyspaces dengan Amazon CloudWatch	Amazon Keyspaces sekarang membantu Anda memantau dan melacak biaya penyimpanan tabel dari waktu ke waktu dengan metrik. `BillableTableSizeInBytes` CloudWatch	14 Juni 2022

Amazon Keyspaces sekarang mendukung Terraform	Anda sekarang dapat menggunakan Terraform untuk melakukan operasi bahasa definisi data (DDL) di Amazon Keyspaces.	9 Juni 2022
Dukungan fungsi Amazon Keyspaces `token`	Amazon Keyspaces sekarang membantu Anda mengoptim alkan kueri aplikasi dengan menggunakan fungsi. `token`	19 April 2022
Integrasi Amazon Keyspaces dengan Apache Spark	Amazon Keyspaces sekarang membantu Anda membaca dan menulis data di Apache Spark dengan lebih mudah dengan menggunakan Spark Cassandra Connector open-source.	19 April 2022
Referensi API Amazon Keyspaces	Amazon Keyspaces mendukung operasi bidang kontrol untuk mengelola ruang kunci dan tabel menggunak an SDK dan. AWS AWS CLI Panduan referensi API menjelaskan operasi bidang kontrol yang didukung secara rinci.	2 Maret 2022
Cara memecahkan masalah konfigurasi umum saat menggunakan Amazon Keyspaces.	Pelajari lebih lanjut tentang cara mengatasi masalah konfigurasi umum yang mungkin Anda temui saat menggunakan Amazon Keyspaces.	22 November 2021

Amazon Keyspaces mendukung Time to Live (TTL).	Amazon Keyspaces Time to Live (TTL) membantu Anda menyederhanakan logika aplikasi dan mengoptimalkan harga penyimpanan dengan kedaluwarsa data dari tabel secara otomatis.	Oktober 18, 2021
Memigrasi data ke Amazon DSBulk Keyspaces menggunakan.	Step-by-step tutorial untuk memigrasi data dari Apache Cassandra ke Amazon Keyspaces menggunakan DataStax Bulk Loader (). DSBulk	9 Agustus 2021
Amazon Keyspaces mendukung entri Endpoint VPC dalam tabel. `system.peers`	Amazon Keyspaces memungkinkan Anda mengisi `system.peers` tabel dengan informasi titik akhir VPC antarmuka yang tersedia untuk meningkatkan penyeimbangan beban dan meningkatkan throughput baca/tulis.	29 Juli 2021
Perbarui ke kebijakan terkelola IAM untuk mendukung AWS KMS kunci terkelola pelanggan.	Kebijakan terkelola IAM untuk Amazon Keyspaces sekarang menyertakan izin untuk membuat daftar dan melihat kunci AWS KMS terkelola pelanggan yang tersedia yang disimpan. AWS KMS	1 Juni 2021

Dukungan Amazon Keyspaces untuk kunci yang dikelola AWS KMS pelanggan.	Amazon Keyspaces memungkinkan Anda mengendalikan AWS KMS kunci terkelola pelanggan yang disimpan AWS KMS untuk enkripsi saat istirahat.	1 Juni 2021
Dukungan Amazon Keyspaces untuk sintaks JSON	Amazon Keyspaces membantu Anda membaca dan menulis dokumen JSON dengan lebih mudah dengan mendukung sintaks JSON untuk operasi INSERT dan SELECT.	21 Januari 2021
Amazon Keyspaces mendukung kolom statis	Amazon Keyspaces sekarang membantu Anda memperbarui dan menyimpan data umum di antara beberapa baris secara efisien dengan menggunakan kolom statis.	9 November 2020
Rilis GA dari dukungan NoSQL Workbench untuk Amazon Keyspaces	NoSQL Workbench adalah aplikasi sisi klien yang membantu Anda merancang dan memvisualisasikan model data nonrelasional untuk Amazon Keyspaces dengan lebih mudah. Klien NoSQL Workbench tersedia untuk Windows, macOS, dan Linux.	28 Oktober 2020

Pratinjau rilis dukungan NoSQL Workbench untuk Amazon Keyspaces	NoSQL Workbench adalah aplikasi sisi klien yang membantu Anda merancang dan memvisualisasikan model data nonrelasional untuk Amazon Keyspaces dengan lebih mudah. Klien NoSQL Workbench tersedia untuk Windows, macOS, dan Linux.	5 Oktober 2020
Contoh kode baru untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces	Kami terus menambahkan contoh kode untuk akses terprogram ke Amazon Keyspaces. Sampel sekarang tersedia untuk driver Java, Python, Go, C #, dan Perl Cassandra yang mendukung Apache Cassandra versi 3.11.2.	17 Juli 2020
point-in-timePemulihan Amazon Keyspaces (PITR)	Amazon Keyspaces sekarang menawarkan point-in-time pemulihan (PITR) untuk membantu melindungi tabel Anda dari operasi tulis atau penghapusan yang tidak disengaja dengan menyediak an pencadangan berkelanjutan dari data tabel Anda.	9 Juli 2020

Ketersediaan umum Amazon Keyspaces	Dengan Amazon Keyspaces , yang sebelumnya dikenal selama pratinjau sebagai Amazon Managed Apache Cassandra Service (MCS), Anda dapat menggunak an kode Cassandra Query Language (CQL), driver Cassandra berlisensi Apache 2.0, dan alat pengembang yang sudah Anda gunakan saat ini.	23 April 2020
Penskalaan otomatis Amazon Keyspaces	Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra) terintegr asi dengan Application Auto Scaling untuk membantu Anda menyediakan kapasitas throughput secara efisien untuk beban kerja variabel sebagai respons terhadap lalu lintas aplikasi aktual dengan menyesuaikan kapasitas throughput secara otomatis.	23 April 2020
Antarmuka titik akhir cloud pribadi virtual (VPC) untuk Amazon Keyspaces	Amazon Keyspaces menawarkan komunikasi pribadi antara layanan dan VPC Anda sehingga lalu lintas jaringan tidak meninggalkan jaringan Amazon.	16 April 2020
Kebijakan akses berbasis tag	Anda sekarang dapat menggunakan tag sumber daya dalam kebijakan IAM untuk mengelola akses ke Amazon Keyspaces.	8 April 2020

Kontra tipe data	Amazon Keyspaces sekarang membantu Anda mengoordinasikan penambahan dan penurunan nilai kolom dengan menggunakan penghitung.	7 April 2020
Sumber daya penandaan	Amazon Keyspaces sekarang memungkinkan Anda memberi label dan mengkategorikan sumber daya dengan menggunakan tag.	31 Maret 2020
AWS CloudFormation dukungan	Amazon Keyspaces sekarang membantu Anda mengotomatiskan pembuatan dan pengelolaan sumber daya dengan menggunakan. AWS CloudFormation	25 Maret 2020
Support untuk peran dan kebijakan IAM dan otentikasi SiGv4	Menambahkan informasi tentang bagaimana Anda dapat menggunakan AWS Identity and Access Management (IAM) untuk mengelola izin akses dan menerapkan kebijakan keamanan untuk Amazon Keyspaces dan cara menggunakan plugin otentikasi untuk Driver DataStax Java untuk Cassandra untuk mengakses Amazon Keyspaces secara terprogram menggunakan peran IAM dan identitas gabungan.	17 Maret 2020

Mode kapasitas baca/tulis	Amazon Keyspaces sekarang mendukung dua kontrol mode read/write throughput capacity modes. The read/write kapasitas bagaimana Anda dikenakan biaya untuk throughput baca dan tulis serta bagaimana kapasitas throughput tabel dikelola.	20 Februari 2020
Rilis awal	Dokumentasi ini mencakup rilis awal Amazon Keyspaces (untuk Apache Cassandra).	3 Desember 2019

Terjemahan disediakan oleh mesin penerjemah. Jika konten terjemahan yang diberikan bertentangan dengan versi bahasa Inggris aslinya, utamakan versi bahasa Inggris.