AWS ParallelCluster 使用者指南 (v2)

AWS ParallelCluster

Copyright © 2025 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

AWS ParallelCluster: AWS ParallelCluster 使用者指南 (v2)

Copyright © 2025 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Amazon 的商標和商業外觀不得用於任何非 Amazon 的產品或服務，也不能以任何可能造成客戶混淆、任何貶低或使 Amazon 名譽受損的方式使用 Amazon 的商標和商業外觀。所有其他非 Amazon 擁有的商標均為其各自擁有者的財產，這些擁有者可能附屬於 Amazon，或與 Amazon 有合作關係，亦或受到 Amazon 贊助。

Table of Contents

什麼是 AWS ParallelCluster ... 1
定價 ... 1
設定 AWS ParallelCluster ... 2
安裝 AWS ParallelCluster ... 2
AWS ParallelCluster 在虛擬環境中安裝 （建議） ... 2
使用 pip AWS ParallelCluster 在非虛擬環境中安裝 ... 2
安裝後要採取的步驟 ... 3
每個環境的詳細指示 ... 3
虛擬環境 ... 4
Linux ... 6
macOS ... 10
Windows ... 12
設定 AWS ParallelCluster ... 14
最佳實務 ... 22
最佳實務：主要執行個體類型選取 ... 22
最佳實務：網路效能 ... 22
最佳實務：預算提醒 ... 23
最佳實務：將叢集移至新的 AWS ParallelCluster 次要或修補程式版本 ... 23
從 CfnCluster 移至 AWS ParallelCluster ... 24
支援地區 ... 25
使用 AWS ParallelCluster ... 27
網路組態 ... 27
AWS ParallelCluster 在單一公有子網路中 ... 28
AWS ParallelCluster 使用兩個子網路 ... 29
AWS ParallelCluster 在單一私有子網路中，使用 連線 AWS Direct Connect ... 30
AWS ParallelCluster 使用`awsbatch`排程器 ... 31
自訂引導操作 ... 32
組態 ... 33
引數 ... 34
範例 ... 34
使用 Amazon S3 ... 35
範例 ... 36
使用 競價型執行個體 ... 36
案例 1：沒有執行中任務的 Spot 執行個體遭到中斷 ... 37

案例 2：執行單一節點任務的 Spot 執行個體遭到中斷 ... 37
案例 3：執行多節點任務的 Spot 執行個體遭到中斷 ... 38
AWS Identity and Access Management 中的 角色 AWS ParallelCluster ... 39
建立叢集的預設設定 ... 40
使用 Amazon EC2 的現有 IAM 角色 ... 40
AWS ParallelCluster 範例執行個體和使用者政策 ... 40
支援的排程器 AWS ParallelCluster ... 81
Son of Grid Engine ... 82
Slurm Workload Manager ... 82
Torque Resource Manager ... 93
AWS Batch ... 93
標記 ... 100
Amazon CloudWatch 儀表板 ... 103
與 Amazon CloudWatch Logs 的整合 ... 105
Elastic Fabric Adapter ... 107
Intel Select 解決方案 ... 108
啟用 Intel MPI ... 109
Intel HPC 平台規格 ... 111
Arm 效能程式庫 ... 111
透過 Amazon DCV 連接至前端節點 ... 113
Amazon DCV HTTPS 憑證 ... 114
授權 Amazon DCV ... 114
使用 `pcluster update` ... 114
AMI 修補和 EC2 執行個體替換 ... 117
前端節點執行個體更新或取代 ... 117
執行個體存放區限制 ... 118
執行個體存放區限制解決方法 ... 118
停止和啟動叢集的前端節點 ... 119
AWS ParallelCluster CLI 命令 ... 121
`pcluster` ... 121
引數 ... 121
子命令： ... 121
`pcluster configure` ... 122
`pcluster create` ... 123
`pcluster createami` ... 125
`pcluster dcv` ... 128

pcluster delete 130
pcluster instances 132
pcluster list 133
pcluster ssh 134
pcluster start 135
pcluster status 136
pcluster stop 137
pcluster update 138
pcluster version 140
pcluster-config 140
具名引數 141
組態 143
版面配置 144
[global] 區段 144
cluster_template 144
update_check 145
sanity_check 145
[aws] 區段 145
[aliases] 區段 146
[cluster] 區段 146
additional_cfn_template 149
additional_iam_policies 149
base_os 150
cluster_resource_bucket 152
cluster_type 152
compute_instance_type 153
compute_root_volume_size 153
custom_ami 154
cw_log_settings 155
dashboard_settings 155
dcv_settings 156
desired_vcpus 156
disable_cluster_dns 156
disable_hyperthreading 157
ebs_settings 158
ec2_iam_role 158

efs_settings 159
enable_efa 159
enable_efa_gdr 159
enable_intel_hpc_platform 160
encrypted_ephemeral 161
ephemeral_dir 161
extra_json 161
fsx_settings 162
iam_lambda_role 162
initial_queue_size 163
key_name 163
maintain_initial_size 164
master_instance_type 164
master_root_volume_size 165
max_queue_size 165
max_vcpus 166
min_vcpus 166
placement 166
placement_group 167
post_install 168
post_install_args 168
pre_install 168
pre_install_args 169
proxy_server 169
queue_settings 169
raid_settings 170
s3_read_resource 170
s3_read_write_resource 171
scaling_settings 171
scheduler 171
shared_dir 172
spot_bid_percentage 173
spot_price 173
tags 174
template_url 174
vpc_settings 175

[compute_resource] 區段 175
initial_count 176
instance_type 176
max_count 176
min_count 177
spot_price 177
[cw_log] 區段 178
enable 178
retention_days 178
[dashboard] 區段 179
enable 179
[dcv] 區段 179
access_from 180
enable 181
port 181
[ebs] 區段 181
shared_dir 182
ebs_kms_key_id 183
ebs_snapshot_id 183
ebs_volume_id 183
encrypted 184
volume_iops 184
volume_size 185
volume_throughput 186
volume_type 186
[efs] 區段 187
efs_fs_id 188
efs_kms_key_id 189
encrypted 189
performance_mode 189
provisioned_throughput 190
shared_dir 190
throughput_mode 191
[fsx] 區段 191
auto_import_policy 193
automatic_backup_retention_days 194

copy_tags_to_backups 194
daily_automatic_backup_start_time 195
data_compression_type 195
deployment_type 196
drive_cache_type 197
export_path 197
fsx_backup_id 198
fsx_fs_id 198
fsx_kms_key_id 198
import_path 199
imported_file_chunk_size 199
per_unit_storage_throughput 200
shared_dir 200
storage_capacity 201
storage_type 202
weekly_maintenance_start_time 203
[queue] 區段 203
compute_resource_settings 204
compute_type 205
disable_hyperthreading 205
enable_efa 206
enable_efa_gdr 206
placement_group 207
[raid] 區段 207
shared_dir 208
ebs_kms_key_id 208
encrypted 209
num_of_raid_volumes 209
raid_type 209
volume_iops 210
volume_size 211
volume_throughput 211
volume_type 212
[scaling] 區段 213
scaledown_idletime 213
[vpc] 區段 213

additional_sg ... 214
compute_subnet_cidr ... 214
compute_subnet_id ... 214
master_subnet_id ... 215
ssh_from ... 215
use_public_ips ... 215
vpc_id ... 216
vpc_security_group_id ... 216
範例 ... 36
Slurm 範例 ... 217
SGE 和Torque範例 ... 218
AWS Batch 範例 ... 219
AWS ParallelCluster 運作方式 ... 221
AWS ParallelCluster 程序 ... 221
SGE and Torque integration processes ... 222
Slurm integration processes ... 228
AWS 所使用的 服務 AWS ParallelCluster ... 228
AWS Auto Scaling ... 229
AWS Batch ... 230
AWS CloudFormation ... 230
Amazon CloudWatch ... 230
Amazon CloudWatch Logs ... 230
AWS CodeBuild ... 231
Amazon DynamoDB ... 231
Amazon Elastic Block Store ... 231
Amazon Elastic Compute Cloud ... 231
Amazon Elastic Container Registry ... 232
Amazon EFS ... 232
Amazon FSx for Lustre ... 232
AWS Identity and Access Management ... 232
AWS Lambda ... 233
Amazon DCV ... 233
Amazon Route 53 ... 233
Amazon Simple Notification Service ... 233
Amazon Simple Queue Service ... 234
Amazon Simple Storage Service ... 234

Amazon VPC ... 234
AWS ParallelCluster Auto Scaling ... 235
向上擴展 ... 235
縮減規模 ... 236
靜態叢集 ... 236
教學課程 ... 237
在 上執行您的第一個任務 AWS ParallelCluster ... 237
確認安裝 ... 237
建立您的第一個叢集 ... 238
登入您的頭部節點 ... 238
使用 SGE 執行您的第一個任務 ... 239
建置自訂 AWS ParallelCluster AMI ... 240
如何自訂 AWS ParallelCluster AMI ... 241
修改 AMI ... 241
建置自訂 AWS ParallelCluster AMI ... 243
在執行時間使用自訂 AMI ... 244
使用 AWS ParallelCluster 和 `awsbatch`排程器執行 MPI 任務 ... 244
建立叢集 ... 245
登入您的頭部節點 ... 238
使用 執行您的第一個任務 AWS Batch ... 247
在多節點平行環境中執行 MPI 任務 ... 249
使用自訂 KMS 金鑰進行磁碟加密 ... 253
建立 角色 ... 253
授予您的金鑰許可 ... 254
建立叢集 ... 245
多佇列模式教學課程 ... 255
AWS ParallelCluster 使用多個佇列模式在 上執行您的任務 ... 255
開發 ... 267
設定自訂 AWS ParallelCluster 技術指南 ... 267
步驟 ... 267
設定自訂 AWS ParallelCluster 節點套件 ... 269
步驟 ... 269
疑難排解 ... 271
擷取和保留日誌 ... 271
針對堆疊部署問題進行故障診斷 ... 271
對多個佇列模式叢集的問題進行故障診斷 ... 272

金鑰日誌 273
故障診斷節點初始化問題 274
對非預期的節點替換和終止進行故障診斷 275
取代、終止或關閉問題執行個體和節點的電源 276
故障診斷其他已知節點和任務問題 277
故障診斷單一佇列模式叢集中的問題 277
金鑰日誌 277
故障診斷失敗的啟動和聯結操作 279
對擴展問題進行故障診斷 279
針對其他叢集相關問題進行故障診斷 279
置放群組和執行個體啟動問題 280
無法取代的目錄 280
對 Amazon DCV 中的問題進行故障診斷 281
Amazon DCV 的日誌 281
Amazon DCV 執行個體類型記憶體 281
Ubuntu Amazon DCV 問題 281
使用 AWS Batch 整合對叢集中的問題進行故障診斷 282
前端節點問題 282
AWS Batch 多節點平行任務提交問題 282
運算問題 282
任務失敗 282
資源無法建立時的故障診斷 282
對 IAM 政策大小問題進行故障診斷 284
其他支援 284
AWS ParallelCluster 支援政策 285
安全 286
所使用服務的安全性資訊 AWS ParallelCluster 286
資料保護 287
資料加密 288
另請參閱 289
身分和存取權管理 289
法規遵循驗證 290
強制執行 TLS 1.2 290
判定目前支援的通訊協定 290
編譯 OpenSSL 和 Python 292
版本備註和文件歷史記錄 294

CCCXXX

什麼是 AWS ParallelCluster

AWS ParallelCluster 是 AWS 支援的開放原始碼叢集管理工具，可協助您在 中部署和管理高效能運算 (HPC) 叢集 AWS 雲端。它會自動設定所需的運算資源、排程器和共用檔案系統。您可以 AWS ParallelCluster 搭配 AWS Batch 和 Slurm排程器使用 。

透過 AWS ParallelCluster，您可以快速建置和部署概念驗證和生產 HPC 運算環境。您也可以在 上建置和部署高階工作流程 AWS ParallelCluster，例如可自動化整個 DNA 定序工作流程的基因體入口網站。

定價

使用 AWS ParallelCluster 命令列界面 (CLI) 或 API 時，您只需為建立或更新 AWS ParallelCluster 映像和叢集時建立 AWS 的資源付費。如需詳細資訊，請參閱AWS 所使用的 服務 AWS ParallelCluster。

設定 AWS ParallelCluster

主題

- 安裝 AWS ParallelCluster
- 設定 AWS ParallelCluster
- 最佳實務
- 從 CfnCluster 移至 AWS ParallelCluster
- 支援地區

安裝 AWS ParallelCluster

AWS ParallelCluster 以 Python 套件形式分佈，並使用 Python 套件管理員 `pip`進行安裝。如需安裝 Python 套件的詳細資訊，請參閱 Python Packaging 使用者指南中的安裝套件。

安裝方式 AWS ParallelCluster：

- 使用虛擬環境 (建議)
- 使用 `pip`

您可以在 GitHub 的發行版本頁面上找到最新 CLI 的版本號。

在這個指南中，命令範例假設您已安裝 Python v3。`pip` 命令範例使用的是 `pip3` 版本。

AWS ParallelCluster 在虛擬環境中安裝 （建議）

建議您 AWS ParallelCluster 在虛擬環境中安裝 。如果您在嘗試 AWS ParallelCluster 使用 安裝 時遇到問題`pip3`，您可以在AWS ParallelCluster 虛擬環境中安裝 ，以隔離工具及其相依性。或者，您可以使用與平常不同的 Python 版本。

使用 pip AWS ParallelCluster 在非虛擬環境中安裝

Linux、Windows 和 macOS AWS ParallelCluster 上 的主要分發方法為 `pip`，這是 Python 的套件管理員。它提供一個簡單的方法來安裝、升級和移除 Python 套件及其依存項目。

目前 AWS ParallelCluster 版本

AWS ParallelCluster 會定期更新。若要判斷是否有最新版本，請參閱在 GitHub 上的發佈頁面。

如果您已有 pip和支援的 Python 版本，您可以使用下列命令 AWS ParallelCluster 來安裝 。如果您已安裝 Python 版本 3+，我們建議您使用 **pip3** 命令。

```
$ pip3 install "aws-parallelcluster<3.0" --upgrade --user
```

安裝後要採取的步驟

安裝之後 AWS ParallelCluster，您可能需要將可執行檔路徑新增至PATH變數。有關平台的特別說明，請參閱以下主題：

- Linux – 將 AWS ParallelCluster 可執行檔新增至命令列路徑
- macOS – 將 AWS ParallelCluster 可執行檔新增至命令列路徑
- Windows – 將 AWS ParallelCluster 可執行檔新增至命令列路徑

您可以執行 來驗證 是否正確 AWS ParallelCluster 安裝`pcluster version`。

```
$ pcluster version
2.11.9
```

AWS ParallelCluster 會定期更新。若要更新至最新版本的 AWS ParallelCluster，請再次執行安裝命令。如需最新版本 的詳細資訊 AWS ParallelCluster，請參閱AWS ParallelCluster 版本備註。

```
$ pip3 install "aws-parallelcluster<3.0" --upgrade --user
```

若要解除安裝 AWS ParallelCluster，請使用 `pip uninstall`。

```
$ pip3 uninstall "aws-parallelcluster<3.0"
```

如果您沒有 Python 和 `pip`，請使用適用於您環境的程序。

每個環境的詳細指示

- AWS ParallelCluster 在虛擬環境中安裝 （建議）
- 在 Linux AWS ParallelCluster 上安裝

- 在 macOS AWS ParallelCluster 上安裝
- 在 Windows AWS ParallelCluster 上安裝

AWS ParallelCluster 在虛擬環境中安裝（建議）

我們建議您 AWS ParallelCluster 在虛擬環境中安裝，以避免需求版本與其他pip套件衝突。

先決條件

- 確認已安裝 `pip` 和 Python。我們建議使用 `pip3`、 和 Python 3 3.8 版。如果您使用的是 Python 2，請使用 `pip` 來取代 `pip3`，以及使用 `virtualenv` 來取代 `venv`。

在 AWS ParallelCluster 虛擬環境中安裝

1. 如果未安裝 `virtualenv`，請使用 `pip3` 安裝 `virtualenv`。如果 `python3 -m virtualenv help` 顯示說明資訊，請前往步驟 2。

   Linux, macOS, or Unix

   ```
   $ python3 -m pip install --upgrade pip
   $ python3 -m pip install --user --upgrade virtualenv
   ```

   執行 `exit` 以離開目前的終端機視窗，並且開啟一個新的終端機視窗來套用環境的變更。

   Windows

   ```
   C:\>pip3 install --user --upgrade virtualenv
   ```

   執行 `exit` 以離開目前的命令提示，並且開啟新的命令提示以套用環境的變更。

2. 建立虛擬環境並為其命名。

   Linux, macOS, or Unix

   ```
   $ python3 -m virtualenv ~/apc-ve
   ```

   或者，您可以使用該 `-p` 選項以指定特定版本的 Python。

   ```
   $ python3  -m virtualenv -p $(which python3) ~/apc-ve
   ```

Windows

```
C:\>virtualenv %USERPROFILE%\apc-ve
```

3. 啟用新的虛擬環境。

   Linux, macOS, or Unix

   ```
   $ source ~/apc-ve/bin/activate
   ```

   Windows

   ```
   C:\>%USERPROFILE%\apc-ve\Scripts\activate
   ```

4. 在虛擬環境中安裝 AWS ParallelCluster 。

   Linux, macOS, or Unix

   ```
   (apc-ve)~$ python3 -m pip install --upgrade "aws-parallelcluster<3.0"
   ```

   Windows

   ```
   (apc-ve) C:\>pip3 install --upgrade "aws-parallelcluster<3.0"
   ```

5. 確認 AWS ParallelCluster 已正確安裝。

   Linux, macOS, or Unix

   ```
   $ pcluster version
   2.11.9
   ```

   Windows

   ```
   (apc-ve) C:\>pcluster version
   2.11.9
   ```

您可以使用 `deactivate` 命令來離開虛擬環境。每次啟動工作階段時，您必須重新啟動環境。

若要升級至最新版本的 AWS ParallelCluster，請再次執行安裝命令。

Linux, macOS, or Unix

```
(apc-ve)~$ python3 -m pip install --upgrade "aws-parallelcluster<3.0"
```

Windows

```
(apc-ve) C:\>pip3 install --upgrade "aws-parallelcluster<3.0"
```

在 Linux AWS ParallelCluster 上安裝

您可以使用 Python 套件管理員 `pip`，在大多數 Linux 發行版本上安裝 AWS ParallelCluster 及其相依性。首先，判斷是否已安裝 Python 和 `pip`：

1. 若要判斷 Linux 版本是否包含 Python 和 `pip`，請執行 `pip --version`。

   ```
   $ pip --version
   ```

   如果您pip已安裝 ，請前往AWS ParallelCluster 使用 pip 安裝主題。否則，請繼續步驟 2。

2. 若要判斷是否已安裝 Python，請執行 `python --version`。

   ```
   $ python --version
   ```

   如果您已安裝 Python 3 3.6+ 版或 Python 2 2.7 版，請前往AWS ParallelCluster 使用 pip 安裝主題。否則，請安裝 Python，然後返回此程序來安裝 `pip`。

3. `pip` 使用 Python Packaging Authority 提供的指令碼安裝 。

4. 使用 `curl` 命令下載安裝指令碼。

   ```
   $ curl -O https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py
   ```

5. 執行指令碼和 Python 來下載並安裝最新版本的 `pip` 及其他必要的支援套件。

   ```
   $ python get-pip.py --user
   ```

   或

   ```
   $ python3 get-pip.py --user
   ```

當您加入 `--user` 參數，指令碼會將 `pip` 安裝到路徑 `~/.local/bin`。

6. 若要驗證包含 的資料夾`pip`是 `PATH`變數的一部分，請執行下列動作：

   a. 在您的使用者資料夾中尋找 Shell 的描述檔指令碼。如果您不確定您擁有哪個 Shell，請執行 `basename $SHELL`。

   ```
   $ ls -a ~
   .  ..  .bash_logout  .bash_profile  .bashrc  Desktop  Documents  Downloads
   ```

   - Bash – `.bash_profile`、`.profile` 或 `.bash_login`
   - Zsh – `.zshrc`
   - Tcsh – `.tcshrc`、`.cshrc` 或 `.login`

   b. 在設定檔尾端新增匯出命令，類似於以下範例。

   ```
   export PATH=~/.local/bin:$PATH
   ```

   匯出命令會在現有 `PATH` 變數的前面插入路徑 (即這個範例中的 `~/.local/bin`)。

   c. 若要讓這些變更生效，請將描述檔重新載入到目前的工作階段。

   ```
   $ source ~/.bash_profile
   ```

7. 確認已正確安裝 `pip`。

   ```
   $ pip3 --version
   pip 21.3.1 from ~/.local/lib/python3.6/site-packages (python 3.6)
   ```

章節

- AWS ParallelCluster 使用 安裝 pip
- 將 AWS ParallelCluster 可執行檔新增至命令列路徑
- 在 Linux 上安裝 Python

AWS ParallelCluster 使用 安裝 `pip`

使用 `pip` 進行安裝 AWS ParallelCluster。

```
$ python3 -m pip install "aws-parallelcluster<3.0" --upgrade --user
```

當您使用 `--user` 參數時，`pip` 會將 AWS ParallelCluster 安裝至 `~/.local/bin`。

確認 AWS ParallelCluster 安裝正確。

```
$ pcluster version
2.11.9
```

更新到最新版本的 & CLI，再次執行安裝命令。

```
$ python3 -m pip install "aws-parallelcluster<3.0" --upgrade --user
```

將 AWS ParallelCluster 可執行檔新增至命令列路徑

在使用 `pip` 進行安裝之後，您可能需要將 `pcluster` 可執行檔新增到作業系統的 `PATH` 環境變數。

若要驗證`pip`安裝所在的資料夾 AWS ParallelCluster，請執行下列命令。

```
$ which pcluster
/home/username/.local/bin/pcluster
```

如果您在安裝時省略了`--user`交換器 AWS ParallelCluster，可執行檔可能位於 Python 安裝的 `bin`資料夾中。如果您不知道 Python 的安裝位置，請執行此命令。

```
$ which python
/usr/local/bin/python
```

請注意，輸出可能是符號連結的路徑，而非實際可執行檔。若要查看符號連結指向何處，請執行 `ls -al`。

```
$ ls -al $(which python)
/usr/local/bin/python -> ~/.local/Python/3.6/bin/python3.6
```

如果這是您在安裝 AWS ParallelCluster的步驟 3 中新增至路徑的同一個資料夾，則您已完成安裝。否則，您必須再次執行步驟 3a – 3c，將此額外資料夾新增至路徑。

在 Linux 上安裝 Python

如果您的分發未隨附 Python，或隨附舊版，請在安裝 `pip`和 之前安裝 Python AWS ParallelCluster。

在 Linux 上安裝 Python 3

1. 檢查是否已安裝 Python。

```
$ python3 --version
```

或

```
$ python --version
```

> **Note**
>
> 如果您的 Linux 發行版本隨附 Python，您可能需要安裝 Python 開發人員套件。開發人員套件包含編譯延伸模組和安裝 AWS ParallelCluster所需的標頭和程式庫。使用您的套件管理員來安裝開發人員套件。它通常命名為 `python-dev` 或 `python-devel`。

2. 如果未安裝 Python 2.7 或更高版本，請將 Python 與您的分發套件管理工具一起安裝。命令和套件名稱有所不同：

   - 在 Debian 的衍生產品，例如 Ubuntu，使用 `apt`。

     ```
     $ sudo apt-get install python3
     ```

   - 在 Red Hat 和衍生產品，請使用 `yum`。

     ```
     $ sudo yum install python3
     ```

   - 在 SUSE 和衍生產品，請使用 `zypper`。

     ```
     $ sudo zypper install python3
     ```

3. 若要驗證 Python 是否正確安裝，請開啟命令提示或 Shell，並執行以下命令。

```
$ python3 --version
Python 3.8.11
```

在 macOS AWS ParallelCluster 上安裝

章節

- 先決條件
- 使用 pip 在 macOS AWS ParallelCluster 上安裝
- 將 AWS ParallelCluster 可執行檔新增至命令列路徑

先決條件

- Python 3 3.7+ 版或 Python 2 2.7 版

請檢查 Python 安裝。

```
$ python --version
```

如果您的電腦尚未安裝 Python，或是您想要安裝不同版本的 Python，請遵從在 Linux AWS ParallelCluster 上安裝中的程序操作。

使用 pip 在 macOS AWS ParallelCluster 上安裝

您也可以`pip`直接使用 來安裝 AWS ParallelCluster。如果您沒有 `pip`，請遵循主要安裝主題中的指示操作。執行 `pip3 --version` 查看您的 macOS 版本是否已包含 Python 和 `pip3`。

```
$ pip3 --version
```

在 macOS AWS ParallelCluster 上安裝

1. 從 Python.org 的下載頁面下載並安裝最新版本的 Python。
2. 下載並執行 Python Packaging Authority 提供的 `pip3` 安裝指令碼。

   ```
   $ curl -O https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py
   $ python3 get-pip.py --user
   ```

3. 使用新安裝的 `pip3`進行安裝 AWS ParallelCluster。如果您使用 Python 版本 3+，我們建議您使用 `pip3` 命令。

   ```
   $ python3 -m pip install "aws-parallelcluster<3.0" --upgrade --user
   ```

4. 確認 AWS ParallelCluster 已正確安裝。

```
$ pcluster version
2.11.9
```

如果找不到此程式，請將它新增到命令列路徑。

更新到最新版本的 & CLI，再次執行安裝命令。

```
$ pip3 install "aws-parallelcluster<3.0" --upgrade --user
```

將 AWS ParallelCluster 可執行檔新增至命令列路徑

在使用 `pip` 進行安裝後，您可能需要將 `pcluster` 程式新增到作業系統的 `PATH` 環境變數中。程式的位置取決於 Python 的安裝位置。

Example AWS ParallelCluster 安裝位置 - 使用 Python 3.6 和 **`pip`**（使用者模式）的 macOS

```
~/Library/Python/3.6/bin
```

請以您的 Python 版本替代上述範例中的版本。

如果您不知道 Python 的安裝位置，請執行 `which python`。

```
$ which python3
/usr/local/bin/python3
```

輸出可能是符號連結的路徑，而非實際程式的路徑。執行 `ls -al` 來查看其指向的路徑。

```
$ ls -al /usr/local/bin/python3
lrwxr-xr-x  1 username  admin  36 Mar 12 12:47 /usr/local/bin/python3 -> ../Cellar/
python/3.6.8/bin/python3
```

`pip` 將程式安裝到包含 Python 應用程式的相同資料夾中。將此資料夾新增至 `PATH` 變數。

修改您的**`PATH`**變數 (Linux、macOS 或 Unix)

1. 在您的使用者資料夾中尋找 Shell 的描述檔指令碼。如果您不確定您擁有哪個 Shell，請執行 `echo $SHELL`。

```
$ ls -a ~
.  ..  .bash_logout  .bash_profile  .bashrc  Desktop  Documents  Downloads
```

- Bash – `.bash_profile`、`.profile` 或 `.bash_login`
- Zsh – `.zshrc`
- Tcsh – `.tcshrc`、 `.cshrc`或 `.login`

2. 將匯出命令新增至您的描述檔指令碼。

```
export PATH=~/.local/bin:$PATH
```

   這個命令將路徑 (此範例中的 `~/.local/bin`) 新增到目前的 `PATH` 變數。

3. 將設定檔載入到目前工作階段中。

```
$ source ~/.bash_profile
```

在 Windows AWS ParallelCluster 上安裝

您可以使用 來在 Windows AWS ParallelCluster 上安裝 `pip`，這是 Python 的套件管理員。如果您已經有 `pip`，請遵循主要 安裝主題 中的指示操作。

章節

- pip 在 Windows AWS ParallelCluster 上使用 Python 和 安裝
- 將 AWS ParallelCluster 可執行檔新增至命令列路徑

pip 在 Windows AWS ParallelCluster 上使用 Python 和 安裝

Python 軟體基金會為 Windows 提供包含 `pip` 的安裝程式。

安裝 Python 和 **pip** (Windows)

1. 從 Python.org：// 的下載頁面下載 Python Windows x86-64 安裝程式。
2. 執行安裝程式。
3. 選擇Add Python 3 to PATH (將 Python 3 新增到 PATH)。
4. 選擇 Install Now (立即安裝)。

安裝程式會將 Python 安裝到您的使用者資料夾中，並將其程式資料夾新增到您的使用者路徑。

AWS ParallelCluster 使用 安裝 **pip3**(Windows)

如果您使用 Python 版本 3+，我們建議您使用 `pip3` 命令。

1. 從開始功能表開啟命令提示字元。
2. 使用下列命令確認 Python 和 `pip` 都已安裝正確。

```
C:\>py --version
Python 3.8.11
C:\>pip3 --version
pip 21.3.1 from c:\python38\lib\site-packages\pip (python 3.8)
```

3. AWS ParallelCluster 使用 安裝 `pip`。

```
C:\>pip3 install "aws-parallelcluster<3.0"
```

4. 確認 AWS ParallelCluster 已正確安裝。

```
C:\>pcluster version
2.11.9
```

更新到最新版本的 & CLI，再次執行安裝命令。

```
C:\>pip3 install --user --upgrade "aws-parallelcluster<3.0"
```

將 AWS ParallelCluster 可執行檔新增至命令列路徑

AWS ParallelCluster 使用 安裝 之後`pip`，請將`pcluster`程式新增至作業系統PATH的環境變數。

您可以執行下列命令，找到 `pcluster` 程式的安裝位置。

```
C:\>where pcluster
C:\Python38\Scripts\pcluster.exe
```

如果該命令未傳回任何結果，則必須手動新增路徑。使用命令列或 Windows 檔案總管來探索它在您電腦上的安裝位置。典型路徑包括：

- Python 3 和 **pip3** – `C:\Python38\Scripts\`

- Python 3 和 **pip3** --user 選項 – `%APPDATA%\Python\Python38\Scripts`

> **Note**
>
> 包括版本號碼的資料夾名稱可能有所不同。上述範例顯示 Python38。視需要更換為您所使用的版本編號。

修改 PATH 變數 (Windows)

1. 按下 Windows 鍵並輸入 **environment variables**。
2. 選擇 Edit environment variables for your account (編輯您帳戶的環境變數)。
3. 選擇 PATH，然後選擇 Edit (編輯)。
4. 新增路徑至 Variable value (變數值) 欄位。例如：***C:\new\path***
5. 選擇 OK (確定) 兩次以套用新的設定。
6. 關閉任何正在執行的命令提示，並重新開啟命令提示字元視窗。

設定 AWS ParallelCluster

安裝後 AWS ParallelCluster，請完成下列組態步驟。

確認 AWS 您的帳戶具有的角色包含執行 CLI `pcluster` 所需的許可。如需詳細資訊，請參閱AWS ParallelCluster 範例執行個體和使用者政策。

設定您的 AWS 登入資料。如需詳細資訊，請參閱《 AWS CLI 使用者指南》中的設定 AWS CLI。

```
$ aws configure
  AWS Access Key ID [None]: AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
AWS Secret Access Key [None]: wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxRfiCYEXAMPLEKEY
Default AWS ## name [us-east-1]: us-east-1
Default output format [None]:
```

啟動 AWS 區域 叢集的 必須至少有一個 Amazon EC2 金鑰對。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Amazon EC2 金鑰對。

```
$ pcluster configure
```

設定精靈會提示您輸入建立叢集所需的所有資訊。相較於使用 ，使用 AWS Batch 做為排程器時，序列的詳細資訊會有所不同Slurm。如需叢集組態的詳細資訊，請參閱 組態。

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。您可以在 2.11.4 以前的版本中繼續使用它們，但他們不符合未來更新的資格，也不符合 AWS 服務和 AWS 支援團隊對支援進行故障診斷的資格。

Slum

從有效 AWS 區域 識別符清單中，選擇您要叢集執行 AWS 區域 的位置。

> **Note**
>
> AWS 區域 顯示的 清單是以您帳戶的分割區為基礎，且僅包含為您的帳戶啟用 AWS 區域 的 。如需 AWS 區域 為您的帳戶啟用 的詳細資訊，請參閱《》中的管理 AWS 區域 AWS 一般參考。顯示的範例來自 AWS 全域分割區。如果您的帳戶位於 AWS GovCloud (US) 分割區中，則只會列出該分割區 AWS 區域 中的 (`gov-us-east-1` 和 `gov-us-west-1`)。同樣地，如果您的帳戶位於 AWS 中國分割區中，則只會顯示 `cn-northwest-1` `cn-north-1`和 。如需 AWS 區域 支援的完整清單 AWS ParallelCluster，請參閱 支援地區。

```
Allowed values for the AWS ## ID:
1. af-south-1
2. ap-east-1
3. ap-northeast-1
4. ap-northeast-2
5. ap-south-1
6. ap-southeast-1
7. ap-southeast-2
8. ca-central-1
9. eu-central-1
10. eu-north-1
11. eu-south-1
12. eu-west-1
13. eu-west-2
14. eu-west-3
15. me-south-1
```

```
16. sa-east-1
17. us-east-1
18. us-east-2
19. us-west-1
20. us-west-2
AWS ## ID [ap-northeast-1]:
```

選擇要與叢集搭配使用的排程器。

```
Allowed values for Scheduler:
1. slurm
2. awsbatch
Scheduler [slurm]:
```

選擇作業系統。

```
Allowed values for Operating System:
1. alinux2
2. centos7
3. ubuntu1804
4. ubuntu2004
Operating System [alinux2]:
```

> **Note**
>
> `alinux2` 2.6.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

輸入運算節點叢集的最小和最大大小。這是以執行個體數量為單位測量而得。

```
Minimum cluster size (instances) [0]:
Maximum cluster size (instances) [10]:
```

輸入頭部和運算節點執行個體類型。對於執行個體類型，您的帳戶執行個體限制足以滿足您的需求。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的隨需執行個體限制。

```
Master instance type [t2.micro]:
Compute instance type [t2.micro]:
```

金鑰對是從所選 中向 Amazon EC2 註冊的金鑰對中選取 AWS 區域。

```
Allowed values for EC2 Key Pair Name:
1. prod-uswest1-key
2. test-uswest1-key
EC2 Key Pair Name [prod-uswest1-key]:
```

完成上述步驟後，決定要使用現有的 VPC 或讓 為您 AWS ParallelCluster 建立 VPC。如果您沒有正確設定的 VPC， AWS ParallelCluster 可以建立新的 VPC。它在相同的公有子網路中同時使用前端和運算節點，或僅使用公有子網路中具有私有子網路中所有節點的前端節點。您可以達到 中 VPCs 數量的限制 AWS 區域。預設限制為每個 5 VPCs AWS 區域。如需此限制以及如何請求增加的詳細資訊，請參閱《Amazon VPC 使用者指南》中的 VPC 和子網路。

如果您讓 AWS ParallelCluster 建立 VPC，則必須決定所有節點是否都應該位於公有子網路中。

> **Important**
>
> 根據預設， 建立的 VPCs AWS ParallelCluster 不會啟用 VPC 流程日誌。VPC 流程日誌可讓您擷取往返 VPCs 中網路介面之 IP 流量的相關資訊。如需詳細資訊，請參閱「Amazon VPC 使用者指南」中的 VPC 流程日誌。

> **Note**
>
> 如果您選擇 `1. Master in a public subnet and compute fleet in a private subnet`， AWS ParallelCluster 會建立會產生額外費用的 NAT 閘道，即使您指定免費方案資源也一樣。

```
Automate VPC creation? (y/n) [n]: y
Allowed values for Network Configuration:
1. Master in a public subnet and compute fleet in a private subnet
2. Master and compute fleet in the same public subnet
Network Configuration [Master in a public subnet and compute fleet in a private
 subnet]: 1
Beginning VPC creation. Please do not leave the terminal until the creation is
 finalized
```

如果您未建立新的 VPC，則必須選取現有的 VPC。

如果您選擇讓 AWS ParallelCluster 建立 VPC，請記下 VPC ID，以便稍後使用 AWS CLI 將其刪除。

```
Automate VPC creation? (y/n) [n]: n
Allowed values for VPC ID:
  #  id                     name                                number_of_subnets
---  ---------------------  ----------------------------------  -------------------
  1  vpc-0b4ad9c4678d3c7ad  ParallelClusterVPC-20200118031893                    2
  2  vpc-0e87c753286f37eef  ParallelClusterVPC-20191118233938                    5
VPC ID [vpc-0b4ad9c4678d3c7ad]: 1
```

選取 VPC 之後，您需要決定是否使用現有的子網路或建立新的子網路。

```
Automate Subnet creation? (y/n) [y]: y
```

```
Creating CloudFormation stack...
Do not leave the terminal until the process has finished
```

AWS Batch

從有效 AWS 區域 識別符清單中，選擇您要叢集執行 AWS 區域 的位置。

```
Allowed values for AWS ## ID:
1. ap-northeast-1
2. ap-northeast-2
3. ap-south-1
4. ap-southeast-1
5. ap-southeast-2
6. ca-central-1
7. eu-central-1
8. eu-north-1
9. eu-west-1
10. eu-west-2
11. eu-west-3
12. sa-east-1
13. us-east-1
14. us-east-2
15. us-west-1
16. us-west-2
AWS ## ID [ap-northeast-1]:
```

選擇要與叢集搭配使用的排程器。

```
Allowed values for Scheduler:
1. slurm
2. awsbatch
Scheduler [awsbatch]:
```

當選取 `awsbatch` 做為排程器時，`alinux2` 會用作為作業系統。

輸入運算節點叢集的最小和最大大小。這是以 vCPU 為單位測量而得。

```
Minimum cluster size (vcpus) [0]:
Maximum cluster size (vcpus) [10]:
```

輸入前端節點執行個體類型。使用 `awsbatch` 排程器時，運算節點會使用 `optimal` 的執行個體類型。

```
Master instance type [t2.micro]:
```

Amazon EC2 金鑰對是從所選 中向 Amazon EC2 註冊的金鑰對中選取 AWS 區域。

```
Allowed values for EC2 Key Pair Name:
1. prod-uswest1-key
2. test-uswest1-key
EC2 Key Pair Name [prod-uswest1-key]:
```

決定要使用現有的 VPCs或讓 為您 AWS ParallelCluster 建立 VPCs。如果您沒有正確設定的 VPC， AWS ParallelCluster 可以建立新的 VPC。它在相同的公有子網路中同時使用前端和運算節點，或僅使用公有子網路中具有私有子網路中所有節點的前端節點。您可以達到 中 VPCs 數量的限制 AWS 區域。VPC 的預設數目為五。如需此限制以及如何請求增加的詳細資訊，請參閱《Amazon VPC 使用者指南》中的 VPC 和子網路。

> **Important**
>
> 根據預設， 建立的 VPCs AWS ParallelCluster 不會啟用 VPC 流程日誌。VPC 流程日誌可讓您擷取往返 VPCs 中網路介面之 IP 流量的相關資訊。如需詳細資訊，請參閱「Amazon VPC 使用者指南」中的 VPC 流程日誌。

如果您讓 AWS ParallelCluster 建立 VPC，請決定所有節點是否都應該位於公有子網路中。

> **Note**
>
> 如果您選擇 `1. Master in a public subnet and compute fleet in a private subnet`，AWS ParallelCluster 會建立會產生額外費用的 NAT 閘道，即使您指定免費方案資源也一樣。

```
Automate VPC creation? (y/n) [n]: y
Allowed values for Network Configuration:
1. Master in a public subnet and compute fleet in a private subnet
2. Master and compute fleet in the same public subnet
Network Configuration [Master in a public subnet and compute fleet in a private
 subnet]: 1
Beginning VPC creation. Please do not leave the terminal until the creation is
 finalized
```

如果您未建立新的 VPC，則必須選取現有的 VPC。

如果您選擇讓 AWS ParallelCluster 建立 VPC，請記下 VPC ID，以便稍後使用 AWS CLI 將其刪除。

```
Automate VPC creation? (y/n) [n]: n
Allowed values for VPC ID:
  #  id                     name                                number_of_subnets
---  ---------------------  ----------------------------------  -------------------
  1  vpc-0b4ad9c4678d3c7ad  ParallelClusterVPC-20200118031893                    2
  2  vpc-0e87c753286f37eef  ParallelClusterVPC-20191118233938                    5
VPC ID [vpc-0b4ad9c4678d3c7ad]: 1
```

選取 VPC 之後，決定是否要使用現有的子網路或是建立新的子網路。

```
Automate Subnet creation? (y/n) [y]: y
```

```
Creating CloudFormation stack...
Do not leave the terminal until the process has finished
```

當您完成上述步驟時，簡單的叢集會啟動至 VPC。VPC 使用支援公有 IP 地址的現有子網路。子網路的路由表為 `0.0.0.0/0 => igw-xxxxxx`。請注意下列條件：

- VPC 必須具有 `DNS Resolution = yes` 和 `DNS Hostnames = yes`。
- VPC 也應該有 DHCP 選項，其中包含`domain-name`適用於 的正確選項 AWS 區域。預設 DHCP 選項集已指定必要 AmazonProvidedDNS。如果指定多個網域名稱伺服器，請參閱《Amazon VPC 使用者指南》中的 DHCP 選項集。使用私有子網路時，請使用 NAT 閘道或內部代理來啟用運算節點的 Web 存取。如需詳細資訊，請參閱網路組態。

當所有設定都包含有效值時，您可以執行建立命令來啟動叢集。

```
$ pcluster create mycluster
```

在叢集達到 "CREATE COMPLETE" 狀態之後，您可以使用一般 SSH 用戶端設定來連接至其中。如需連線至 Amazon EC2 執行個體的詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Amazon EC2 使用者指南。

若要刪除叢集，請執行下列命令。

```
$ pcluster delete --region us-east-1 mycluster
```

若要刪除 VPC 中的網路資源，您可以刪除 CloudFormation 網路堆疊。堆疊名稱以「parallelclusternetworking-」開頭，並包含「YYYYMMDDHHMMSS」格式的建立時間。您可以使用 list-stacks 命令列出堆疊。

```
$ aws --region us-east-1 cloudformation list-stacks \
   --stack-status-filter "CREATE_COMPLETE" \
   --query "StackSummaries[].StackName" | \
   grep -e "parallelclusternetworking-"
    "parallelclusternetworking-pubpriv-20191029205804"
```

您可以使用 delete-stack 命令刪除堆疊。

```
$ aws --region us-east-1 cloudformation delete-stack \
   --stack-name parallelclusternetworking-pubpriv-20191029205804
```

為您`pcluster configure`建立的 VPC 不會在 CloudFormation 網路堆疊中建立。您可以在 主控台或使用 手動刪除該 VPC AWS CLI。

```
$ aws --region us-east-1 ec2 delete-vpc --vpc-id vpc-0b4ad9c4678d3c7ad
```

最佳實務

最佳實務：主要執行個體類型選取

雖然主節點不會執行任何任務，但其函數及其大小對於叢集的整體效能至關重要。

選擇要用於主節點的執行個體類型時，您要評估下列項目：

- 叢集大小：主節點會協調叢集的擴展邏輯，並負責將新節點連接至排程器。如果您需要擴展和縮減大量節點的叢集，則您想要為主節點提供一些額外的運算容量。
- 共用檔案系統：使用共用檔案系統在運算節點和主節點之間共用成品時，請考慮主節點是公開 NFS 伺服器的節點。因此，您想要選擇具有足夠網路頻寬和足夠專用 Amazon EBS 頻寬的執行個體類型來處理工作流程。

最佳實務：網路效能

有三種提示涵蓋了改善網路通訊的各種可能性。

- 置放群組：叢集置放群組是單一可用區域內執行個體的邏輯群組。如需置放群組的詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的置放群組。您可以設定叢集搭配 使用您自己的置放群組，`placement_group = your-placement-group-name`或讓 AWS ParallelCluster 使用 `"compute"`策略建立置放群組`placement_group = DYNAMIC`。如需詳細資訊，請參閱`placement_group`適用於多個佇列模式的 和適用於單一佇列模式`placement_group`的 。
- 增強型聯網：考慮選擇支援增強型聯網的執行個體類型。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Linux 上的增強型聯網。
- Elastic Fabric Adapter：若要支援高度可擴展的執行個體間通訊，請考慮為您的網路選擇 EFA 網路介面。EFA 的自訂作業系統 (OS) 旁路硬體透過 AWS 雲端的隨需彈性和彈性來增強執行個體間通訊。若要將單一Slurm叢集佇列設定為使用 EFA，請設定 `enable_efa = true`。如需搭配 使用 EFA 的詳細資訊 AWS ParallelCluster，請參閱 Elastic Fabric Adapter和 `enable_efa`。如需 EFA 的詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 Linux 執行個體使用者指南》中的 Elastic Fabric Adapter。
- 執行個體頻寬：頻寬會隨執行個體大小而擴展，請考慮選擇更符合您需求的執行個體類型，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Amazon EBS 最佳化執行個體Amazon EC2 EBS 磁碟區類型。

最佳實務：預算提醒

若要管理 AWS ParallelCluster 資源成本，建議您使用 AWS Budgets 動作來建立所選 AWS 資源的預算和定義的預算閾值提醒。如需詳細資訊，請參閱AWS Budgets 《 使用者指南》中的設定預算動作。您也可以使用 Amazon CloudWatch 建立帳單警示。如需詳細資訊，請參閱建立帳單警示以監控您的預估 AWS 費用。

最佳實務：將叢集移至新的 AWS ParallelCluster 次要或修補程式版本

目前每個 AWS ParallelCluster 次要版本都與其 `pcluster` CLI 一起獨立。若要將叢集移至新的次要或修補程式版本，您必須使用新版本的 CLI 重新建立叢集。

若要最佳化將叢集移至新次要版本的程序，或基於其他原因儲存共用儲存資料的程序，建議您使用下列最佳實務。

- 將個人資料儲存在外部磁碟區中，例如 Amazon EFS 和 FSx for Lustre。透過這樣做，您可以輕鬆地將資料從一個叢集移至另一個叢集。
- 使用 AWS CLI 或 建立下列類型的共用儲存系統 AWS Management Console：
  - `[ebs]` 區段
  - `[efs]` 區段
  - `[fsx]` 區段

  將它們新增至新的叢集組態做為現有的檔案系統。如此一來，它們會在您刪除叢集時保留，並且可以連接到新的叢集。共用儲存系統通常會產生費用，無論它們是否與叢集連接或分離。

  我們建議您使用 Amazon EFS 或 Amazon FSx for Lustre 檔案系統，因為它們可以同時連接到多個叢集，而且您可以在刪除舊叢集之前將其連接到新叢集。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EFS 使用者指南》中的掛載 Amazon EFS 檔案系統，以及《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的存取 FSx for Lustre 檔案系統。 EFS FSx
- 使用自訂引導操作來自訂您的執行個體，而非自訂 AMI。這會最佳化建立程序，因為不需要為每個新版本建立新的自訂 AMI。
- 建議的序列。
  1. 更新叢集組態以使用現有的檔案系統定義。
  2. 驗證`pcluster`版本並視需要更新。
  3. 建立和測試新叢集。
     - 確保您的資料可在新叢集中使用。

- 確保您的應用程式可在新叢集中運作。

4. 如果您是經過完整測試且可運作的新叢集，而且您確定不會使用舊叢集，請將其刪除。

從 CfnCluster 移至 AWS ParallelCluster

AWS ParallelCluster 是 CfnCluster 的增強版本。

如果您目前使用 CfnCluster，我們建議您 AWS ParallelCluster 改用 ，並使用它建立新的叢集。即使您可以繼續使用 CfnCluster，它也不會再被開發，也不會新增任何新功能。

CfnCluster 和 之間的主要差異 AWS ParallelCluster 如以下各節所述。

AWS ParallelCluster CLI 管理一組不同的叢集

無法使用 CLI `cfncluster` 管理使用 CLI `pcluster` 建立的叢集。下列命令不適用於 CfnCluster 建立的叢集：

```
pcluster list
pcluster update cluster_name
pcluster start cluster_name
pcluster status cluster_name
```

若要管理您使用 CfnCluster 所建立的叢集，您必須使用 `cfncluster` CLI。

如果您需要 CfnCluster 套件來管理舊叢集，建議您從 Python 虛擬環境安裝並使用它。

AWS ParallelCluster 和 CfnCluster 使用不同的 IAM 自訂政策

先前用於建立 CfnCluster 叢集的自訂 IAM 政策無法與 搭配使用 AWS ParallelCluster。如果您需要 的自訂政策 AWS ParallelCluster，則必須建立新的政策。請參閱 AWS ParallelCluster 指南。

AWS ParallelCluster 和 CfnCluster 使用不同的組態檔案

AWS ParallelCluster 組態檔案位於 `~/.parallelcluster` 資料夾中。CfnCluster 組態檔位於 `~/.cfncluster` 資料夾中。

如果您想要搭配 使用現有的 CfnCluster 組態檔案 AWS ParallelCluster，則必須完成下列動作：

1. 將組態檔從 `~/.cfncluster/config` 移至 `~/.parallelcluster/config`。
2. 如果您使用 `extra_json` 組態參數，請將其變更為如下所示。

CfnCluster 設定：

```
extra_json = { "cfncluster" : { } }
```

AWS ParallelCluster 設定：

```
extra_json = { "cluster" : { } }
```

在 中 AWS ParallelCluster，ganglia 預設為停用

在 中 AWS ParallelCluster，ganglia 預設為停用。若要啟用 Ganglia，請完成下列步驟：

1. 設定 `extra_json` 參數，如下所示：

   ```
   extra_json = { "cluster" : { "ganglia_enabled" : "yes" } }
   ```

2. 變更前端安全群組以允許連線至連接埠 80。

   必須透過新增安全群組規則來修改 `parallelcluster-<CLUSTER_NAME>-MasterSecurityGroup-<xxx>` 安全群組，以允許公有 IP 到連接埠 80 的傳入連線。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的將規則新增至安全群組。

支援地區

AWS ParallelCluster 2.x 版提供下列版本 AWS 區域：

區域名稱	區域
美國東部 (俄亥俄)	us-east-2
美國東部 (維吉尼亞北部)	us-east-1
美國西部 (加利佛尼亞北部)	us-west-1
美國西部 (奧勒岡)	us-west-2
Africa (Cape Town)	af-south-1
亞太區域 (香港)	ap-east-1

區域名稱	區域
亞太區域 (孟買)	ap-south-1
亞太區域 (首爾)	ap-northeast-2
亞太區域 (新加坡)	ap-southeast-1
亞太區域 (雪梨)	ap-southeast-2
亞太區域 (東京)	ap-northeast-1
加拿大 (中部)	ca-central-1
中國 (北京)	cn-north-1
中國 (寧夏)	cn-northwest-1
歐洲 (法蘭克福)	eu-central-1
歐洲 (愛爾蘭)	eu-west-1
歐洲 (倫敦)	eu-west-2
歐洲 (米蘭)	eu-south-1
Europe (Paris)	eu-west-3
歐洲 (斯德哥爾摩)	eu-north-1
Middle East (Bahrain)	me-south-1
南美洲 (聖保羅)	sa-east-1
AWS GovCloud （美國東部）	us-gov-east-1
AWS GovCloud （美國西部）	us-gov-west-1

使用 AWS ParallelCluster

主題

- 網路組態
- 自訂引導操作
- 使用 Amazon S3
- 使用 競價型執行個體
- AWS Identity and Access Management 中的 角色 AWS ParallelCluster
- 支援的排程器 AWS ParallelCluster
- AWS ParallelCluster 資源和標記
- Amazon CloudWatch 儀表板
- 與 Amazon CloudWatch Logs 的整合
- Elastic Fabric Adapter
- Intel Select 解決方案
- 啟用 Intel MPI
- Intel HPC 平台規格
- Arm 效能程式庫
- 透過 Amazon DCV 連接至前端節點
- 使用 pcluster update
- AMI 修補和 EC2 執行個體替換

網路組態

AWS ParallelCluster 使用 Amazon Virtual Private Cloud (VPC) 進行聯網。VPC 提供靈活且可設定的聯網平台，您可以在其中部署叢集。

VPC 必須具有 `DNS Resolution = yes`、 `DNS Hostnames = yes`和 DHCP 選項，且該選項具有區域的正確網域名稱。預設 DHCP 選項集已指定必要的 AmazonProvidedDNS。如果指定多個網域名稱伺服器，請參閱《Amazon VPC 使用者指南》中的 DHCP 選項集。

AWS ParallelCluster 支援下列高階組態：

- 一個用於頭部和運算節點的子網路。

- 兩個子網路，一個公有子網路中的前端節點，以及私有子網路中的運算節點。子網路可以是新的或現有的子網路。

所有這些組態都可以搭配或不搭配公有 IP 定址運作。 AWS ParallelCluster 也可以部署為針對所有 AWS 請求使用 HTTP 代理。這些組態的組合會產生許多部署案例。例如，您可以設定具有網際網路所有存取權的單一公有子網路。或者，您可以使用 AWS Direct Connect 和 HTTP 代理為所有流量設定全私有網路。

請參閱以下架構圖，以取得其中某些案例的示意圖：

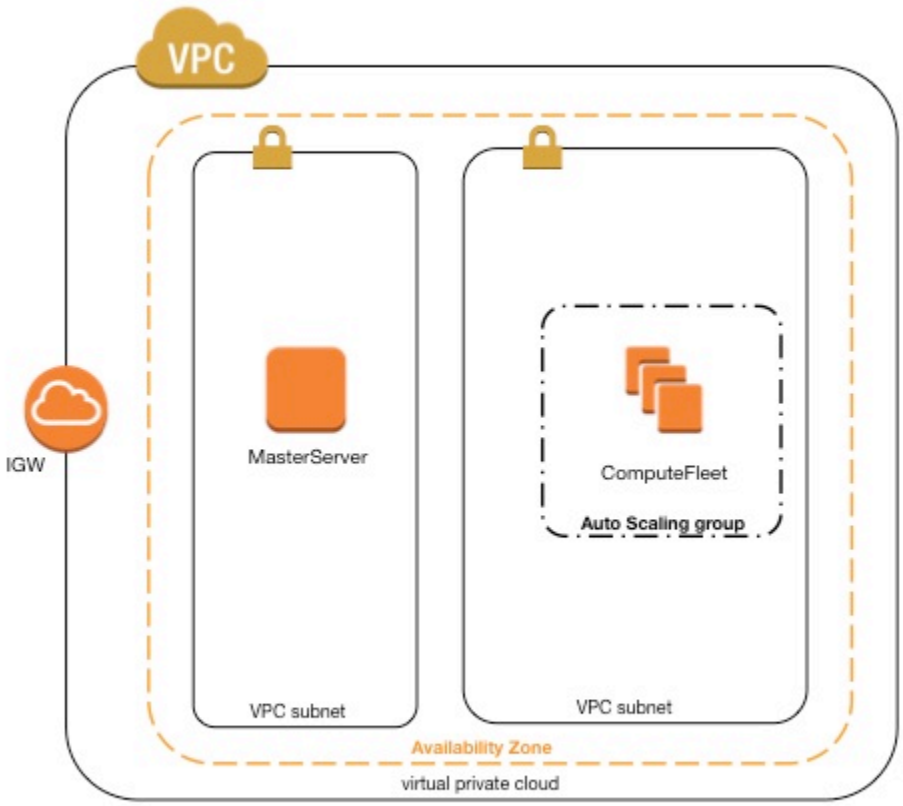
AWS ParallelCluster 在單一公有子網路中

此架構的組態需要下列設定：

```
[vpc public]
vpc_id = vpc-xxxxxx
master_subnet_id = subnet-<public>
use_public_ips = true
```

此 `use_public_ips` 設定無法設定為 `false`，因為網際網路閘道要求所有執行個體都具有全域唯一的 IP 位址。如需詳細資訊，請參閱《Amazon VPC 使用者指南》中的啟用網際網路存取。

AWS ParallelCluster 使用兩個子網路



若要為運算執行個體建立新的私有子網路，組態需要下列設定：

請注意，所有值僅做為範例提供。

```
[vpc public-private-new]
vpc_id = vpc-xxxxxx
master_subnet_id = subnet-<public>
compute_subnet_cidr = 10.0.1.0/24
```

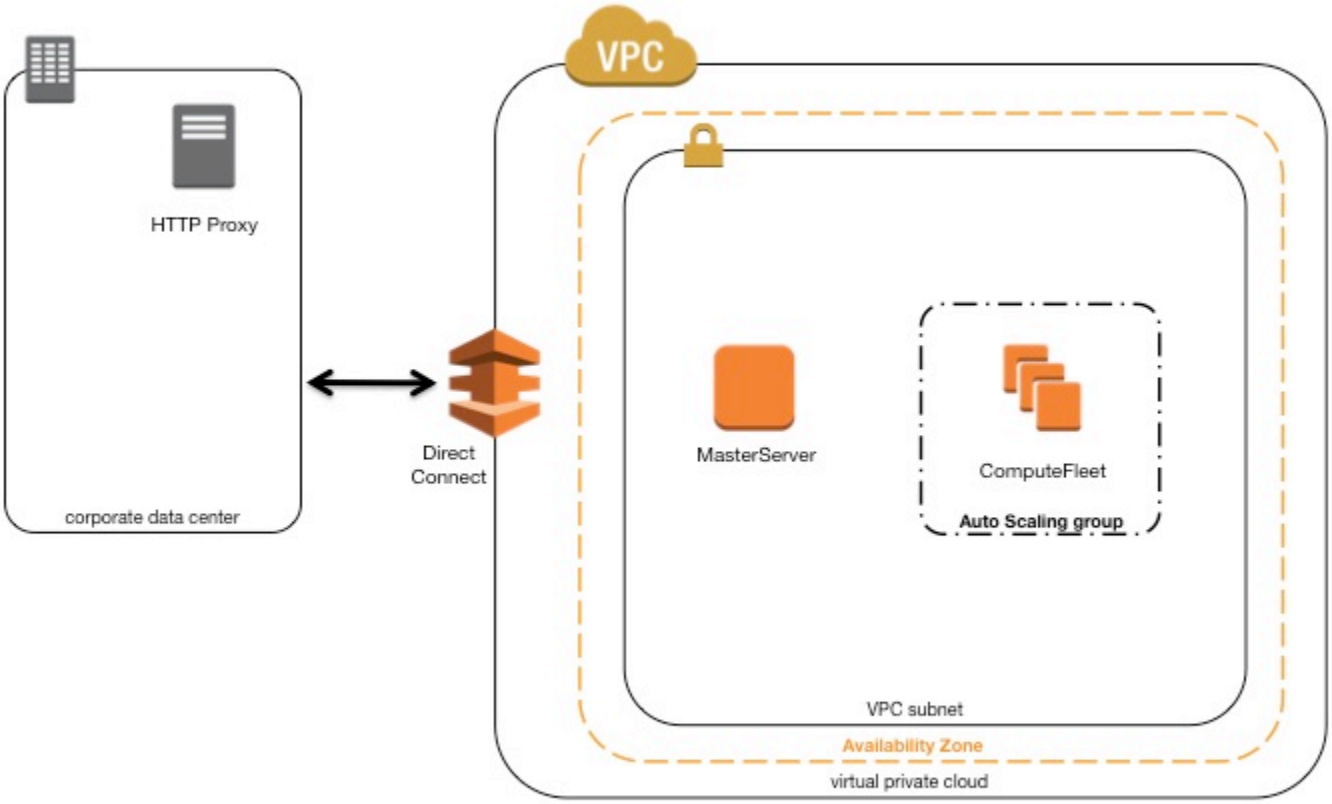
若要使用現有的私有網路，組態需要下列設定：

```
[vpc public-private-existing]
vpc_id = vpc-xxxxxx
```

```
master_subnet_id = subnet-<public>
compute_subnet_id = subnet-<private>
```

這兩種組態都需要 NAT 閘道或內部代理，才能為運算執行個體啟用 Web 存取。

AWS ParallelCluster 在單一私有子網路中，使用 連線 AWS Direct Connect



此架構的組態需要下列設定：

```
[cluster private-proxy]
proxy_server = http://proxy.corp.net:8080

[vpc private-proxy]
vpc_id = vpc-xxxxxx
master_subnet_id = subnet-<private>
```

```
use_public_ips = false
```

當 `use_public_ips` 設為 `false` 時，必須正確設定 VPC 來使用代理處理所有流量。頭部和運算節點都需要 Web 存取。

AWS ParallelCluster 使用**`awsbatch`**排程器

當您使用 `awsbatch`做為排程器類型時， 會 AWS ParallelCluster 建立 AWS Batch 受管運算環境。AWS Batch 環境負責管理在 中啟動的 Amazon Elastic Container Service (Amazon ECS) 容器執行個體`compute_subnet`。為了 AWS Batch 讓 正常運作，Amazon ECS 容器執行個體需要外部網路存取，才能與 Amazon ECS 服務端點通訊。這轉換成以下案例：

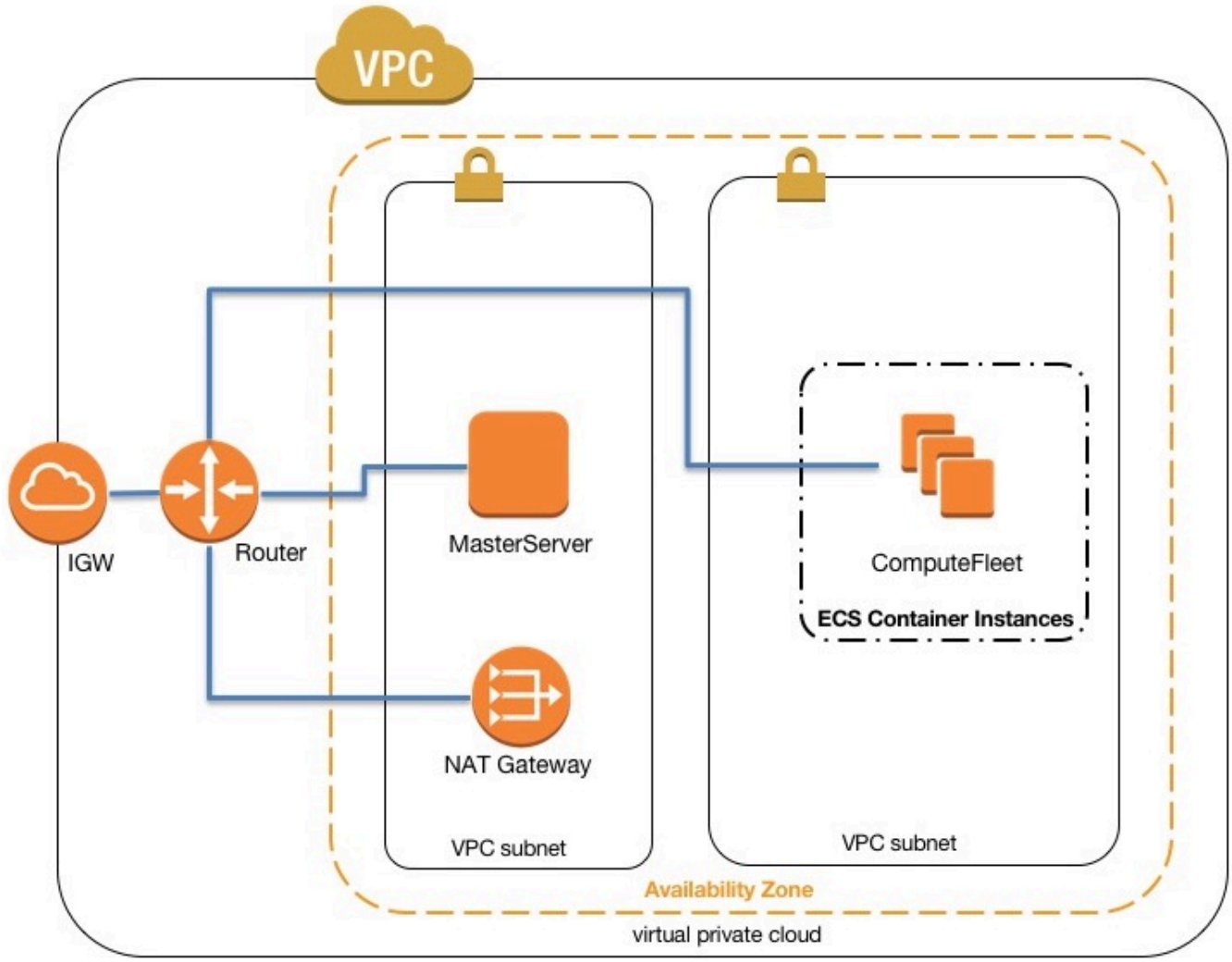
- `compute_subnet` 使用 NAT 閘道來存取網際網路。(我們建議此方法。)
- `compute_subnet` 中啟動的執行個體具有公有 IP 地址，而且可以透過網際網路閘道來連接網際網路。

此外，如果您對多節點平行任務感興趣 （來自AWS Batch 文件）：

AWS Batch 多節點平行任務使用 Amazon ECS `awsvpc` 網路模式，為您的多節點平行任務容器提供與 Amazon EC2 執行個體相同的聯網屬性。每個多節點平行任務容器皆會取得自己的彈性網路界面、主要私有 IP 地址及內部 DNS 主機名稱。網路介面是在與其主機運算資源相同的 Amazon VPC 子網路中建立。任何套用到您運算資源的安全群組，也會套用在它身上。

使用 Amazon ECS 任務聯網時，`awsvpc`網路模式不會為使用 Amazon EC2 啟動類型的任務提供具有公有 IP 地址的彈性網路介面。若要存取網際網路，必須在設定為使用 NAT 閘道的私有子網路中啟動使用 Amazon EC2 啟動類型的任務。

您必須設定 NAT 閘道，才能讓叢集執行多節點平行任務。



如需詳細資訊，請參閱下列主題：

- AWS Batch 受管運算環境
- AWS Batch 多節點平行任務
- 使用 awsvpc 網路模式的 Amazon ECS 任務聯網

自訂引導操作

AWS ParallelCluster 建立叢集時， 可以在主要引導操作之前 （安裝前） 或之後 （安裝後） 執行任意程式碼。在大多數情況下，此程式碼會儲存在 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 中，並透過 HTTPS 連線存取。程式碼會以根目錄執行，並且可以使用叢集作業系統支援的任何指令碼語言。程式碼通常使用 Bash 或 Python。

在啟動任何叢集部署引導操作之前，會呼叫預先安裝動作，例如設定 NAT、Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 或排程器。有些預先安裝動作包括修改儲存體、新增額外的使用者，以及新增套件。

安裝後動作會在叢集引導程序完成後呼叫。安裝後動作是執行個體視為完全設定並完成之前要執行的最後一個動作。部分安裝後動作包括變更排程器設定、修改儲存體和修改套件。

您可以在組態期間指定指令碼，將引數傳遞給指令碼。為此，您會將它們雙引號傳遞至預先安裝或安裝後動作。

如果預先安裝或安裝後動作失敗，執行個體引導也會失敗。成功會以零 (0) 的結束代碼發出訊號。任何其他結束碼表示執行個體引導失敗。

您可以區分執行頭節點和運算節點。來源 `/etc/parallelcluster/cfnconfig` 檔案，並評估頭部和運算節點的值分別為「`MasterServer`」和「`ComputeFleet`」`cfn_node_type`的環境變數。

```
#!/bin/bash

. "/etc/parallelcluster/cfnconfig"

case "${cfn_node_type}" in
    MasterServer)
        echo "I am the head node" >> /tmp/head.txt
    ;;
    ComputeFleet)
        echo "I am a compute node" >> /tmp/compute.txt
    ;;
    *)
    ;;
esac
```

組態

以下組態設定用來定義安裝前和安裝後動作和引數。

```
# URL to a preinstall script. This is run before any of the boot_as_* scripts are run
# (no default)
pre_install = https://<bucket-name>.s3.amazonaws.com/my-pre-install-script.sh
# Arguments to be passed to preinstall script
# (no default)
pre_install_args = argument-1 argument-2
# URL to a postinstall script. This is run after any of the boot_as_* scripts are run
```

```
# (no default)
post_install = https://<bucket-name>.s3.amazonaws.com/my-post-install-script.sh
# Arguments to be passed to postinstall script
# (no default)
post_install_args = argument-3 argument-4
```

引數

前兩個引數 ($0 和 $1) 保留給指令碼名稱和 url。

```
$0 => the script name
$1 => s3 url
$n => args set by pre/post_install_args
```

範例

以下步驟建立簡單的安裝後指令碼，在叢集安裝 R 套件。

1. 建立指令碼。

```
#!/bin/bash

echo "post-install script has $# arguments"
for arg in "$@"
do
    echo "arg: ${arg}"
done

yum -y install "${@:2}"
```

2. 將具有正確許可的指令碼上傳至 Amazon S3。如果公有讀取許可不適合您，請使用 s3_read_resource或 s3_read_write_resource 參數來授予存取權。如需詳細資訊，請參閱使用 Amazon S3。

```
$ aws s3 cp --acl public-read /path/to/myscript.sh s3://bucket-name/myscript.sh
```

> **Important**
>
> 如果在 Windows 上編輯指令碼，則必須在指令碼上傳到 Amazon S3 之前，將行尾從 CRLF 變更為 LF。

3. 更新 AWS ParallelCluster 組態以包含新的安裝後動作。

```
[cluster default]
...
post_install = https://bucket-name.s3.amazonaws.com/myscript.sh
post_install_args = 'R curl wget'
```

如果儲存貯體沒有公有讀取許可，請使用 s3做為 URL 通訊協定。

```
[cluster default]
...
post_install = s3://bucket-name/myscript.sh
post_install_args = 'R curl wget'
```

4. 啟動叢集。

```
$ pcluster create mycluster
```

5. 驗證輸出。

```
$ less /var/log/cfn-init.log
2019-04-11 10:43:54,588 [DEBUG] Command runpostinstall output: post-install script
 has 4 arguments
arg: s3://bucket-name/test.sh
arg: R
arg: curl
arg: wget
Loaded plugins: dkms-build-requires, priorities, update-motd, upgrade-helper
Package R-3.4.1-1.52.amzn1.x86_64 already installed and latest version
Package curl-7.61.1-7.91.amzn1.x86_64 already installed and latest version
Package wget-1.18-4.29.amzn1.x86_64 already installed and latest version
Nothing to do
```

使用 Amazon S3

若要提供存取 Amazon S3 儲存貯體的叢集資源許可，請在 中指定儲存貯 ARNs，`s3_read_resource`並在 AWS ParallelCluster 組態中指定`s3_read_write_resource`參數。如需使用 控制存取的詳細資訊 AWS ParallelCluster，請參閱 AWS Identity and Access Management 中的 角色 AWS ParallelCluster。

```
# Specify Amazon S3 resource which AWS ParallelCluster nodes will be granted read-only
 access
# (no default)
s3_read_resource = arn:aws:s3:::my_corporate_bucket*
# Specify Amazon S3 resource which AWS ParallelCluster nodes will be granted read-write
 access
# (no default)
s3_read_write_resource = arn:aws:s3:::my_corporate_bucket/*
```

兩個參數都接受 *或有效的 Amazon S3 ARN。如需指定 Amazon S3 ARNs 的資訊，請參閱 中的 Amazon S3 ARN 格式AWS 一般參考。

範例

下列範例可讓您讀取 Amazon S3 儲存貯體 my_corporate_bucket 中的任何物件。

```
s3_read_resource = arn:aws:s3:::my_corporate_bucket/*
```

以下範例可讓您存取儲存貯體，但不讓您讀取儲存貯體中的項目。

```
s3_read_resource = arn:aws:s3:::my_corporate_bucket
```

此最後一個範例可讓您讀取儲存貯體和儲存貯體中存放項目的存取權。

```
s3_read_resource = arn:aws:s3:::my_corporate_bucket*
```

使用 競價型執行個體

AWS ParallelCluster 如果叢集組態已設定 `cluster_type` = Spot， 會使用 Spot 執行個體。Spot 執行個體比隨需執行個體更具成本效益，但可能會中斷。中斷的效果會根據使用的特定排程器而有所不同。這可能有助於利用 Spot 執行個體中斷通知，在 Amazon EC2 必須停止或終止 Spot 執行個體之前提供兩分鐘的警告。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Spot 執行個體中斷。下列章節說明可能中斷 Spot 執行個體的三種案例。

> **Note**
>
> 使用 Spot 執行個體需要服務`AWSServiceRoleForEC2Spot`連結角色存在於您的帳戶中。若要使用 在帳戶中建立此角色 AWS CLI，請執行下列命令：

```
aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
```

如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Spot 執行個體請求的服務連結角色。

案例 1：沒有執行中任務的 Spot 執行個體遭到中斷

發生此中斷時，如果排程器佇列有待定任務需要額外執行個體，或作用中執行個體的數量低於 `initial_queue_size`設定， 會 AWS ParallelCluster 嘗試取代執行個體。如果 AWS ParallelCluster 無法佈建新的執行個體，則會定期重複對新執行個體的請求。

案例 2：執行單一節點任務的 Spot 執行個體遭到中斷

此類中斷的行為取決於所使用的排程器。

Slurm

任務失敗，狀態碼為 `NODE_FAIL`，且任務會重新排入佇列（除非在提交任務時`--no-requeue`指定）。如果節點是靜態節點，則會予以取代。如果節點是動態節點，則會終止節點並重設。如需 的詳細資訊`sbatch`，包括 `--no-requeue` 參數，請參閱 Slurm 文件sbatch中的 。

> **Note**
>
> 此行為在 2.9.0 AWS ParallelCluster 版中已變更。舊版以 狀態碼 終止任務，`NODE_FAIL`且節點已從排程器佇列中移除。

SGE

> **Note**
>
> 這僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 及 之前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

任務已終止。如果任務已啟用重新執行旗標 (使用 `qsub -r yes` 或 `qalter -r yes`)，或佇列的 `rerun` 組態設定為 `TRUE`，則該任務會重新排程。運算執行個體會從排程器佇列中移除。這種行為來自這些 SGE 組態參數：

- `reschedule_unknown 00:00:30`
- `ENABLE_FORCED_QDEL_IF_UNKNOWN`
- `ENABLE_RESCHEDULE_KILL=1`

Torque

> **Note**
>
> 這僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 及 之前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

任務會從系統中移除，並從排程器中移除節點。任務不會重新執行。如果執行個體在中斷時執行多個任務，則 Torque 可能會在節點移除期間逾時。`sqswatcher` 日誌檔案中可能會顯示錯誤。這不會影響擴展邏輯，且後續重試會執行適當的清除。

案例 3：執行多節點任務的 Spot 執行個體遭到中斷

此類中斷的行為取決於所使用的排程器。

Slurm

任務失敗，狀態碼為 `NODE_FAIL`，且任務會重新排入佇列（除非在提交任務時`--no-requeue`指定）。如果節點是靜態節點，則會予以取代。如果節點是動態節點，則會終止節點並重設。執行已終止任務的其他節點可能會配置給其他待定任務，或在設定`scaledown_idletime`時間過後縮減規模。

> **Note**
>
> 此行為在 2.9.0 AWS ParallelCluster 版中已變更。舊版以 狀態碼 終止任務，`NODE_FAIL`且節點已從排程器佇列中移除。執行已終止任務的其他節點可能會在設定`scaledown_idletime`的時間過後縮減。

SGE

> **Note**
>
> 這僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 及 之前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

任務不會終止，並繼續在其餘節點上執行。運算節點會從排程器佇列中移除，但會在主機清單中顯示為孤立且無法使用的節點。

發生這種情況時，使用者必須刪除任務 (`qdel <jobid>`)。節點仍會顯示在主機清單 (`qhost`) 中，雖然這不會影響 AWS ParallelCluster。若要從清單中移除主機，請在取代執行個體後執行下列命令。

```
sudo -- bash -c 'source /etc/profile.d/sge.sh; qconf -dattr hostgroup
 hostlist <hostname> @allhosts; qconf -de <hostname>'
```

Torque

> **Note**
>
> 這僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 及 之前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

任務會從系統中移除，並從排程器中移除節點。任務不會重新執行。如果執行個體在中斷時執行多個任務，則 Torque 可能會在節點移除期間逾時。`sqswatcher` 日誌檔案中可能會顯示錯誤。這不會影響擴展邏輯，且後續重試會執行適當的清除。

如需 Spot 執行個體的詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Spot 執行個體。

AWS Identity and Access Management 中的 角色 AWS ParallelCluster

AWS ParallelCluster 使用 Amazon EC2 的 AWS Identity and Access Management (IAM) 角色，讓執行個體能夠存取叢集部署和操作 AWS 的服務。根據預設，Amazon EC2 的 IAM 角色會在建立叢集時建立。這表示建立叢集的使用者必須擁有適當層級的許可，如以下章節所述。

AWS ParallelCluster 使用多個 AWS 服務來部署和操作叢集。請參閱《 AWS 中使用的服務》中的 AWS ParallelCluster完整清單。

您可以在 AWS ParallelCluster GitHub 上追蹤文件中範例政策的變更。

主題

- 建立叢集的預設設定
- 使用 Amazon EC2 的現有 IAM 角色
- AWS ParallelCluster 範例執行個體和使用者政策

建立叢集的預設設定

當您使用預設設定建立叢集時，叢集會建立 Amazon EC2 的預設 IAM 角色。建立叢集的使用者必須擁有適當層級的許可，才能建立啟動叢集所需的所有資源。這包括為 Amazon EC2 建立 IAM 角色。一般而言，使用者在使用預設設定時，必須擁有 AdministratorAccess 受管政策的許可。如需有關 受管政策的資訊，請參閱《IAM 使用者指南》中的 AWS 受管政策。

使用 Amazon EC2 的現有 IAM 角色

除了預設設定，您可以在建立叢集`ec2_iam_role`時使用現有的 ，但必須先定義 IAM 政策和角色，才能嘗試啟動叢集。一般而言，您可以選擇 Amazon EC2 的現有 IAM 角色，將使用者啟動叢集時授予的許可降至最低。AWS ParallelCluster 範例執行個體和使用者政策 包含 AWS ParallelCluster 及其功能所需的最低許可。您必須將政策和角色建立為 IAM 中的個別政策，然後將角色和政策連接到適當的資源。某些角色政策可能會變得很大，並導致配額錯誤。如需詳細資訊，請參閱對 IAM 政策大小問題進行故障診斷。在政策中，將 `<REGION>`、`#AWS ACCOUNT ID>` 和類似的字串取代為適當的值。

如果您的意圖是將額外的政策新增至叢集節點的預設設定，建議您使用`additional_iam_policies`設定傳遞額外的自訂 IAM 政策，而不是使用 `ec2_iam_role`設定。

AWS ParallelCluster 範例執行個體和使用者政策

下列範例政策包含 資源的 Amazon Resource Name (ARNs)。如果您在 AWS GovCloud (US) 或 AWS 中國分割區中工作，則必須變更 ARNs。具體而言，它們必須針對 AWS GovCloud (US) 分割區從 "arn：aws" 變更為 "arn：aws-us-gov"，或針對 AWS 中國分割區從 "arn：aws-cn"。如需詳細資訊，請參閱AWS GovCloud (US) 《 使用者指南》中的 AWS GovCloud (US) 區域中的 Amazon Resource Name (ARNs)，以及《 中國 AWS 服務入門》中的中國 服務的 ARNs。 AWS

這些政策包含 目前所需的最低許可、 AWS ParallelCluster其功能和資源。某些角色政策可能會變得很大，並導致配額錯誤。如需詳細資訊，請參閱對 IAM 政策大小問題進行故障診斷。

主題

- ParallelClusterInstancePolicy 使用 SGE、 Slurm或 Torque
- ParallelClusterInstancePolicy 使用 awsbatch
- ParallelClusterUserPolicy 使用 Slurm
- ParallelClusterUserPolicy 使用 SGE或 Torque
- ParallelClusterUserPolicy 使用 awsbatch
- ParallelClusterLambdaPolicy 使用 SGE、 Slurm或 Torque
- ParallelClusterLambdaPolicy 使用 awsbatch
- ParallelClusterUserPolicy 適用於 使用者

`ParallelClusterInstancePolicy` 使用 SGE、 Slurm或 Torque

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。您可以在 和 2.11.4 之前的版本中繼續使用它們，但它們不符合未來更新的資格，也不符合 AWS 服務和 AWS 支援團隊對支援進行故障診斷的資格。

主題

- ParallelClusterInstancePolicy 使用 Slurm
- ParallelClusterInstancePolicy 使用 SGE或 Torque

`ParallelClusterInstancePolicy` 使用 Slurm

下列範例`ParallelClusterInstancePolicy`使用 Slurm做為排程器。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "ec2:DescribeVolumes",
                "ec2:AttachVolume",
                "ec2:DescribeInstanceAttribute",
                "ec2:DescribeInstanceStatus",
```

```
                "ec2:DescribeInstanceTypes",
                "ec2:DescribeInstances",
                "ec2:DescribeRegions",
                "ec2:TerminateInstances",
                "ec2:DescribeLaunchTemplates",
                "ec2:CreateTags"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2"
        },
        {
            "Action": "ec2:RunInstances",
            "Resource": [
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:subnet/<COMPUTE SUBNET ID>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:network-interface/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:instance/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:volume/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>::image/<IMAGE ID>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:key-pair/<KEY NAME>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:security-group/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:launch-template/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:placement-group/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2RunInstances"
        },
        {
            "Action": [
                "dynamodb:ListTables"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DynamoDBList"
        },
        {
            "Action": [
                "cloudformation:DescribeStacks",
                "cloudformation:DescribeStackResource",
                "cloudformation:SignalResource"
```

```
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:cloudformation:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:stack/
parallelcluster-*/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CloudFormation"
        },
        {
            "Action": [
                "dynamodb:PutItem",
                "dynamodb:Query",
                "dynamodb:GetItem",
                "dynamodb:BatchWriteItem",
                "dynamodb:DeleteItem",
                "dynamodb:DescribeTable"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:dynamodb:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:table/parallelcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DynamoDBTable"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<REGION>-aws-parallelcluster/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3GetObj"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:PassRole"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMPassRole",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
```

```
                    "iam:PassedToService": [
                        "ec2.amazonaws.com"
                    ]
                }
            }
        },
        {
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::dcv-license.<REGION>/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DcvLicense"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:GetObject",
                "s3:GetObjectVersion"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::parallelcluster-*/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "GetClusterConfig"
        },
        {
            "Action": [
                "fsx:DescribeFileSystems"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "FSx"
        },
        {
            "Action": [
                "logs:CreateLogStream",
                "logs:PutLogEvents"
            ],
            "Resource": [
                "*"
```

```
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CWLogs"
        },
        {
            "Action": [
                "route53:ChangeResourceRecordSets"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:route53:::hostedzone/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Route53"
        }
    ]
}
```

`ParallelClusterInstancePolicy` 使用 SGE或 Torque

下列範例`ParallelClusterInstancePolicy`使用 SGE或 Torque做為排程器來設定 。

> **Note**
>
> 此政策僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 版以前的版本。從 2.11.5 版開始 ， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "ec2:DescribeVolumes",
                "ec2:AttachVolume",
                "ec2:DescribeInstanceAttribute",
                "ec2:DescribeInstanceStatus",
                "ec2:DescribeInstanceTypes",
                "ec2:DescribeInstances",
                "ec2:DescribeRegions",
                "ec2:TerminateInstances",
                "ec2:DescribeLaunchTemplates",
                "ec2:CreateTags"
```

```
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2"
        },
        {
            "Action": "ec2:RunInstances",
            "Resource": [
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:subnet/<COMPUTE SUBNET ID>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:network-interface/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:instance/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:volume/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>::image/<IMAGE ID>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:key-pair/<KEY NAME>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:security-group/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:launch-template/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:placement-group/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2RunInstances"
        },
        {
            "Action": [
                "dynamodb:ListTables"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DynamoDBList"
        },
        {
            "Action": [
                "sqs:SendMessage",
                "sqs:ReceiveMessage",
                "sqs:ChangeMessageVisibility",
                "sqs:DeleteMessage",
                "sqs:GetQueueUrl"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:sqs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:parallelcluster-*"
            ],
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SQSQueue"
        },
        {
            "Action": [
                "autoscaling:DescribeAutoScalingGroups",
                "autoscaling:TerminateInstanceInAutoScalingGroup",
                "autoscaling:SetDesiredCapacity",
                "autoscaling:UpdateAutoScalingGroup",
                "autoscaling:DescribeTags",
                "autoscaling:SetInstanceHealth"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Autoscaling"
        },
        {
            "Action": [
                "cloudformation:DescribeStacks",
                "cloudformation:DescribeStackResource",
                "cloudformation:SignalResource"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:cloudformation:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:stack/
parallelcluster-*/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CloudFormation"
        },
        {
            "Action": [
                "dynamodb:PutItem",
                "dynamodb:Query",
                "dynamodb:GetItem",
                "dynamodb:BatchWriteItem",
                "dynamodb:DeleteItem",
                "dynamodb:DescribeTable"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:dynamodb:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:table/parallelcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Sid": "DynamoDBTable"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<REGION>-aws-parallelcluster/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3GetObj"
        },
        {
            "Action": [
                "sqs:ListQueues"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SQSList"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:PassRole"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMPassRole",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "iam:PassedToService": [
                        "ec2.amazonaws.com"
                    ]
                }
            }
        },
        {
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:s3:::dcv-license.<REGION>/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DcvLicense"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:GetObject",
                "s3:GetObjectVersion"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::parallelcluster-*/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "GetClusterConfig"
        },
        {
            "Action": [
                "fsx:DescribeFileSystems"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "FSx"
        },
        {
            "Action": [
                "logs:CreateLogStream",
                "logs:PutLogEvents"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CWLogs"
        },
        {
            "Action": [
                "route53:ChangeResourceRecordSets"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:route53:::hostedzone/*"
            ],
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Route53"
        }
    ]
}
```

ParallelClusterInstancePolicy 使用 awsbatch

下列範例ParallelClusterInstancePolicy使用 awsbatch做為排程器。您必須包含指派給 AWS Batch AWS CloudFormation 巢狀堆疊中BatchUserRole定義的 的相同政策。BatchUserRole ARN 是以堆疊輸出形式提供。在此範例中，「*<RESOURCES S3 BUCKET>*」是 cluster_resource_bucket設定的值；如果cluster_resource_bucket未指定，則「*<RESOURCES S3 BUCKET>*」是「parallelcluster-*」。下列範例是必要許可的概觀：

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "batch:RegisterJobDefinition",
                "logs:GetLogEvents"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow"
        },
        {
            "Action": [
                "batch:SubmitJob",
                "cloudformation:DescribeStacks",
                "ecs:ListContainerInstances",
                "ecs:DescribeContainerInstances",
                "logs:FilterLogEvents",
                "s3:PutObject",
                "s3:Get*",
                "s3:DeleteObject",
                "iam:PassRole"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:batch:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:job-
definition/<AWS_BATCH_STACK - JOB_DEFINITION_SERIAL_NAME>:1",
```

```
                "arn:aws:batch:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:job-
definition/<AWS_BATCH_STACK - JOB_DEFINITION_MNP_NAME>*",
                "arn:aws:batch:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:job-queue/<AWS_BATCH_STACK -
 JOB_QUEUE_NAME>",
                "arn:aws:cloudformation:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:stack/<STACK NAME>/
*",
                "arn:aws:s3:::<RESOURCES S3 BUCKET>/batch/*",
                "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/<AWS_BATCH_STACK - JOB_ROLE>",
                "arn:aws:ecs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:cluster/<ECS COMPUTE
 ENVIRONMENT>",
                "arn:aws:ecs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:container-instance/*",
                "arn:aws:logs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:log-group:/aws/batch/job:log-
stream:*"
            ],
            "Effect": "Allow"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:List*"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<RESOURCES S3 BUCKET>"
            ],
            "Effect": "Allow"
        },
        {
            "Action": [
                "batch:DescribeJobQueues",
                "batch:TerminateJob",
                "batch:DescribeJobs",
                "batch:CancelJob",
                "batch:DescribeJobDefinitions",
                "batch:ListJobs",
                "batch:DescribeComputeEnvironments"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow"
        },
        {
            "Action": [
                "ec2:DescribeInstances",
                "ec2:AttachVolume",
                "ec2:DescribeVolumes",
                "ec2:DescribeInstanceAttribute"
```

```
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2"
        },
        {
            "Action": [
                "cloudformation:DescribeStackResource",
                "cloudformation:SignalResource"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CloudFormation"
        },
        {
            "Action": [
                "fsx:DescribeFileSystems"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "FSx"
        },
        {
            "Action": [
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:TagResource",
                "logs:UntagResource",
                "logs:CreateLogStream"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CWLogs"
        }
    ]
}
```

ParallelClusterUserPolicy 使用 Slurm

下列範例會使用 Slurm 做為排程器來設定 ParallelClusterUserPolicy。在此範例中，「*<RESOURCES S3 BUCKET>*」是 cluster_resource_bucket設定的值；如果cluster_resource_bucket未指定，則「*<RESOURCES S3 BUCKET>*」是「parallelcluster-*」。

> **Note**
>
> 如果您使用自訂角色 ec2_iam_role = *<role_name>*，則必須變更 IAM 資源以包含該角色的名稱：
>
> "Resource": "arn:aws:iam::*<AWS ACCOUNT ID>*:role/parallelcluster-*"
>
> 至：
>
> "Resource": "arn:aws:iam::*<AWS ACCOUNT ID>*:role/*<role_name>*"

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "ec2:DescribeKeyPairs",
                "ec2:DescribeRegions",
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "ec2:DescribePlacementGroups",
                "ec2:DescribeImages",
                "ec2:DescribeInstances",
                "ec2:DescribeInstanceStatus",
                "ec2:DescribeInstanceTypes",
                "ec2:DescribeInstanceTypeOfferings",
                "ec2:DescribeSnapshots",
                "ec2:DescribeVolumes",
                "ec2:DescribeVpcAttribute",
                "ec2:DescribeAddresses",
                "ec2:CreateTags",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                "ec2:DescribeAvailabilityZones"
            ],
            "Resource": "*",
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2Describe"
        },
        {
            "Action": [
                "ec2:CreateVpc",
                "ec2:ModifyVpcAttribute",
                "ec2:DescribeNatGateways",
                "ec2:CreateNatGateway",
                "ec2:DescribeInternetGateways",
                "ec2:CreateInternetGateway",
                "ec2:AttachInternetGateway",
                "ec2:DescribeRouteTables",
                "ec2:CreateRoute",
                "ec2:CreateRouteTable",
                "ec2:AssociateRouteTable",
                "ec2:CreateSubnet",
                "ec2:ModifySubnetAttribute"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "NetworkingEasyConfig"
        },
        {
            "Action": [
                "ec2:CreateVolume",
                "ec2:RunInstances",
                "ec2:AllocateAddress",
                "ec2:AssociateAddress",
                "ec2:AttachNetworkInterface",
                "ec2:AuthorizeSecurityGroupEgress",
                "ec2:AuthorizeSecurityGroupIngress",
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:CreateSecurityGroup",
                "ec2:ModifyVolumeAttribute",
                "ec2:ModifyNetworkInterfaceAttribute",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DeleteVolume",
                "ec2:TerminateInstances",
                "ec2:DeleteSecurityGroup",
                "ec2:DisassociateAddress",
                "ec2:RevokeSecurityGroupIngress",
                "ec2:RevokeSecurityGroupEgress",
                "ec2:ReleaseAddress",
```

```
                "ec2:CreatePlacementGroup",
                "ec2:DeletePlacementGroup"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2Modify"
        },
        {
            "Action": [
                "autoscaling:CreateAutoScalingGroup",
                "ec2:CreateLaunchTemplate",
                "ec2:CreateLaunchTemplateVersion",
                "ec2:ModifyLaunchTemplate",
                "ec2:DeleteLaunchTemplate",
                "ec2:DescribeLaunchTemplates",
                "ec2:DescribeLaunchTemplateVersions"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "ScalingModify"
        },
        {
            "Action": [
                "dynamodb:DescribeTable",
                "dynamodb:ListTagsOfResource"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DynamoDBDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "dynamodb:CreateTable",
                "dynamodb:DeleteTable",
                "dynamodb:GetItem",
                "dynamodb:PutItem",
                "dynamodb:Query",
                "dynamodb:TagResource"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DynamoDBModify"
        },
        {
```

```
            "Action": [
                "route53:ChangeResourceRecordSets",
                "route53:ChangeTagsForResource",
                "route53:CreateHostedZone",
                "route53:DeleteHostedZone",
                "route53:GetChange",
                "route53:GetHostedZone",
                "route53:ListResourceRecordSets",
                "route53:ListQueryLoggingConfigs"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Route53HostedZones"
        },
        {
            "Action": [
                "cloudformation:DescribeStackEvents",
                "cloudformation:DescribeStackResource",
                "cloudformation:DescribeStackResources",
                "cloudformation:DescribeStacks",
                "cloudformation:ListStacks",
                "cloudformation:GetTemplate"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CloudFormationDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "cloudformation:CreateStack",
                "cloudformation:DeleteStack",
                "cloudformation:UpdateStack"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*",
            "Sid": "CloudFormationModify"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:*"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<RESOURCES S3 BUCKET>"
            ],
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3ResourcesBucket"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:Get*",
                "s3:List*"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<REGION>-aws-parallelcluster*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3ParallelClusterReadOnly"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:DeleteBucket",
                "s3:DeleteObject",
                "s3:DeleteObjectVersion"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<RESOURCES S3 BUCKET>"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3Delete"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:PassRole",
                "iam:CreateRole",
                "iam:DeleteRole",
                "iam:GetRole",
                "iam:TagRole",
                "iam:SimulatePrincipalPolicy"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/<PARALLELCLUSTER EC2 ROLE NAME>",
                "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMModify"
        },
        {
          "Condition": {
```

```
                "StringEquals": {
                    "iam:AWSServiceName": [
                        "fsx.amazonaws.com",
                        "s3.data-source.lustre.fsx.amazonaws.com"
                    ]
                }
            },
            "Action": [
                "iam:CreateServiceLinkedRole"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/aws-service-role/*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMServiceLinkedRole"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:CreateInstanceProfile",
                "iam:DeleteInstanceProfile"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMCreateInstanceProfile"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:AddRoleToInstanceProfile",
                "iam:RemoveRoleFromInstanceProfile",
                "iam:GetRolePolicy",
                "iam:GetPolicy",
                "iam:AttachRolePolicy",
                "iam:DetachRolePolicy",
                "iam:PutRolePolicy",
                "iam:DeleteRolePolicy"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMInstanceProfile"
        },
        {
            "Action": [
                "elasticfilesystem:DescribeMountTargets",
                "elasticfilesystem:DescribeMountTargetSecurityGroups",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaceAttribute"
            ],
```

```
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EFSDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "ssm:GetParametersByPath"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SSMDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "fsx:*"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "FSx"
        },
        {
            "Action": [
                "elasticfilesystem:*"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EFS"
        },
        {
            "Action": [
                "logs:DeleteLogGroup",
                "logs:PutRetentionPolicy",
                "logs:DescribeLogGroups",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:TagResource",
                "logs:UntagResource"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CloudWatchLogs"
        },
        {
            "Action": [
                "lambda:CreateFunction",
```

```
                "lambda:DeleteFunction",
                "lambda:GetFunctionConfiguration",
                "lambda:GetFunction",
                "lambda:InvokeFunction",
                "lambda:AddPermission",
                "lambda:RemovePermission",
                "lambda:TagResource",
                "lambda:ListTags",
                "lambda:UntagResource"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:lambda:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:function:parallelcluster-*",
                "arn:aws:lambda:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:function:pcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Lambda"
        },
        {
            "Sid": "CloudWatch",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
              "cloudwatch:PutDashboard",
              "cloudwatch:ListDashboards",
              "cloudwatch:DeleteDashboards",
              "cloudwatch:GetDashboard"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

`ParallelClusterUserPolicy` 使用 SGE或 Torque

> **Note**
>
> 本節僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 及 之前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

下列範例`ParallelClusterUserPolicy`使用 SGE或 Torque做為排程器來設定 。在此範例中，「*<RESOURCES S3 BUCKET>*」是 `cluster_resource_bucket`設定的值；如

果cluster_resource_bucket未指定，則「*<RESOURCES S3 BUCKET>*」是「parallelcluster-*」。

> **Note**
>
> 如果您使用自訂角色 ec2_iam_role = *<role_name>*，則必須變更 IAM 資源以包含該角色的名稱：
>
> `"Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster-*"`
>
> 至：
>
> `"Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/<role_name>"`

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "ec2:DescribeKeyPairs",
                "ec2:DescribeRegions",
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "ec2:DescribePlacementGroups",
                "ec2:DescribeImages",
                "ec2:DescribeInstances",
                "ec2:DescribeInstanceStatus",
                "ec2:DescribeInstanceTypes",
                "ec2:DescribeInstanceTypeOfferings",
                "ec2:DescribeSnapshots",
                "ec2:DescribeVolumes",
                "ec2:DescribeVpcAttribute",
                "ec2:DescribeAddresses",
                "ec2:CreateTags",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                "ec2:DescribeAvailabilityZones"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2Describe"
        },
        {
            "Action": [
```

```
                "ec2:CreateVpc",
                "ec2:ModifyVpcAttribute",
                "ec2:DescribeNatGateways",
                "ec2:CreateNatGateway",
                "ec2:DescribeInternetGateways",
                "ec2:CreateInternetGateway",
                "ec2:AttachInternetGateway",
                "ec2:DescribeRouteTables",
                "ec2:CreateRoute",
                "ec2:CreateRouteTable",
                "ec2:AssociateRouteTable",
                "ec2:CreateSubnet",
                "ec2:ModifySubnetAttribute"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "NetworkingEasyConfig"
        },
        {
            "Action": [
                "ec2:CreateVolume",
                "ec2:RunInstances",
                "ec2:AllocateAddress",
                "ec2:AssociateAddress",
                "ec2:AttachNetworkInterface",
                "ec2:AuthorizeSecurityGroupEgress",
                "ec2:AuthorizeSecurityGroupIngress",
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:CreateSecurityGroup",
                "ec2:ModifyVolumeAttribute",
                "ec2:ModifyNetworkInterfaceAttribute",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DeleteVolume",
                "ec2:TerminateInstances",
                "ec2:DeleteSecurityGroup",
                "ec2:DisassociateAddress",
                "ec2:RevokeSecurityGroupIngress",
                "ec2:RevokeSecurityGroupEgress",
                "ec2:ReleaseAddress",
                "ec2:CreatePlacementGroup",
                "ec2:DeletePlacementGroup"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Sid": "EC2Modify"
        },
        {
            "Action": [
                "autoscaling:DescribeAutoScalingGroups",
                "autoscaling:DescribeAutoScalingInstances"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "AutoScalingDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "autoscaling:CreateAutoScalingGroup",
                "ec2:CreateLaunchTemplate",
                "ec2:CreateLaunchTemplateVersion",
                "ec2:ModifyLaunchTemplate",
                "ec2:DeleteLaunchTemplate",
                "ec2:DescribeLaunchTemplates",
                "ec2:DescribeLaunchTemplateVersions",
                "autoscaling:PutNotificationConfiguration",
                "autoscaling:UpdateAutoScalingGroup",
                "autoscaling:PutScalingPolicy",
                "autoscaling:DescribeScalingActivities",
                "autoscaling:DeleteAutoScalingGroup",
                "autoscaling:DeletePolicy",
                "autoscaling:DisableMetricsCollection",
                "autoscaling:EnableMetricsCollection"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "AutoScalingModify"
        },
        {
            "Action": [
                "dynamodb:DescribeTable",
                "dynamodb:ListTagsOfResource"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DynamoDBDescribe"
        },
        {
            "Action": [
```

```
                "dynamodb:CreateTable",
                "dynamodb:DeleteTable",
                "dynamodb:GetItem",
                "dynamodb:PutItem",
                "dynamodb:Query",
                "dynamodb:TagResource"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DynamoDBModify"
        },
        {
            "Action": [
                "sqs:GetQueueAttributes"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SQSDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "sqs:CreateQueue",
                "sqs:SetQueueAttributes",
                "sqs:DeleteQueue",
                "sqs:TagQueue"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SQSModify"
        },
        {
            "Action": [
                "sns:ListTopics",
                "sns:GetTopicAttributes"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SNSDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "sns:CreateTopic",
                "sns:Subscribe",
                "sns:Unsubscribe",
```

```
                "sns:DeleteTopic"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SNSModify"
        },
        {
            "Action": [
                "cloudformation:DescribeStackEvents",
                "cloudformation:DescribeStackResource",
                "cloudformation:DescribeStackResources",
                "cloudformation:DescribeStacks",
                "cloudformation:ListStacks",
                "cloudformation:GetTemplate"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CloudFormationDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "cloudformation:CreateStack",
                "cloudformation:DeleteStack",
                "cloudformation:UpdateStack"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*",
            "Sid": "CloudFormationModify"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:*"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<RESOURCES S3 BUCKET>"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3ResourcesBucket"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:Get*",
                "s3:List*"
            ],
```

```
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<REGION>-aws-parallelcluster*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3ParallelClusterReadOnly"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:DeleteBucket",
                "s3:DeleteObject",
                "s3:DeleteObjectVersion"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<RESOURCES S3 BUCKET>"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3Delete"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:PassRole",
                "iam:CreateRole",
                "iam:DeleteRole",
                "iam:GetRole",
                "iam:TagRole",
                "iam:SimulatePrincipalPolicy"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/<PARALLELCLUSTER EC2 ROLE NAME>",
                "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMModify"
        },
        {
          "Condition": {
              "StringEquals": {
                  "iam:AWSServiceName": [
                      "fsx.amazonaws.com",
                      "s3.data-source.lustre.fsx.amazonaws.com"
                  ]
              }
          },
          "Action": [
```

```
                "iam:CreateServiceLinkedRole"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/aws-service-role/*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMServiceLinkedRole"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:CreateInstanceProfile",
                "iam:DeleteInstanceProfile"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMCreateInstanceProfile"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:AddRoleToInstanceProfile",
                "iam:RemoveRoleFromInstanceProfile",
                "iam:GetRolePolicy",
                "iam:GetPolicy",
                "iam:AttachRolePolicy",
                "iam:DetachRolePolicy",
                "iam:PutRolePolicy",
                "iam:DeleteRolePolicy"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMInstanceProfile"
        },
        {
            "Action": [
                "elasticfilesystem:DescribeMountTargets",
                "elasticfilesystem:DescribeMountTargetSecurityGroups",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaceAttribute"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EFSDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "ssm:GetParametersByPath"
            ],
```

```
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SSMDescribe"
        },
        {
            "Action": [
                "fsx:*"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "FSx"
        },
        {
            "Action": [
                "elasticfilesystem:*"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EFS"
        },
        {
            "Action": [
                "logs:DeleteLogGroup",
                "logs:PutRetentionPolicy",
                "logs:DescribeLogGroups",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:TagResource",
                "logs:UntagResource"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CloudWatchLogs"
        },
        {
            "Action": [
                "lambda:CreateFunction",
                "lambda:DeleteFunction",
                "lambda:GetFunctionConfiguration",
                "lambda:GetFunction",
                "lambda:InvokeFunction",
                "lambda:AddPermission",
                "lambda:RemovePermission",
                "lambda:TagResource",
                "lambda:ListTags",
```

```
                "lambda:UntagResource"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:lambda:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:function:parallelcluster-*",
                "arn:aws:lambda:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:function:pcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Lambda"
        },
        {
            "Sid": "CloudWatch",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
              "cloudwatch:PutDashboard",
              "cloudwatch:ListDashboards",
              "cloudwatch:DeleteDashboards",
              "cloudwatch:GetDashboard"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

ParallelClusterUserPolicy 使用 awsbatch

下列範例ParallelClusterUserPolicy使用 awsbatch做為排程器。在此範例中，「*<RESOURCES S3 BUCKET>*」是 cluster_resource_bucket設定的值；如果cluster_resource_bucket未指定，則「*<RESOURCES S3 BUCKET>*」是「parallelcluster-*」。

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "ec2:DescribeKeyPairs",
                "ec2:DescribeRegions",
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "ec2:DescribePlacementGroups",
                "ec2:DescribeImages",
                "ec2:DescribeInstances",
```

```
                "ec2:DescribeInstanceStatus",
                "ec2:DescribeInstanceTypes",
                "ec2:DescribeInstanceTypeOfferings",
                "ec2:DescribeSnapshots",
                "ec2:DescribeVolumes",
                "ec2:DescribeVpcAttribute",
                "ec2:DescribeAddresses",
                "ec2:CreateTags",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                "ec2:DescribeAvailabilityZones"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2Describe"
        },
        {
            "Action": [
                "ec2:CreateLaunchTemplate",
                "ec2:CreateLaunchTemplateVersion",
                "ec2:ModifyLaunchTemplate",
                "ec2:DeleteLaunchTemplate",
                "ec2:DescribeLaunchTemplates",
                "ec2:DescribeLaunchTemplateVersions"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2LaunchTemplate"
        },
        {
            "Action": [
                "ec2:CreateVpc",
                "ec2:ModifyVpcAttribute",
                "ec2:DescribeNatGateways",
                "ec2:CreateNatGateway",
                "ec2:DescribeInternetGateways",
                "ec2:CreateInternetGateway",
                "ec2:AttachInternetGateway",
                "ec2:DescribeRouteTables",
                "ec2:CreateRoute",
                "ec2:CreateRouteTable",
                "ec2:AssociateRouteTable",
                "ec2:CreateSubnet",
                "ec2:ModifySubnetAttribute"
            ],
```

```
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "NetworkingEasyConfig"
        },
        {
            "Action": [
                "ec2:CreateVolume",
                "ec2:RunInstances",
                "ec2:AllocateAddress",
                "ec2:AssociateAddress",
                "ec2:AttachNetworkInterface",
                "ec2:AuthorizeSecurityGroupEgress",
                "ec2:AuthorizeSecurityGroupIngress",
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:CreateSecurityGroup",
                "ec2:ModifyVolumeAttribute",
                "ec2:ModifyNetworkInterfaceAttribute",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DeleteVolume",
                "ec2:TerminateInstances",
                "ec2:DeleteSecurityGroup",
                "ec2:DisassociateAddress",
                "ec2:RevokeSecurityGroupIngress",
                "ec2:RevokeSecurityGroupEgress",
                "ec2:ReleaseAddress",
                "ec2:CreatePlacementGroup",
                "ec2:DeletePlacementGroup"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EC2Modify"
        },
        {
            "Action": [
                "dynamodb:DescribeTable",
                "dynamodb:CreateTable",
                "dynamodb:DeleteTable",
                "dynamodb:GetItem",
                "dynamodb:PutItem",
                "dynamodb:Query",
                "dynamodb:TagResource"
            ],
            "Resource": "arn:aws:dynamodb:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:table/
parallelcluster-*",
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "DynamoDB"
        },
        {
            "Action": [
                "cloudformation:DescribeStackEvents",
                "cloudformation:DescribeStackResource",
                "cloudformation:DescribeStackResources",
                "cloudformation:DescribeStacks",
                "cloudformation:ListStacks",
                "cloudformation:GetTemplate",
                "cloudformation:CreateStack",
                "cloudformation:DeleteStack",
                "cloudformation:UpdateStack"
            ],
            "Resource": "arn:aws:cloudformation:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:stack/
parallelcluster-*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CloudFormation"
        },
        {
            "Action": [
                "route53:ChangeResourceRecordSets",
                "route53:ChangeTagsForResource",
                "route53:CreateHostedZone",
                "route53:DeleteHostedZone",
                "route53:GetChange",
                "route53:GetHostedZone",
                "route53:ListResourceRecordSets"
            ],
            "Resource": "arn:aws:route53:::hostedzone/*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Route53HostedZones"
        },
        {
            "Action": [
                "sqs:GetQueueAttributes",
                "sqs:CreateQueue",
                "sqs:SetQueueAttributes",
                "sqs:DeleteQueue",
                "sqs:TagQueue"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Sid": "SQS"
        },
        {
            "Action": [
                "sqs:SendMessage",
                "sqs:ReceiveMessage",
                "sqs:ChangeMessageVisibility",
                "sqs:DeleteMessage",
                "sqs:GetQueueUrl"
            ],
            "Resource": "arn:aws:sqs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:parallelcluster-*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SQSQueue"
        },
        {
            "Action": [
                "sns:ListTopics",
                "sns:GetTopicAttributes",
                "sns:CreateTopic",
                "sns:Subscribe",
                "sns:Unsubscribe",
                "sns:DeleteTopic"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "SNS"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:PassRole",
                "iam:CreateRole",
                "iam:DeleteRole",
                "iam:GetRole",
                "iam:TagRole",
                "iam:SimulatePrincipalPolicy"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster-*",
                "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/<PARALLELCLUSTER EC2 ROLE NAME>"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMRole"
        },
        {
```

```
            "Action": [
                "iam:CreateInstanceProfile",
                "iam:DeleteInstanceProfile",
                "iam:GetInstanceProfile",
                "iam:PassRole"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAMInstanceProfile"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:AddRoleToInstanceProfile",
                "iam:RemoveRoleFromInstanceProfile",
                "iam:GetRolePolicy",
                "iam:PutRolePolicy",
                "iam:DeleteRolePolicy",
                "iam:GetPolicy",
                "iam:AttachRolePolicy",
                "iam:DetachRolePolicy"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "IAM"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:*"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<RESOURCES S3 BUCKET>"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3ResourcesBucket"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:Get*",
                "s3:List*"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<REGION>-aws-parallelcluster/*"
            ],
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Sid": "S3ParallelClusterReadOnly"
        },
        {
            "Action": [
                "s3:DeleteBucket",
                "s3:DeleteObject",
                "s3:DeleteObjectVersion"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::<RESOURCES S3 BUCKET>"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "S3Delete"
        },
        {
            "Action": [
                "lambda:CreateFunction",
                "lambda:DeleteFunction",
                "lambda:GetFunction",
                "lambda:GetFunctionConfiguration",
                "lambda:InvokeFunction",
                "lambda:AddPermission",
                "lambda:RemovePermission",
                "lambda:TagResource",
                "lambda:ListTags",
                "lambda:UntagResource"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:lambda:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:function:parallelcluster-*",
                "arn:aws:lambda:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:function:pcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Lambda"
        },
        {
            "Action": [
                "logs:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Logs"
        },
        {
            "Action": [
```

```
                "codebuild:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:codebuild:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:project/
parallelcluster-*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "CodeBuild"
        },
        {
            "Action": [
                "ecr:*"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "ECR"
        },
        {
            "Action": [
                "batch:*"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Batch"
        },
        {
            "Action": [
                "events:*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*",
            "Sid": "AmazonCloudWatchEvents"
        },
        {
            "Action": [
                "ecs:DescribeContainerInstances",
                "ecs:ListContainerInstances"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "ECS"
        },
        {
            "Action": [
                "elasticfilesystem:CreateFileSystem",
                "elasticfilesystem:CreateMountTarget",
```

```
                "elasticfilesystem:DeleteFileSystem",
                "elasticfilesystem:DeleteMountTarget",
                "elasticfilesystem:DescribeFileSystems",
                "elasticfilesystem:DescribeMountTargets"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "EFS"
        },
        {
            "Action": [
                "fsx:*"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "FSx"
        },
        {
            "Sid": "CloudWatch",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
              "cloudwatch:PutDashboard",
              "cloudwatch:ListDashboards",
              "cloudwatch:DeleteDashboards",
              "cloudwatch:GetDashboard"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

`ParallelClusterLambdaPolicy` 使用 SGE、 Slurm或 Torque

下列範例會使用 SGE、Slurm 或 Torque 做為排程器來設定 `ParallelClusterLambdaPolicy`。

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

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

```
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "logs:CreateLogStream",
        "logs:PutLogEvents"
      ],
      "Resource": "arn:aws:logs:*:*:*",
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "CloudWatchLogsPolicy"
    },
    {
      "Action": [
        "s3:DeleteBucket",
        "s3:DeleteObject",
        "s3:DeleteObjectVersion",
        "s3:ListBucket",
        "s3:ListBucketVersions"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::*"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "S3BucketPolicy"
    },
    {
      "Action": [
        "ec2:DescribeInstances"
      ],
      "Resource": "*",
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "DescribeInstances"
    },
    {
      "Action": [
        "ec2:TerminateInstances"
      ],
      "Resource": "*",
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "FleetTerminatePolicy"
    },
    {
      "Action": [
        "dynamodb:GetItem",
        "dynamodb:PutItem"
```

```
      ],
      "Resource": "arn:aws:dynamodb:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:table/parallelcluster-*",
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "DynamoDBTable"
    },
    {
      "Action": [
        "route53:ListResourceRecordSets",
        "route53:ChangeResourceRecordSets"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:route53:::hostedzone/*"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "Route53DeletePolicy"
    }
  ]
}
```

ParallelClusterLambdaPolicy 使用 awsbatch

下列範例ParallelClusterLambdaPolicy使用 awsbatch做為排程器。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "logs:CreateLogStream",
        "logs:PutLogEvents"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "arn:aws:logs:*:*:*",
      "Sid": "CloudWatchLogsPolicy"
    },
    {
      "Action": [
        "ecr:BatchDeleteImage",
        "ecr:ListImages"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Sid": "ECRPolicy"
```

```
    },
    {
      "Action": [
        "codebuild:BatchGetBuilds",
        "codebuild:StartBuild"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Sid": "CodeBuildPolicy"
    },
    {
      "Action": [
        "s3:DeleteBucket",
        "s3:DeleteObject",
        "s3:DeleteObjectVersion",
        "s3:ListBucket",
        "s3:ListBucketVersions"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Sid": "S3BucketPolicy"
    }
  ]
}
```

`ParallelClusterUserPolicy` 適用於 使用者

下列範例`ParallelClusterUserPolicy`為不需要建立或更新叢集的使用者設定 。支援下列命令。

- pcluster dcv
- pcluster instances
- pcluster list
- pcluster ssh
- pcluster start
- pcluster status
- pcluster stop
- pcluster version

```
{
```

```
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
             "Sid": "MinimumModify",
             "Action": [
                "autoscaling:UpdateAutoScalingGroup",
                "batch:UpdateComputeEnvironment",
                "cloudformation:DescribeStackEvents",
                "cloudformation:DescribeStackResources",
                "cloudformation:GetTemplate",
                "dynamodb:GetItem",
                "dynamodb:PutItem"
             ],
             "Effect": "Allow",
             "Resource": [
                 "arn:aws:autoscaling:<REGION>:<AWS ACCOUNT
 ID>:autoScalingGroup:*:autoScalingGroupName/parallelcluster-*",
                 "arn:aws:batch:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:compute-environment/*",
                 "arn:aws:cloudformation:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:stack/<CLUSTERNAME>/
*",
                 "arn:aws:dynamodb:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:table/<CLUSTERNAME>"
             ]
        },
        {
           "Sid": "Describe",
           "Action": [
                "cloudformation:DescribeStacks",
                "ec2:DescribeInstances",
                "ec2:DescribeInstanceStatus"
           ],
           "Effect": "Allow",
           "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

支援的排程器 AWS ParallelCluster

AWS ParallelCluster 支援數個排程器，使用 設定進行scheduler設定。

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。您可以在 和 2.11.4 之前的版本中繼續使用它們，但它們不符合未來更新的資格，也不符合 AWS 服務和 AWS 支援團隊對支援進行故障診斷的資格。

主題

- Son of Grid Engine (sge)
- Slurm Workload Manager (slurm)
- Torque Resource Manager (torque)
- AWS Batch (awsbatch)

Son of Grid Engine (`sge`)

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。您可以在 和 2.11.4 之前的版本中繼續使用它們，但它們不符合未來更新的資格，也不符合 AWS 服務和 AWS 支援團隊對支援進行故障診斷的資格。

AWS ParallelCluster 2.11.4 版和更早版本使用 Son of Grid Engine 8.1.9。

Slurm Workload Manager (`slurm`)

AWS ParallelCluster 2.11.9 版使用 Slurm 20.11.9。如需 Slurm 的資訊，請參閱「https://slurm.schedmd.com/」。如需下載，請參閱 https://github.com/SchedMD/slurm/tags。如需來源碼，請參閱「https://github.com/SchedMD/slurm」。

> **Important**
>
> AWS ParallelCluster 使用預設提供的Slurm組態參數進行測試。您對這些Slurm組態參數所做的任何變更都會由您自行承擔風險。僅盡最大努力支援它們。

AWS ParallelCluster version(s)	支援的 Slurm 版本
2.11.7、2.11.8、2.11.9	20.11.9
2.11.4 到 2.11.6	20.11.8
2.11.0 到 2.11.3	20.11.7
2.10.4	20.02.7
2.9.0 到 2.10.3	20.02.4
2.6 到 2.8.1	19.05.5
2.5.0、2.5.1	19.05.3-2
2.3.1 到 2.4.1	18.08.6-2
2.3.1 之前	16.05.3-1

多佇列模式

AWS ParallelCluster 2.9.0 版推出多個佇列模式。當 `scheduler` 設為 `slurm`且 `queue_settings`設定已定義時，支援多個佇列模式。此模式可讓不同的執行個體類型在運算節點中共存。包含不同執行個體類型的運算資源可以視需要擴展或縮減。在佇列模式中，最多支援五 (5) 個佇列，每個`[queue]`區段最多可參考三 (3) 個`[compute_resource]`區段。每個`[queue]`區段都是 中的分割區Slurm Workload Manager。如需詳細資訊，請參閱Slurm 適用於多個佇列模式的 指南及多佇列模式教學課程。

佇列中的每個`[compute_resource]`區段都必須有不同的執行個體類型，而且每個區段`[compute_resource]`都進一步分為靜態和動態節點。每個 的靜態節點`[compute_resource]`編號從 1 到 的值`min_count`。每個 的動態節點`[compute_resource]`會從一 (1) 編號為 (`max_count` - `min_count`)。例如，如果 `min_count` 是 2 且 `max_count`是 10，則 的動態節點會從一 (1) 編號為八 `[compute_resource]` (8)。在任何時間， 中的動態節點數目上限可以介於零 (0) 之間`[compute_resource]`。

在運算機群中啟動的執行個體會動態指派。為了協助管理此項目，會為每個節點產生主機名稱。主機名稱的格式如下：

```
$HOSTNAME=$QUEUE-$STATDYN-$INSTANCE_TYPE-$NODENUM
```

- $QUEUE 是佇列的名稱。例如，如果區段開始[queue *queue-name*]，則 "$QUEUE" 為 "*queue-name*"。
- $STATDYN st適用於靜態節點，或dy適用於動態節點。
- $INSTANCE_TYPE 是 的執行個體類型[compute_resource]，來自 instance_type設定。
- $NODENUM 是節點的數目。min_count靜態節點$NODENUM的值介於一 (1) 和 之間，動態節點的值介於一 (1) 和 (max_count - min_count) 之間。

主機名稱和完整網域名稱 (FQDN) 都是使用 Amazon Route 53 託管區域建立。FQDN 是 $HOSTNAME.$CLUSTERNAME.pcluster，其中 $CLUSTERNAME是用於叢集的 [cluster]區段名稱。

若要將您的組態轉換為佇列模式，請使用 pcluster-config convert命令。它會使用名為 的單一[queue]區段撰寫更新的組態[queue compute]。該佇列包含名為 的單一[compute_resource]區段[compute_resource default]。[queue compute] 和 [compute_resource default]具有從指定[cluster]區段遷移的設定。

Slurm 適用於多個佇列模式的 指南

AWS ParallelCluster 2.9.0 版為 Slurm Workload Manager(Slurm) 引進了多個佇列模式和新的擴展架構。

下列各節提供使用Slurm叢集搭配新推出的擴展架構的一般概觀。

概觀

新的擴展架構是以 Slurm的雲端排程指南和省電外掛程式為基礎。如需省電外掛程式的詳細資訊，請參閱Slurm省電指南。在新的架構中，可能可供叢集使用的資源通常會在Slurm組態中預先定義為雲端節點。

雲端節點生命週期

在整個生命週期中，如果不是下列所有狀態，則雲端節點會進入數個 ：POWER_SAVING、POWER_UP(pow_up)、 ALLOCATED (alloc) 和 POWER_DOWN(pow_dn)。在某些情況下，雲端節點可能會進入 OFFLINE 狀態。下列清單詳細說明雲端節點生命週期中這些狀態的數個層面。

- 狀態中的節點POWER_SAVING會在 中顯示~尾碼 （例如 idle~)sinfo。在此狀態下，沒有支援節點的 EC2 執行個體。不過， 仍然Slurm可以將任務配置給節點。
- 轉換為POWER_UP狀態的節點會在 中顯示#尾碼 （例如idle#)sinfo。
- 當 將任務Slurm配置到 POWER_SAVING 狀態的節點時，節點會自動傳輸到 POWER_UP 狀態。否則，可以使用 scontrol update nodename=*nodename* state=power_up命令手動將節點

置於 POWER_UP 狀態。在此階段，會ResumeProgram叫用 ，並啟動和設定 EC2 執行個體以傳回POWER_UP節點。

- 目前可供使用的節點會在 中顯示不含任何尾碼（例如 idle)sinfo。節點設定完成並加入叢集後，即可執行任務。在此階段中，節點已正確設定並可供使用。一般而言，我們建議 EC2 中的執行個體數目與可用節點數目相同。在大多數情況下，建立叢集之後，靜態節點一律可用。
- 轉換為POWER_DOWN狀態的節點會在 中顯示%尾碼（例如 idle%)sinfo。動態節點會在 之後自動進入 POWER_DOWN 狀態scaledown_idletime。相反地，在大多數情況下，靜態節點不會關閉電源。不過，可以使用 scontrol update nodename=*nodename* state=powering_down命令手動將節點置於 POWER_DOWN 狀態。在此狀態下，與節點相關聯的執行個體會終止，而節點會在 之後重設回 POWER_SAVING 狀態以供未來使用scaledown_idletime。scaledown-idletime 設定會儲存到Slurm組態做為SuspendTimeout設定。
- 離線的節點會在 中顯示*尾碼（例如 down*)sinfo。如果Slurm控制器無法聯絡節點，或靜態節點已停用且備份執行個體終止，則節點會離線。

現在請考慮下列sinfo範例中顯示的節點狀態。

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa          up   infinite      4  idle~ efa-dy-c5n18xlarge-[1-4]
efa          up   infinite      1   idle efa-st-c5n18xlarge-1
gpu          up   infinite      1  idle% gpu-dy-g38xlarge-1
gpu          up   infinite      9  idle~ gpu-dy-g38xlarge-[2-10]
ondemand     up   infinite      2   mix# ondemand-dy-c52xlarge-[1-2]
ondemand     up   infinite     18  idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[3-10],ondemand-dy-
t2xlarge-[1-10]
spot*        up   infinite     13  idle~ spot-dy-c5xlarge-[1-10],spot-dy-t2large-[1-3]
spot*        up   infinite      2   idle spot-st-t2large-[1-2]
```

spot-st-t2large-[1-2] 和 efa-st-c5n18xlarge-1節點已設定備份執行個體，且可供使用。ondemand-dy-c52xlarge-[1-2] 節點處於 POWER_UP 狀態，應該可在幾分鐘內使用。gpu-dy-g38xlarge-1 節點處於 POWER_DOWN 狀態，並在 scaledown_idletime（預設為 120 秒）之後轉換為 POWER_SAVING 狀態。

所有其他節點都處於 POWER_SAVING 狀態，沒有 EC2 執行個體支援這些節點。

使用可用的節點

可用的節點由 EC2 執行個體支援。根據預設，節點名稱可用來直接將 SSH 傳入執行個體（例如 ssh efa-st-c5n18xlarge-1)。您可以使用 scontrol show nodes *nodename*命令並檢查

NodeAddr 欄位來擷取執行個體的私有 IP 地址。對於無法使用的節點， NodeAddr 欄位不應指向執行中的 EC2 執行個體。相反地，它應該與節點名稱相同。

任務狀態和提交

在大多數情況下提交的任務會立即配置到系統中的節點，如果配置了所有節點，則會置於待定狀態。

如果為任務配置的節點包含任何處於 POWER_SAVING 狀態的節點，任務會以 CF或 CONFIGURING 狀態開始。此時，任務會等待POWER_SAVING處於 狀態的節點轉換為 POWER_UP 狀態並變成可用。

在為任務配置的所有節點都可用之後，任務會進入 RUNNING(R) 狀態。

根據預設，所有任務都會提交至預設佇列（在 中稱為分割區Slurm)。這是由佇列名稱後面的*尾碼所表示。您可以使用-p任務提交選項來選取佇列。

所有節點都設定了下列功能，可用於任務提交命令：

- 執行個體類型（例如 c5.xlarge)
- 節點類型（這是 dynamic或 static。）

您可以使用 scontrol show nodes *nodename*命令並檢查AvailableFeatures清單，查看特定節點可用的所有功能。

另一個考量是任務。首先考慮叢集的初始狀態，您可以透過執行 sinfo命令來檢視。

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa          up   infinite      4  idle~ efa-dy-c5n18xlarge-[1-4]
efa          up   infinite      1   idle efa-st-c5n18xlarge-1
gpu          up   infinite     10  idle~ gpu-dy-g38xlarge-[1-10]
ondemand     up   infinite     20  idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[1-10],ondemand-dy-
t2xlarge-[1-10]
spot*        up   infinite     13  idle~ spot-dy-c5xlarge-[1-10],spot-dy-t2large-[1-3]
spot*        up   infinite      2   idle spot-st-t2large-[1-2]
```

請注意， spot是預設佇列。它以*尾碼表示。

將任務提交至一個靜態節點至預設佇列 (spot)。

```
$ sbatch --wrap "sleep 300" -N 1 -C static
```

將任務提交至EFA佇列的一個動態節點。

```
$ sbatch --wrap "sleep 300" -p efa -C dynamic
```

將任務提交至八 (8) 個c5.2xlarge節點，並將兩 (2) 個t2.xlarge節點提交至ondemand佇列。

```
$ sbatch --wrap "sleep 300" -p ondemand -N 10 -C "[c5.2xlarge*8&t2.xlarge*2]"
```

將任務提交至佇列的一個 GPU 節點gpu。

```
$ sbatch --wrap "sleep 300" -p gpu -G 1
```

現在使用 squeue命令來考慮任務的狀態。

```
$ squeue
             JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
                12  ondemand     wrap   ubuntu CF       0:36     10 ondemand-dy-
c52xlarge-[1-8],ondemand-dy-t2xlarge-[1-2]
                13       gpu     wrap   ubuntu CF       0:05      1 gpu-dy-g38xlarge-1
                 7      spot     wrap   ubuntu  R       2:48      1 spot-st-t2large-1
                 8       efa     wrap   ubuntu  R       0:39      1 efa-dy-
c5n18xlarge-1
```

任務 7 和 8 （在 spot和 efa佇列中） 已在執行 ()R。任務 12 和 13 仍在設定 (CF)，可能正在等待執行個體變成可用。

```
# Nodes states corresponds to state of running jobs
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa          up   infinite      3  idle~ efa-dy-c5n18xlarge-[2-4]
efa          up   infinite      1    mix efa-dy-c5n18xlarge-1
efa          up   infinite      1   idle efa-st-c5n18xlarge-1
gpu          up   infinite      1   mix~ gpu-dy-g38xlarge-1
gpu          up   infinite      9  idle~ gpu-dy-g38xlarge-[2-10]
ondemand     up   infinite     10   mix# ondemand-dy-c52xlarge-[1-8],ondemand-dy-
t2xlarge-[1-2]
ondemand     up   infinite     10  idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[9-10],ondemand-dy-
t2xlarge-[3-10]
spot*        up   infinite     13  idle~ spot-dy-c5xlarge-[1-10],spot-dy-t2large-[1-3]
spot*        up   infinite      1    mix spot-st-t2large-1
```

```
spot*        up   infinite      1   idle spot-st-t2large-2
```

節點狀態和功能

在大多數情況下，節點狀態由 AWS ParallelCluster 依據本主題稍早所述的雲端節點生命週期中的特定程序進行完整管理。

不過， AWS ParallelCluster 也會取代或終止 DOWN和 DRAINED 狀態中運作狀態不佳的節點，以及具有運作狀態不佳後端執行個體的節點。如需詳細資訊，請參閱clustermgtd。

分割區狀態

AWS ParallelCluster 支援下列分割區狀態。Slurm 分割區是 中的佇列 AWS ParallelCluster。

- UP：表示分割區處於作用中狀態。這是分割區的預設狀態。在此狀態下，分割區中的所有節點皆為作用中且可供使用。
- INACTIVE：表示分割區處於非作用中狀態。在此狀態下，非作用中分割區的所有執行個體後端節點都會終止。不會為非作用中分割區中的節點啟動新的執行個體。

pcluster 啟動和停止

執行 pcluster stop 時，所有分割區都會置於 INACTIVE 狀態，而 AWS ParallelCluster 程序會將分割區保持在 INACTIVE 狀態。

執行 pcluster start 時，所有分割區一開始都會處於 UP 狀態。不過， AWS ParallelCluster 程序不會將分割區保持在 UP 狀態。您需要手動變更分割區狀態。所有靜態節點都會在幾分鐘後可用。請注意，將分割區設定為 UP不會啟動任何動態容量。如果 initial_count 大於 max_count，則在分割區狀態變更為 UP 狀態時initial_count可能無法滿足。

執行 pcluster start和 pcluster stop 時，您可以執行 pcluster status命令並檢查 ，以檢查叢集的狀態ComputeFleetStatus。下列列出可能的狀態：

- STOP_REQUESTED：pcluster stop請求會傳送至叢集。
- STOPPING：pcluster程序目前正在停止叢集。
- STOPPED：pcluster程序已完成停止程序、所有分割區都處於 INACTIVE 狀態，且所有運算執行個體都會終止。
- START_REQUESTED：pcluster start請求會傳送至叢集。
- STARTING：pcluster程序目前正在啟動叢集

- RUNNING：pcluster程序已完成啟動程序、所有分割區都處於 UP 狀態，且靜態節點將在幾分鐘後可用。

對佇列的手動控制

在某些情況下，您可能想要對叢集中的節點或佇列（在 中稱為分割區Slurm) 進行一些手動控制。您可以透過下列常見程序來管理叢集中的節點。

- 啟動處於 POWER_SAVING 狀態的動態節點：執行 `scontrol update nodename=nodename state=power_up`命令或提交請求特定數量節點的預留位置`sleep 1`任務，並依賴 Slurm 來啟動所需數量的節點。
- 在 之前關閉動態節點的電源scaledown_idletime：DOWN使用 `scontrol update nodename=nodename state=down` command. AWS ParallelCluster automatic 終止和重設關閉的動態節點，將動態節點設定為 。一般而言，我們不建議POWER_DOWN直接使用 `scontrol update nodename=nodename state=power_down`命令將節點設定為 。這是因為 AWS ParallelCluster 會自動處理關機程序。不需要手動介入。因此，我們建議您DOWN盡可能嘗試將節點設定為 。
- 停用佇列（分割區）或停止特定分割區中的所有靜態節點：INACTIVE使用 `scontrol update partition=queue name state=inactive`命令將特定佇列設定為 。這樣做會終止分割區中所有備份節點的執行個體。
- 啟用佇列（分割區）：INACTIVE使用 `scontrol update partition=queue name state=up`命令將特定佇列設定為 。

擴展行為和調整

以下是正常擴展工作流程的範例：

- 排程器會收到需要兩個節點的任務。
- 排程器會將兩個節點轉換為 POWER_UP 狀態，並使用ResumeProgram節點名稱呼叫（例如 queue1-dy-c5xlarge-[1-2])。
- ResumeProgram 會啟動兩個 EC2 執行個體，並指派 的私有 IP 地址和主機名稱queue1-dy-c5xlarge-[1-2]，等待 ResumeTimeout（預設期間為 60 分鐘 (1 小時)），然後再重設節點。
- 執行個體已設定並加入叢集。任務開始在執行個體上執行。
- 任務已完成。
- 經過設定的 SuspendTime（設定為 scaledown_idletime) 之後，排程器會將執行個體置於 POWER_SAVING 狀態。排程器queue1-dy-c5xlarge-[1-2]會進入 POWER_DOWN 狀態SuspendProgram，並使用節點名稱呼叫 。

- SuspendProgram 會針對兩個節點呼叫 。節點會保持 POWER_DOWN 狀態，例如，保留 idle% SuspendTimeout（預設期間為 120 秒 (2 分鐘）)。在 clustermgtd偵測到節點正在關閉電源後，它會終止備份執行個體。然後，它會queue1-dy-c5xlarge-[1-2]將 設定為閒置狀態，並重設私有 IP 地址和主機名稱，以便再次為未來的任務開啟電源。

現在，如果發生錯誤，且特定節點的執行個體因為某些原因而無法啟動，則會發生下列情況。

- 排程器會收到需要兩個節點的任務。
- 排程器會將兩個雲端爆量節點置於 POWER_UP 狀態ResumeProgram，並使用節點名稱呼叫（例如 queue1-dy-c5xlarge-[1-2])。
- ResumeProgram 只會啟動一 (1) 個 EC2 執行個體並設定 queue1-dy-c5xlarge-1，但無法啟動的執行個體queue1-dy-c5xlarge-2。
- queue1-dy-c5xlarge-1 不會受到影響，且會在達到 POWER_UP 狀態後上線。
- queue1-dy-c5xlarge-2 處於 POWER_DOWN 狀態，且任務會自動排入佇列，因為 Slurm偵測到節點故障。
- queue1-dy-c5xlarge-2 會在 SuspendTimeout（預設值為 120 秒 (2 分鐘）) 後變成可用。同時，任務會重新排入佇列，並且可以在另一個節點上開始執行。
- 上述程序會重複執行，直到任務可以在可用的節點上執行，而不會發生失敗。

如有需要，可以調整兩個計時參數。

- ResumeTimeout（預設值為 60 分鐘 (1 小時）)： ResumeTimeout控制節點處於關閉狀態之前 Slurm等待的時間。
  - 如果您的安裝前/後程序需要近乎這麼長的時間，擴展此項目可能很有用。
  - 如果發生問題，這也是在取代或重設節點之前 AWS ParallelCluster 等待的時間上限。如果在啟動或設定期間發生任何錯誤，運算節點會自行終止。接著， AWS ParallelCluster 程序也會在看到執行個體終止時取代節點。
- SuspendTimeout（預設值為 120 秒 (2 分鐘）)：SuspendTimeout控制節點放回系統並準備好再次使用的速度。
  - 較短SuspendTimeout表示節點將更快重設，並且Slurm能夠更頻繁地嘗試啟動執行個體。
  - 較長SuspendTimeout會使失敗的節點重設速度變慢。同時，Slurm輪胎會使用其他節點。如果 SuspendTimeout 超過幾分鐘， Slurm 會嘗試循環系統中的所有節點。較長SuspendTimeout的時間可能有利於大規模系統（超過 1，000 個節點）Slurm，透過經常重新佇列失敗的任務來降低對 的壓力。

- 請注意， `SuspendTimeout`不是指等待 AWS ParallelCluster 終止節點備份執行個體的時間。`power down` 節點的備份執行個體會立即終止。終止程序通常會完成幾分鐘。不過，在此期間，節點會保持關機狀態，且無法在排程器中使用。

新架構的日誌

下列燈光包含多個佇列架構的金鑰日誌。與 Amazon CloudWatch Logs 搭配使用的日誌串流名稱格式為 *`{hostname}.{instance_id}.{logIdentifier}`*，其中 *`logIdentifier`* 遵循日誌名稱。如需詳細資訊，請參閱與 Amazon CloudWatch Logs 的整合。

- `ResumeProgram`:

  `/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log` (`slurm_resume`)
- `SuspendProgram`:

  `/var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log` (`slurm_suspend`)
- `clustermgtd`:

  `/var/log/parallelcluster/clustermgtd.log` (`clustermgtd`)
- `computemgtd`:

  `/var/log/parallelcluster/computemgtd.log` (`computemgtd`)
- `slurmctld`:

  `/var/log/slurmctld.log` (`slurmctld`)
- `slurmd`:

  `/var/log/slurmd.log` (`slurmd`)

常見問題以及如何偵錯：

無法啟動、開啟電源或加入叢集的節點：

- 動態節點：
  - 檢查`ResumeProgram`日誌，查看是否`ResumeProgram`曾經使用節點呼叫。如果沒有，請檢查`slurmctld`日誌以判斷是否Slurm曾經嘗試`ResumeProgram`使用節點呼叫。請注意， 上的許可不正確`ResumeProgram`可能會導致其無提示失敗。

  - 如果呼叫 ResumeProgram ，請檢查是否已為節點啟動執行個體。如果無法啟動執行個體，則應有清楚的錯誤訊息，說明執行個體無法啟動的原因。
  - 如果執行個體已啟動，在引導程序期間可能有些問題。從ResumeProgram日誌尋找對應的私有 IP 地址和執行個體 ID，並查看 CloudWatch Logs 中特定執行個體的對應引導日誌。
- 靜態節點：
  - 檢查clustermgtd日誌，查看是否已為節點啟動執行個體。如果沒有，執行個體無法啟動的原因應該會發生明確的錯誤。
  - 如果執行個體已啟動，則在引導程序期間會發生一些問題。從clustermgtd日誌尋找對應的私有 IP 和執行個體 ID，並在 CloudWatch Logs 中查看特定執行個體的對應引導日誌。

節點意外取代或終止、節點故障

- 節點意外取代/終止
  - 在大多數情況下， 會clustermgtd處理所有節點維護動作。若要檢查是否已clustermgtd取代或終止節點，請檢查clustermgtd日誌。
  - 如果clustermgtd取代或終止節點，應該會出現一則訊息，指出動作的原因。如果原因與排程器相關 （例如，節點是 DOWN)，請查看slurmctld日誌以取得更多詳細資訊。如果原因與 EC2 相關，請使用 工具來檢查該執行個體的狀態或日誌。例如，您可以檢查執行個體是否有排程事件或 EC2 運作狀態檢查失敗。
  - 如果 clustermgtd未終止節點，請檢查是否已computemgtd終止節點，或 EC2 是否已終止執行個體以回收 Spot 執行個體。
- 節點故障
  - 在大多數情況下，如果節點失敗，任務會自動重新排入佇列。在slurmctld日誌中查看任務或節點失敗的原因，並從那裡分析情況。

更換或終止執行個體時失敗，關閉節點時失敗

- 一般而言， clustermgtd會處理所有預期的執行個體終止動作。查看clustermgtd日誌，了解為什麼無法取代或終止節點。
- 對於失敗的動態節點scaledown_idletime，請查看 SuspendProgram日誌中的 程式是否slurmctld以特定節點做為引數。請注意， 實際上SuspendProgram不會執行任何特定動作。相反地，它只會在呼叫時記錄。所有執行個體終止和NodeAddr重設都是由 完成clustermgtd。 會在 IDLE之後將節點Slurm放入 SuspendTimeout。

其他問題

- AWS ParallelCluster 不會進行任務配置或擴展決策。它會簡單地嘗試根據 Slurm的指示啟動、終止和維護資源。

  如需有關任務配置、節點配置和擴展決策的問題，請查看`slurmctld`日誌是否有錯誤。

Torque Resource Manager (`torque`)

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。您可以在 和 2.11.4 之前的版本中繼續使用它們，但他們不符合未來更新的資格，也不符合 AWS 服務和 AWS 支援團隊對支援進行故障診斷的資格。

AWS ParallelCluster 2.11.4 版和更早版本使用 Torque Resource Manager 6.1.2。如需 Torque Resource Manager 6.1.2 的詳細資訊，請參閱 http://docs.adaptivecomputing.com/torque/6-1-2/releaseNotes/torquerelnote.htm。如需文件，請參閱 http://docs.adaptivecomputing.com/torque/6-1-2/adminGuide/torque.htm。如需來源碼，請參閱「https://github.com/adaptivecomputing/torque/tree/6.1.2」。

AWS ParallelCluster 2.4.0 版和更早版本使用 Torque Resource Manager 6.0.2。如需版本備註，請參閱 http://docs.adaptivecomputing.com/torque/6-0-2/releaseNotes/torqueReleaseNotes6.0.2.pdf。如需文件，請參閱 http://docs.adaptivecomputing.com/torque/6-0-2/adminGuide/help.htm。如需來源碼，請參閱「https://github.com/adaptivecomputing/torque/tree/6.0.2」。

AWS Batch (`awsbatch`)

如需 的詳細資訊 AWS Batch，請參閱 AWS Batch。如需文件，請參閱 AWS Batch 使用者指南。

AWS ParallelCluster 的 CLI 命令 AWS Batch

當您使用`awsbatch`排程器時， 的 AWS ParallelCluster CLI 命令 AWS Batch 會自動安裝在 AWS ParallelCluster 前端節點中。CLI 使用 AWS Batch API 操作並允許下列操作：

- 提交和管理任務。
- 監控任務、佇列和主機。
- 鏡像傳統排程器命令。

> **Important**
>
> AWS ParallelCluster 不支援 的 GPU 任務 AWS Batch。如需詳細資訊，請參閱 GPU 任務。

主題

- awsbsub
- awsbstat
- awsbout
- awsbkill
- awsbqueues
- awsbhosts

awsbsub

將任務提交至叢集的任務佇列。

```
awsbsub [-h] [-jn JOB_NAME] [-c CLUSTER] [-cf] [-w WORKING_DIR]
        [-pw PARENT_WORKING_DIR] [-if INPUT_FILE] [-p VCPUS] [-m MEMORY]
        [-e ENV] [-eb ENV_DENYLIST] [-r RETRY_ATTEMPTS] [-t TIMEOUT]
        [-n NODES] [-a ARRAY_SIZE] [-d DEPENDS_ON]
        [command] [arguments [arguments ...]]
```

> **Important**
>
> AWS ParallelCluster 不支援 的 GPU 任務 AWS Batch。如需詳細資訊，請參閱 GPU 任務。

定位引數

command

提交任務（指定的命令必須可用於運算執行個體）或要傳輸的檔案名稱。另請參閱`--command-file`。

`arguments`

(選用) 指定命令或命令檔案的引數。

具名引數

-jn *JOB_NAME*, --job-name *JOB_NAME*

為任務命名。第一個字元必須是字母或數字。任務名稱可包含字母（大小寫）、數字、連字號和底線，長度上限為 128 個字元。

-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER*

指定要使用的叢集。

-cf, --command-file

指出命令是要傳輸至運算執行個體的檔案。

預設：False

-w *WORKING_DIR*, --working-dir *WORKING_DIR*

指定要做為任務工作目錄的資料夾。如果未指定工作目錄，任務會在使用者主目錄的job-*<AWS_BATCH_JOB_ID>*子資料夾中執行。您可以使用此參數或 `--parent-working-dir` 參數。

-pw *PARENT_WORKING_DIR*, --parent-working-dir *PARENT_WORKING_DIR*

指定任務工作目錄的父資料夾。如果未指定父工作目錄，則會預設為使用者的主目錄。系統會在上層工作目錄中建立一個名為 job-*<AWS_BATCH_JOB_ID>* 的子資料夾。您可以使用此參數或 `--working-dir` 參數。

-if *INPUT_FILE*, --input-file *INPUT_FILE*

在任務的工作目錄中指定要傳輸至運算執行個體的檔案。您可以指定多個輸入檔案參數。

-p *VCPUS*, --vcpus *VCPUS*

指定要保留給容器的 vCPU 數目。與 搭配使用時–nodes，它會識別每個節點vCPUs 數量。

預設：1

-m *MEMORY*, --memory *MEMORY*

指定要提供給任務的記憶體的硬性限制 (以 MiB 為單位)。如果您的任務嘗試超過此處指定的記憶體限制，任務會結束。

預設：128

-e *ENV*, --env *ENV*

指定以逗號分隔的清單，其中列出要匯出至任務環境的環境變數名稱。若要匯出所有環境變數，請指定「所有」。請注意，「全部」環境變數清單不包含 `-env-blacklist` 參數中列出的變數，或以 `PCLUSTER_*`或 `AWS_*`字首開頭的變數。

-eb *ENV_DENYLIST*, --env-blacklist *ENV_DENYLIST*

指定以逗號分隔的清單，其中列出不匯出至任務環境的環境變數名稱。根據預設，不會匯出 `HOME`、`PWD`、`USER`、`PATH`、`LD_LIBRARY_PATH`、`TERM` 和 `TERMCAP`。

-r *RETRY_ATTEMPTS*, --retry-attempts *RETRY_ATTEMPTS*

指定將任務移至 `RUNNABLE` 狀態的次數。您可以指定嘗試 1 至 10 次。如果嘗試的值大於 1，則會在任務失敗時重試任務，直到其移至指定次數`RUNNABLE`的狀態為止。

預設：1

-t *TIMEOUT*, --timeout *TIMEOUT*

指定持續時間，以秒為單位（從任務嘗試的`startedAt`時間戳記測量），在此之後，如果任務尚未完成，則會 AWS Batch 終止任務。逾時值必須至少為 60 秒。

-n *NODES*, --nodes *NODES*

指定要為任務保留的節點數目。指定此參數的值，以啟用多節點平行提交。

> **Note**
>
> `cluster_type` 參數設定為 時，不支援多節點平行任務`spot`。

-a *ARRAY_SIZE*, --array-size *ARRAY_SIZE*

指出陣列的大小。您可指定介於 2 到 10,000 之間的值。如果您對任務指定陣列屬性，它會變成陣列任務。

-d *DEPENDS_ON*, --depends-on *DEPENDS_ON*

指定以分號分隔的清單，其中列出任務的相依性。一個任務可以取決於最多 20 個任務。您可以指定`SEQUENTIAL`類型相依性，而無需指定陣列任務的任務 ID。序列相依性允許每個子陣列任務循序完成，從索引 0 開始。您也可以指定 N_TO_N 類型相依性，以及陣列任務的任務 ID。N_TO_N 相依性表示，此任務的每個索引子系必須等待各相依性對應的索引子系完成後，才能開始。此參數的語法為 "jobId=*<string>*，type=*<string>*；...”。

awsbstat

顯示在叢集的任務佇列中提交的任務。

```
awsbstat [-h] [-c CLUSTER] [-s STATUS] [-e] [-d] [job_ids [job_ids ...]]
```

定位引數

job_ids

指定以空格分隔的清單，其中列出要在輸出中顯示的任務 ID。如果該任務為任務陣列，則會顯示所有子任務。如果請求單一任務，則會以詳細版本顯示它。

具名引數

-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER*

指出要使用的叢集。

-s *STATUS*, --status *STATUS*

指定以逗號分隔的清單，其中列出要包含的任務狀態。預設任務狀態為「作用中」。可接受的值為：SUBMITTED、PENDING、RUNNABLE、STARTING、RUNNING、SUCCEEDED、FAILED 和 ALL。

預設：“SUBMITTED,PENDING,RUNNABLE,STARTING,RUNNING”

-e, --expand-children

展開具有子項 (陣列和多節點平行) 的任務。

預設：False

-d, --details

顯示任務詳細資訊。

預設：False

awsbout

顯示特定任務的輸出。

```
awsbout [ - h ] [ - c CLUSTER ] [ - hd HEAD ] [ - t TAIL ] [ - s ] [ - sp STREAM_PERIOD
 ] job_id
```

定位引數

job_id

指定任務 ID。

具名引數

-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER*

指出要使用的叢集。

-hd *HEAD*, --head *HEAD*

取得任務輸出的第一個 *HEAD* 行。

-t *TAIL*, --tail *TAIL*

取得任務輸出的最後一個 <tail> 行。

-s, --stream

取得任務輸出，然後等待產生額外的輸出。此引數可與 –tail 搭配使用，從任務輸出的最新 <tail> 行開始。

預設：False

-sp *STREAM_PERIOD*, --stream-period *STREAM_PERIOD*

設定串流期間。

預設：5

awsbkill

取消或終止叢集中提交的任務。

```
awsbkill [ - h ] [ - c CLUSTER ] [ - r REASON ] job_ids [ job_ids ... ]
```

定位引數

job_ids

指定以空格分隔的清單，其中列出要取消或終止的任務 ID。

具名引數

-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER*

指出要使用的叢集名稱。

-r *REASON*, --reason *REASON*

指出要附加至任務的訊息，說明任務取消的原因。

預設：”Terminated by the user”

awsbqueues

顯示與叢集相關聯的任務佇列。

```
awsbqueues [ - h ] [ - c CLUSTER ] [ - d ] [ job_queues [ job_queues ... ]]
```

定位引數

job_queues

指定以空格分隔的清單，其中列出要顯示的佇列名稱。如果請求單一佇列，則會以詳細版本顯示它。

具名引數

-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER*

指定要使用的叢集名稱。

-d, --details

指出是否顯示佇列的詳細資訊。

預設：False

awsbhosts

顯示屬於叢集運算環境的主機。

```
awsbhosts [ - h ] [ - c CLUSTER ] [ - d ] [ instance_ids [ instance_ids ... ]]
```

定位引數

instance_ids

指定空格分隔的執行個體 ID 清單。如果請求單一執行個體，則會以詳細版本顯示它。

具名引數

-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER*

指定要使用的叢集名稱。

-d, --details

指出是否顯示主機的詳細資訊。

預設：False

AWS ParallelCluster 資源和標記

透過 AWS ParallelCluster ，您可以建立標籤來追蹤和管理 AWS ParallelCluster 資源。您可以在叢集組態檔案的 `tags`區段中，定義 AWS CloudFormation 要建立並傳播至所有叢集資源的標籤。您也可以使用 AWS ParallelCluster 自動產生的標籤來追蹤和管理 資源。

當您建立叢集時，叢集及其資源會以本節中定義的 AWS ParallelCluster 和 AWS 系統標籤進行標記。

AWS ParallelCluster 會將標籤套用至叢集執行個體、磁碟區和資源。若要識別叢集堆疊， 會將 AWS 系統標籤 AWS CloudFormation 套用至叢集執行個體。為了識別叢集 EC2 啟動範本，EC2 會將系統標籤套用至執行個體。您可以使用這些標籤來檢視和管理 AWS ParallelCluster 資源。

您無法修改 AWS 系統標籤。為了避免影響 AWS ParallelCluster 功能，請勿修改 AWS ParallelCluster 標籤。

以下是 AWS ParallelCluster 資源 AWS 的系統標籤範例。您無法修改它們。

```
"aws:cloudformation:stack-name"="parallelcluster-clustername-
MasterServerSubstack-ABCD1234EFGH"
```

以下是套用至資源的 AWS ParallelCluster 標籤範例。請勿修改它們。

```
"aws-parallelcluster-node-type"="Master"
```

```
"Name"="Master"
```

```
"Version"="2.11.9"
```

您可以在 的 EC2 區段中檢視這些標籤 AWS Management Console。

檢視標籤

1. 導覽 EC2 主控台，網址為 https：//https://console.aws.amazon.com/ec2/。
2. 若要檢視所有叢集標籤，請在導覽窗格中選擇標籤。
3. 若要依執行個體檢視叢集標籤，請在導覽窗格中選擇執行個體。
4. 選取叢集執行個體。
5. 選擇執行個體詳細資訊中的管理標籤索引標籤，並檢視標籤。
6. 在執行個體詳細資訊中選擇儲存索引標籤。
7. 選取磁碟區 ID。
8. 在磁碟區中，選擇磁碟區。
9. 選擇磁碟區詳細資訊中的標籤索引標籤，並檢視標籤。

AWS ParallelCluster 前端節點執行個體標籤

金鑰	標籤值
ClusterName	*clustername*
Name	Master
Application	parallelcluster- *clustername*
aws:ec2launchtemplate:id	*lt-1234567890abcdef0*

金鑰	標籤值
aws:ec2launchtemplate:version	*1*
aws-parallelcluster-node-type	Master
aws:cloudformation:stack-name	parallelcluster- *clustername* -MasterServerSubstack- *ABCD1234EFGH*
aws:cloudformation:logical-id	MasterServer
aws:cloudformation:stack-id	arn:aws:cloudformation: *region-id* :*ACCOUNTID* :stack/parallelcluster- *clustername* -MasterServerSubstack- *ABCD1234EFGH* /*1234abcd-12ab-12ab-12ab-1234567890abcdef0*
Version	*2.11.9*

AWS ParallelCluster 前端節點根磁碟區標籤

標籤鍵	標籤值
ClusterName	*clustername*
Application	parallelcluster- *clustername*
aws-parallelcluster-node-type	Master

AWS ParallelCluster 運算節點執行個體標籤

金鑰	標籤值
ClusterName	*clustername*
aws-parallelcluster-node-type	Compute

金鑰	標籤值
aws:ec2launchtemplate:id	*lt-1234567890abcdef0*
aws:ec2launchtemplate:version	*1*
QueueName	*queue-name*
Version	*2.11.9*

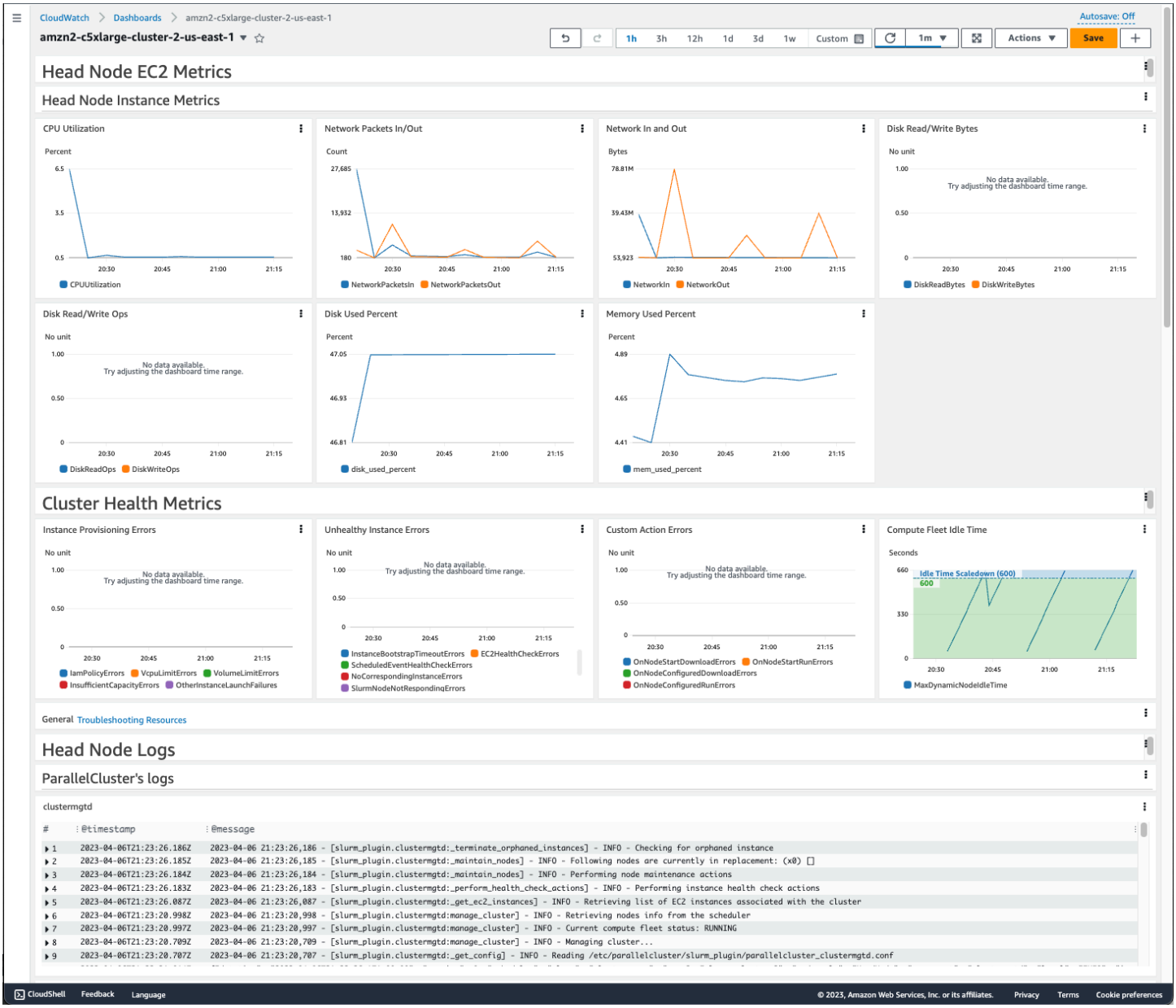
AWS ParallelCluster 運算節點根磁碟區標籤

標籤鍵	標籤值
ClusterName	*clustername*
Application	parallelcluster- *clustername*
aws-parallelcluster-node-type	Compute
QueueName	*queue-name*
Version	*2.11.9*

Amazon CloudWatch 儀表板

從 2.10.0 AWS ParallelCluster 版開始，建立叢集時會建立 Amazon CloudWatch 儀表板。這可讓您更輕鬆地監控叢集中的節點，以及檢視存放在 Amazon CloudWatch Logs 中的日誌。儀表板的名稱為 parallelcluster-*ClusterName*-*Region*。*ClusterName* 是叢集的名稱，*##*是叢集 AWS 區域 的 。您可以在 主控台中存取儀表板，或開啟 https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/home?region=*Region*#dashboards:name=parallelcluster-*ClusterName*。

下圖顯示叢集的 CloudWatch 儀表板範例。



儀表板的第一個區段會顯示頭部節點 EC2 指標的圖形。如果您的叢集具有共用儲存，則下一節會顯示共用儲存指標。最後一節列出依 ParallelCluster 日誌分組的 Head Node Logs、排程器日誌、NICE DCV 整合日誌和系統日誌。

如需 Amazon CloudWatch 儀表板的詳細資訊，請參閱《Amazon CloudWatch 使用者指南》中的使用 Amazon CloudWatch 儀表板。 Amazon CloudWatch

如果您不想建立 Amazon CloudWatch 儀表板，您必須完成以下步驟：首先，將`[dashboard]`區段新增至您的組態檔案，然後將該區段的名稱新增為`[cluster]`區段中`dashboard_settings`設定的值。在您的`[dashboard]`區段中，設定 `enable = false`。

例如，如果您的 [dashboard] 區段已命名，myDashboard而您的 [cluster]區段已命名為 myCluster，則您的變更會像這樣。

```
[cluster MyCluster]
dashboard_settings = MyDashboard
...

[dashboard MyDashboard]
enable = false
```

與 Amazon CloudWatch Logs 的整合

從 2.6.0 AWS ParallelCluster 版開始，常用日誌預設會存放在 CloudWatch Logs 中。如需 CloudWatch Logs 的詳細資訊，請參閱 Amazon CloudWatch Logs 使用者指南。若要設定 CloudWatch Logs 整合，請參閱 [cw_log]一節和 cw_log_settings設定。

系統會為每個叢集建立名稱為 的日誌群組 /aws/parallelcluster/*cluster-name*（例如，/aws/parallelcluster/testCluster)。每個節點上的每個日誌（如果路徑包含 ，則為一組日誌*) 都有名為 的日誌串流*{hostname}*.*{instance_id}*.*{logIdentifier}*。（例如 ip-172-31-10-46.i-02587cf29cc3048f3.nodewatcher。) CloudWatch 代理程式會將日誌資料傳送至 CloudWatch，該代理程式會在所有叢集執行個體root上執行 。

從 2.10.0 AWS ParallelCluster 版開始，建立叢集時會建立 Amazon CloudWatch 儀表板。此儀表板可讓您輕鬆檢閱儲存在 CloudWatch Logs 中的日誌。如需詳細資訊，請參閱Amazon CloudWatch 儀表板。

此清單包含可用於平台、排程器和節點之日誌串流的 *logIdentifier* 和路徑。

可用於平台、排程器和節點的日誌串流

平台	排程器	節點	日誌串流
amazon centos ubuntu	awsbatc slurm	HeadNc	dcv-authenticator： /var/log/parallelcluster/pcluster_dcv_authenticator.log dcv-ext-authenticator： /var/log/parallelcluster/pcluster_dcv_connect.log dcv-agent： /var/log/dcv/agent.*.log

平台	排程器	節點	日誌串流
			dcv-xsession： `/var/log/dcv/dcv-xsession.*.log` dcv-server： `/var/log/dcv/server.log` dcv-session-launcher： `/var/log/dcv/sessionlauncher.log` Xdcv： `/var/log/dcv/Xdcv.*.log` cfn-init： `/var/log/cfn-init.log` chef-client： `/var/log/chef-client.log`
amazon centos ubuntu	awsbatc slurm	Comput eet HeadNc	cloud-init： `/var/log/cloud-init.log` supervisord： `/var/log/supervisord.log`
amazon centos ubuntu	slurm	Comput eet	cloud-init-output： `/var/log/cloud-init-output.log` computemgtd： `/var/log/parallelcluster/computemgtd` slurmd： `/var/log/slurmd.log`
amazon centos ubuntu	slurm	HeadNc	clustermgtd： `/var/log/parallelcluster/clustermgtd` slurm_resume： `/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log` slurm_suspend： `/var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log` slurmctld： `/var/log/slurmctld.log`
amazon centos	awsbatc slurm	Comput eet HeadNc	system-messages： `/var/log/messages`

平台	排程器	節點	日誌串流
ubuntu	awsbatc slurm	Comput eet HeadNc	syslog： /var/log/syslog

使用 的叢集中的任務會 AWS Batch 儲存 CloudWatch Logs 中達到 RUNNING、 SUCCEEDED或 FAILED 狀態的任務輸出。日誌群組為 /aws/batch/job，日誌串流名稱格式為 *jobDefinitionName*/default/*ecs_task_id*。根據預設，這些日誌設定為永遠不會過期，但您可以修改保留期間。如需詳細資訊，請參閱《Amazon CloudWatch Logs 使用者指南》中的變更 CloudWatch 日誌中的日誌資料保留期間。

> **Note**
>
> chef-client2.9.0 cloud-init-output AWS ParallelCluster 版中slurm_suspend已新增 clustermgtdcomputemgtd、slurm_resume、、 和 。對於 2.6.0 AWS ParallelCluster 版， /var/log/cfn-init-cmd.log(cfn-init-cmd) 和 /var/log/cfn-wire.log(cfn-wire) 也存放在 CloudWatch Logs 中。

Elastic Fabric Adapter

Elastic Fabric Adapter (EFA) 是一種具有 OS-bypass 功能的網路裝置，可與相同子網路上的其他執行個體進行低延遲網路通訊。EFA 是使用 Libfabric 公開，並且可以使用簡訊傳遞界面 (MPI) 供應用程式使用。

若要搭配 使用 EFA AWS ParallelCluster，請將 行新增至 enable_efa = true [queue]區段。

若要檢視支援 EFA 的 EC2 執行個體清單，請參閱《Amazon EC2 Linux 執行個體使用者指南》中的支援的執行個體類型。

如需 enable_efa設定的詳細資訊，請參閱 [queue] 一節enable_efa中的 。

應使用叢集置放群組以充分減少執行個體之間的延遲。如需詳細資訊，請參閱placement及placement_group。

如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的彈性布料轉接器和使用彈性布料轉接器擴展 HPC 工作負載，以及 AWS ParallelClusterAWS 《開放原始碼部落格》中的。

> **Note**
>
> 預設情況下，Ubuntu 分佈會啟用 ptrace (處理程序追踪) 保護。從 AWS ParallelCluster 2.6.0 開始，ptrace 保護即被禁用以便 Libfabric 正常運作。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的停用 ptrace 保護。

> **Note**
>
> 在 2.10.1 AWS ParallelCluster 版中新增了對 Arm 型 Graviton2 執行個體的支援 EFA。

Intel Select 解決方案

AWS ParallelCluster 可作為用於模擬和建模的 Intel Select 解決方案。組態已驗證為符合 Intel HPC 平台規格設定的標準、使用特定 Intel 執行個體類型，並設定為使用 Elastic Fabric Adapter(EFA) 網路介面。 AWS ParallelCluster 是第一個符合 Intel Select Solutions 程式需求的雲端解決方案。支援的執行個體類型包括 `c5n.18xlarge`、 `m5n.24xlarge`和 `r5n.24xlarge`。以下提供與 Intel Select Solutions 標準相容的範例組態。

Example Intel Select 解決方案組態

```
[global]
update_check = true
sanity_check = true
cluster_template = intel-select-solutions

[aws]
aws_region_name = <Your AWS ##>

[scaling demo]
scaledown_idletime = 5

[cluster intel-select-solutions]
key_name = <Your SSH key name>
base_os = centos7
scheduler = slurm
```

```
enable_intel_hpc_platform = true
master_instance_type = c5.xlarge
vpc_settings = <Your VPC section>
scaling_settings = demo
queue_settings = c5n,m5n,r5n
master_root_volume_size = 200
compute_root_volume_size = 80

[queue c5n]
compute_resource_settings = c5n_i1
enable_efa = true
placement_group = DYNAMIC

[compute_resource c5n_i1]
instance_type = c5n.18xlarge
max_count = 5

[queue m5n]
compute_resource_settings = m5n_i1
enable_efa = true
placement_group = DYNAMIC

[compute_resource m5n_i1]
instance_type = m5n.24xlarge
max_count = 5

[queue r5n]
compute_resource_settings = r5n_i1
enable_efa = true
placement_group = DYNAMIC

[compute_resource r5n_i1]
instance_type = r5n.24xlarge
max_count = 5
```

如需 AWS ParallelCluster 和 Intel HPC 平台規格的詳細資訊，請參閱 Intel HPC 平台規格。

啟用 Intel MPI

Intel MPI 可在 AWS ParallelCluster AMIs上使用。若要使用 Intel MPI，您必須確認並接受 Intel 簡化軟體授權的條款。根據預設，Open MPI 會放置在 路徑上。若要啟用 Intel MPI 而非 Open MPI，您必須

先載入 Intel MPI 模組。然後，您需要使用 安裝最新版本`module load intelmpi`。模組的確切名稱會隨著每次更新而改變。要查看哪些模組可用，請執行 `module avail`。輸出如下。

```
$ module avail

------------------------------------------ /usr/share/Modules/modulefiles
 -----------------------------------------
dot                         libfabric-aws/1.8.1amzn1.3 module-info                null
                     use.own
module-git                  modules                    openmpi/4.0.2

------------------------------------------------- /etc/modulefiles
 -------------------------------------------------

--------------------------------- /opt/intel/impi/2019.7.217/intel64/modulefiles
 ----------------------------------
intelmpi
```

```
$ module load intelmpi
```

要查看哪些模組已載入，請執行 `module list`。

```
$ module list
Currently Loaded Modulefiles:
  1) intelmpi
```

要確認 Intel MPI 已啟用，請執行 `mpirun --version`。

```
$ mpirun --version
Intel(R) MPI Library for Linux* OS, Version 2019 Update 7 Build 20200312 (id:
 5dc2dd3e9)
Copyright 2003-2020, Intel Corporation.
```

載入 Intel MPI 模組之後，會變更多個路徑以使用 Intel MPI 工具。若要執行由 Intel MPI 工具編譯的程式碼，請先載入 Intel MPI 模組。

> **Note**
>
> Intel MPI 與 AWS Graviton 型執行個體不相容。

> **Note**
>
> 在 2.5.0 AWS ParallelCluster 版之前，Intel MPI 不適用於中國（北京）和中國（寧夏）區域的 AWS ParallelCluster AMIs。

Intel HPC 平台規格

AWS ParallelCluster 符合 Intel HPC 平台規格。Intel HPC 平台規格提供一組運算、布料、記憶體、儲存和軟體需求，以協助實現與 HPC 工作負載的高品質標準和相容性。如需詳細資訊，請參閱 Intel HPC 平台規格和與 Intel HPC 平台規格相容的應用程式驗證。

若要符合 Intel HPC 平台規格，必須符合下列需求：

- 作業系統必須為 CentOS 7 (`base_os = centos7`)。
- 運算節點的執行個體類型必須具有 Intel CPU 和至少 64 GB 的記憶體。對於`c5`一系列執行個體類型，這表示執行個體類型必須至少為 `c5.9xlarge`(`compute_instance_type = c5.9xlarge`)。
- 前端節點必須至少有 200 GB 的儲存空間。
- 必須接受 Intel Parallel Studio 的最終使用者授權合約 (`enable_intel_hpc_platform = true`)。
- 每個運算節點至少必須有 80 GB 的儲存空間 (`compute_root_volume_size = 80`)。

儲存體可以是本機或網路 (NFS 從前端節點、Amazon EBS 或 FSx for Lustre 共用），而且可以共用。

Arm 效能程式庫

從 2.10.1 AWS ParallelCluster 版開始，Arm Performance 程式庫可在 `alinux2`、、 `ubuntu1804`和 `base_os` 設定值`ubuntu2004`的 AWS ParallelCluster AMIs `centos8`上使用。Arm 效能程式庫為 Arm 處理器上的高效能運算應用程式提供最佳化的標準核心數學程式庫。若要使用 Arm Performance 程式庫，您必須確認並接受 Arm Performance 程式庫（免費版本）- 最終使用者授權合約的條款。如需 Arm Performance 程式庫的詳細資訊，請參閱 Free Arm Performance 程式庫。

若要啟用 Arm Performance 程式庫，您必須先載入 Arm Performance 程式庫模組。`Armpl-21.0.0`需要 GCC-9.3 做為需求，當您載入`armpl/21.0.0`模組時，也會載入`gcc/9.3`模組。模組的確切名稱會隨著每次更新而改變。要查看哪些模組可用，請執行 `module avail`。然後，您需要使用 安裝最新版本`module load armpl`。輸出如下所示。

```
$ module avail

------------------------------- /usr/share/Modules/modulefiles
 --------------------------------
armpl/21.0.0         dot                  libfabric-aws/1.11.1amzn1.0
 module-git
module-info          modules              null                 openmpi/4.1.0
 use.own
```

要載入模組，請執行 `module load modulename`。您可以將此新增到用於執行 `mpirun` 的指令碼。

```
$ module load armpl

Use of the free of charge version of Arm Performance Libraries is subject to the terms
 and
conditions of the Arm Performance Libraries (free version) -  End User License
 Agreement
(EULA). A copy of the EULA can be found in the
'/opt/arm/armpl/21.0.0/arm-performance-libraries_21.0_gcc-9.3/license_terms' folder
```

要查看哪些模組已載入，請執行 `module list`。

```
$ module list
Currently Loaded Modulefiles:
1) /opt/arm/armpl/21.0.0/modulefiles/armpl/gcc-9.3
2) /opt/arm/armpl/21.0.0/modulefiles/armpl/21.0.0_gcc-9.3
3) armpl/21.0.0
```

若要確認 Arm Performance 程式庫已啟用，請執行範例測試。

```
$ sudo chmod 777 /opt/arm/armpl/21.0.0/armpl_21.0_gcc-9.3/examples
$ cd /opt/arm/armpl/21.0.0/armpl_21.0_gcc-9.3/examples
$ make
...
Testing: no example difference files were generated.
Test passed OK
```

載入 Arm Performance 程式庫模組之後，多個路徑會變更為使用 Arm Performance 程式庫工具。若要執行由 Arm Performance 程式庫工具編譯的程式碼，請先載入 Arm Performance 程式庫模組。

> **Note**
>
> AWS ParallelCluster 2.10.1 和 2.10.4 之間的版本使用 `armpl/20.2.1`。

透過 Amazon DCV 連接至前端節點

Amazon DCV 是一種遠端視覺化技術，可讓使用者安全地連線至託管在遠端高效能伺服器上的圖形密集型 3D 應用程式。如需詳細資訊，請參閱 Amazon DCV。

使用 `base_os = alinux2`、`base_os = ubuntu1804`或 時`base_os = centos7`，Amazon DCV 軟體會自動安裝在前端節點上`base_os = ubuntu2004`。

如果前端節點是 ARM 執行個體，則會在使用 `base_os = alinux2`、`base_os = centos7`或 時自動在其上安裝 Amazon DCV 軟體`base_os = ubuntu1804`。

若要在前端節點上啟用 Amazon DCV， `dcv_settings` 必須包含具有 `enable = master`且`base_os`必須設定為 `alinux2`、`ubuntu1804`、 `centos7`或 的`[dcv]`區段名稱`ubuntu2004`。如果前端節點是 ARM 執行個體，`base_os`則必須將 設定為 `alinux2`、`centos7`或 `ubuntu1804`。如此一來， 會將叢集組態參數 AWS ParallelCluster 設定為 `shared_dir` DCV 伺服器儲存資料夾。

```
[cluster custom-cluster]
...
dcv_settings = custom-dcv
...
[dcv custom-dcv]
enable = master
```

如需 Amazon DCV 組態參數的詳細資訊，請參閱 `dcv_settings`。若要連線至 Amazon DCV 工作階段，請使用 `pcluster dcv`命令。

> **Note**
>
> 在 上的 Amazon DCV 支援`centos8`已在 2.10.4 AWS ParallelCluster 版中移除。在 上的 Amazon DCV 支援`centos8`已新增至 2.10.0 AWS ParallelCluster 版。在 2.9.0 AWS AWS ParallelCluster 版中新增了對 Graviton 型執行個體上 Amazon DCV 的支援。2.6.0 AWS ParallelCluster 版已`ubuntu1804`新增 `alinux2`和 上的 Amazon DCV 支援。在 上的 Amazon DCV 支援`centos7`已新增至 2.5.0 AWS ParallelCluster 版。

> **Note**
>
> 2.8.0 AWS 和 2.8.1 AWS ParallelCluster 版中的 Graviton 型執行個體不支援 Amazon DCV。

Amazon DCV HTTPS 憑證

Amazon DCV 會自動產生自我簽署憑證，以保護 Amazon DCV 用戶端和 Amazon DCV 伺服器之間的流量。

若要將預設的自我簽署 Amazon DCV 憑證取代為另一個憑證，請先連線到前端節點。然後，在執行 `pcluster dcv` 命令之前，將憑證和金鑰複製到 `/etc/dcv` 資料夾。

如需詳細資訊，請參閱《Amazon DCV 管理員指南》中的變更 TLS 憑證。

授權 Amazon DCV

在 Amazon EC2 執行個體上執行時，Amazon DCV 伺服器不需要授權伺服器。不過，Amazon DCV 伺服器必須定期連線至 Amazon S3 儲存貯體，以判斷是否有可用的有效授權。

AWS ParallelCluster 會自動將必要的許可新增至 `ParallelClusterInstancePolicy`。使用自訂 IAM 執行個體政策時，請使用《Amazon DCV 管理員指南》中的 Amazon EC2 上的 Amazon DCV 中所述的許可。

如需疑難排解秘訣，請參閱 對 Amazon DCV 中的問題進行故障診斷。

使用 `pcluster update`

從 2.8.0 AWS ParallelCluster 版開始， 會`pcluster update`分析用來建立目前叢集的設定，以及組態檔案中的問題設定。如果發現任何問題，則會回報這些問題，並顯示修正問題所採取的步驟。例如，如果`compute_instance_type`設定變更為不同的執行個體類型，則必須先停止運算機群，才能繼續更新。此問題會在發現時回報。如果未報告封鎖問題，系統會提示您是否要套用變更。

每個設定的文件會定義該設定的更新政策。

更新政策：這些設定可以在更新期間變更。，更新政策：此設定可以在更新期間變更。

您可以變更這些設定，也可以使用 更新叢集`pcluster update`。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

如果現有的叢集尚未刪除，則無法變更這些設定。必須還原變更或刪除叢集（使用 pcluster delete)，然後在舊叢集的位置建立新的叢集（使用 pcluster create)。

更新政策：更新期間不會分析此設定。

您可以變更這些設定，並使用 更新叢集pcluster update。

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

當運算機群存在時，無法變更這些設定。必須還原變更，或必須停止運算機群（使用 pcluster stop)、更新（使用 pcluster update)，然後建立新的運算機群（使用 pcluster start)。

更新政策：此設定無法在更新期間減少。

這些設定可以變更，但無法減少。如果必須減少這些設定，則必須刪除叢集（使用 pcluster delete)，並建立新的叢集（使用 pcluster create)。

更新政策：將佇列的大小減少到低於目前節點數量，需要先停止運算機群。

這些設定可以變更，但如果變更將佇列的大小減少到低於目前大小，則必須停止運算機群（使用 pcluster stop)、更新（使用 pcluster update)，然後建立新的運算機群（使用 pcluster start)。

更新政策：減少佇列中的靜態節點數量需要先停止運算機群。

這些設定可以變更，但如果變更會減少佇列中靜態節點的數量低於目前大小，則必須停止運算機群（使用 pcluster stop)、更新（使用 pcluster update)，然後建立新的運算機群（使用 pcluster start)。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。無法強制更新此設定。

如果現有的叢集尚未刪除，則無法變更這些設定。必須還原變更或刪除叢集（使用 pcluster delete)，然後在舊叢集的位置建立新的叢集（使用 pcluster create)。

更新政策：如果未在組態中指定 AWS ParallelCluster 受管 Amazon FSx for Lustre 檔案系統，則可以在更新期間變更此設定。

如果[cluster]fsx_settings未指定 或[fsx fs]同時指定 fsx_settings和 fsx-fs-id 來掛載現有的外部 FSx for Lustre 檔案系統，則可以變更此設定。

此範例示範 ，pcluster update其中包含會封鎖更新的一些變更。

```
$ pcluster update
  Validating configuration file /home/username/.parallelcluster/config...
```

```
Retrieving configuration from CloudFormation for cluster test-1...
Found Changes:

#   section/parameter         old value                 new value
--  ------------------------  ------------------------  ------------------------
    [cluster default]
01* compute_instance_type     t2.micro                  c4.xlarge
02* ebs_settings              ebs2                      -

    [vpc default]
03  additional_sg             sg-0cd61884c4ad16341       sg-0cd61884c4ad11234

    [ebs ebs2]
04* shared_dir                shared                     my/very/very/long/sha...

Validating configuration update...
The requested update cannot be performed. Line numbers with an asterisk indicate
updates requiring additional actions. Please look at the details below:

#01
Compute fleet must be empty to update "compute_instance_type"
How to fix:
Make sure that there are no jobs running, then run the following command:
  pcluster stop -c $CONFIG_FILE $CLUSTER_NAME

#02
Cannot add/remove EBS Sections
How to fix:
Revert "ebs_settings" value to "ebs2"

#04
Cannot change the mount dir of an existing EBS volume
How to fix:
Revert "my/very/very/long/shared/dir" to "shared"

In case you want to override these checks and proceed with the update please
use the --force flag. Note that the cluster could end up in an unrecoverable
state.

Update aborted.
```

AMI 修補和 EC2 執行個體替換

為了確保所有動態啟動的叢集運算節點都以一致的方式運作， 會 AWS ParallelCluster 停用叢集執行個體自動作業系統更新。此外，會針對每個版本的 AWS ParallelCluster 及其相關聯的 CLI 建置一組特定的 AWS ParallelCluster AMIs。這組特定的 AMIs 保持不變，而且它們僅受其建置的 AWS ParallelCluster 版本支援。發行版本的 AWS ParallelCluster AMIs 不會更新。

不過，由於出現安全問題，客戶可能會想要將修補程式新增至這些 AMIs，然後使用修補的 AMI 更新其叢集。這符合AWS ParallelCluster 共同的責任模型。

若要檢視您目前使用之 CLI AWS ParallelCluster 版本支援的特定 AWS ParallelCluster AMIs 集，請執行：

```
$ pcluster version
```

然後在 GitHub 儲存庫中檢視 AWS ParallelClusteramis.txt。

AWS ParallelCluster 前端節點是靜態執行個體，您可以手動更新。如果執行個體類型沒有執行個體存放區，則從 2.11 AWS ParallelCluster 版開始完全支援重新啟動和重新啟動前端節點。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 Linux 執行個體使用者指南》中的執行個體類型與執行個體存放磁碟區。您無法更新現有叢集的 AMI。

從 3.0.0 AWS ParallelCluster 版開始，完全支援使用叢集運算執行個體的 AMI 更新重新啟動和重新啟動標頭節點。請考慮升級至最新版本以使用這些功能。

前端節點執行個體更新或取代

在某些情況下，您可能需要重新啟動或重新啟動前端節點。例如，當您手動更新作業系統，或執行個體AWS 排程淘汰強制重新啟動前端節點執行個體時，這是必要的。

如果您的執行個體沒有暫時性磁碟機，您可以隨時停止並再次啟動它。如果發生排定的淘汰，啟動已停止的執行個體會將其遷移至使用新的硬體。

同樣地，您可以手動停止和啟動沒有執行個體存放區的執行個體。在這種情況下，以及其他沒有暫時性磁碟區的執行個體，請繼續 停止和啟動叢集的前端節點。

如果您的執行個體有暫時性磁碟機且已停止，執行個體存放區中的資料將會遺失。您可以判斷用於前端節點的執行個體類型，是否有執行個體存放區位於執行個體存放區磁碟區中的資料表中的執行個體存放區。

下列各節說明使用執行個體與執行個體存放區磁碟區的限制。

執行個體存放區限制

搭配執行個體存放區使用 2.11 AWS ParallelCluster 版和執行個體類型的限制如下：

- 當暫時性磁碟機未加密 (encrypted_ephemeral 參數設定為 false 或未設定） 時， AWS ParallelCluster 執行個體無法在執行個體停止後開機。這是因為舊不存在暫時性的資訊會寫入 ，fstab而作業系統會嘗試掛載不存在的儲存體。
- 當暫時性磁碟機加密時 (encrypted_ephemeral 參數設定為 true)，執行個體 AWS ParallelCluster 可以在停止後啟動，但新的暫時性磁碟機未設定、掛載或可用。
- 當暫時性磁碟機加密時， AWS ParallelCluster 執行個體可以重新開機，但舊暫時性磁碟機 （ 在執行個體重新開機之後） 無法存取，因為加密金鑰是在重新開機時遺失的記憶體中建立。

唯一支援的案例是執行個體重新開機，此時未加密暫時性磁碟機。這是因為磁碟機在重新開機後仍然存在，並且由於 中寫入的項目而掛載回去fstab。

執行個體存放區限制解決方法

首先，儲存您的資料。若要檢查是否有需要保留的資料，請檢視 ephemeral_dir 資料夾中的內容 (/scratch預設為)。您可以將資料傳輸到根磁碟區或連接到叢集的共用儲存系統，例如 Amazon FSx、Amazon EFS 或 Amazon EBS。請注意，傳送至遠端儲存體的資料傳輸可能會產生額外費用。

限制的根本原因在於 AWS ParallelCluster 使用 來格式化和掛載執行個體存放區磁碟區的邏輯。邏輯會將 項目新增至 表單/etc/fstab的 ：

```
$ /dev/vg.01/lv_ephemeral ${ephemeral_dir} ext4 noatime,nodiratime 0 0
```

${ephemeral_dir} 是來自 pcluster 組態檔案的 ephemeral_dir 參數值 （ 預設為 /scratch)。

新增此行，以便在節點重新啟動時自動重新掛載執行個體存放區磁碟區。這很理想，因為暫時性磁碟機中的資料會在重新開機時持續存在。不過，暫時性磁碟機上的資料不會透過啟動或停止週期持續存在。這表示它們已格式化，且掛載時沒有資料。

唯一支援的案例是在未加密暫時性磁碟機時重新啟動執行個體。這是因為磁碟機在重新開機後仍然存在，並且會因為寫入 而掛載回去fstab。

若要在所有其他情況下保留資料，您必須在停止執行個體之前移除邏輯磁碟區項目。例如，/dev/vg.01/lv_ephemeral在停止執行個體/etc/fstab之前從 移除 。執行此操作後，您會在不掛載暫

時性磁碟區的情況下啟動執行個體。不過，執行個體存放區掛載在執行個體停止或啟動後將無法再次使用。

儲存您的資料，然後移除fstab項目後，請繼續下一節。

停止和啟動叢集的前端節點

> **Note**
>
> 從 2.11 AWS ParallelCluster 版開始，只有在執行個體類型沒有執行個體存放區時，才支援前端節點停止和啟動。

1. 確認叢集中沒有任何執行中的任務。

   使用Slurm排程器時：

   - 如果未指定 sbatch--no-requeue選項，則會將執行中的任務重新排入佇列。
   - 如果指定 --no-requeue選項，則執行中的任務會失敗。

2. 請求叢集運算機群停止：

```
$ pcluster stop cluster-name
Compute fleet status is: RUNNING. Submitting status change request.
Request submitted successfully. It might take a while for the transition to
 complete.
Please run 'pcluster status' if you need to check compute fleet status
```

3. 等到運算機群狀態為 STOPPED：

```
$ pcluster status cluster-name
...
ComputeFleetStatus: STOP_REQUESTED
$ pcluster status cluster-name
...
ComputeFleetStatus: STOPPED
```

4. 對於作業系統重新啟動或執行個體重新啟動的手動更新，您可以使用 AWS Management Console 或 AWS CLI。以下是使用 的範例 AWS CLI。

```
$ aws ec2 stop-instances --instance-ids 1234567890abcdef0
```

```
{
  "StoppingInstances": [
    {
      "CurrentState": {
        "Name": "stopping"
        ...
      },
      "InstanceId": "i-1234567890abcdef0",
      "PreviousState": {
        "Name": "running"
        ...
      }
    }
  ]
}
$ aws ec2 start-instances --instance-ids 1234567890abcdef0
{
  "StartingInstances": [
    {
      "CurrentState": {
        "Name": "pending"
        ...
      },
      "InstanceId": "i-1234567890abcdef0",
      "PreviousState": {
        "Name": "stopped"
        ...
      }
    }
  ]
}
```

5. 啟動叢集的運算機群：

```
$ pcluster start cluster-name
Compute fleet status is: STOPPED. Submitting status change request.
Request submitted successfully. It might take a while for the transition to
 complete.
Please run 'pcluster status' if you need to check compute fleet status
```

AWS ParallelCluster CLI 命令

`pcluster` 和 `pcluster-config`是 AWS ParallelCluster CLI 命令。您可以使用 `pcluster` 在 中啟動和管理 HPC 叢集`pcluster-config`， AWS 雲端 以及更新您的組態。

若要使用 `pcluster`，您必須擁有具有執行該角色所需許可的 IAM 角色。

```
pcluster [ -h ] ( create | update | delete | start | stop | status | list |
                  instances | ssh | dcv | createami | configure | version ) ...
 pcluster-config [-h] (convert) ...
```

主題

- pcluster
- pcluster-config

pcluster

`pcluster` 是主要 AWS ParallelCluster CLI 命令。您可以使用 `pcluster` 在 中啟動和管理 HPC 叢集 AWS 雲端。

```
pcluster [ -h ] ( create | update | delete | start | stop | status | list |
                  instances | ssh | dcv | createami | configure | version ) ...
```

引數

`pcluster` *`command`*

可能的選擇如下：`configure`、`create`、`createami`、`dcv`、`delete`、`instances`、`list`、`ssh`、`start`、`statu

子命令：

主題

- pcluster configure

- pcluster create
- pcluster createami
- pcluster dcv
- pcluster delete
- pcluster instances
- pcluster list
- pcluster ssh
- pcluster start
- pcluster status
- pcluster stop
- pcluster update
- pcluster version

pcluster configure

開始 AWS ParallelCluster 組態。如需詳細資訊，請參閱設定 AWS ParallelCluster。

```
pcluster configure [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ -r REGION ]
```

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字`pcluster configure`。

-c *CONFIG_FILE*, --config *CONFIG_FILE*

指定要使用之替代組態檔案的完整路徑。

預設為 `~/.parallelcluster/config`。

如需詳細資訊，請參閱設定 AWS ParallelCluster。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。如果指定此選項，則組態會略過 AWS 區域 偵測。

若要刪除 VPC 中的網路資源，您可以刪除 CloudFormation 網路堆疊。堆疊名稱以「parallelclusternetworking-」開頭，並包含「YYYYMMDDHHMMSS」格式的建立時間。您可以使用 list-stacks 命令列出堆疊。

```
$ aws --region us-east-1 cloudformation list-stacks \
   --stack-status-filter "CREATE_COMPLETE" \
   --query "StackSummaries[].StackName" | \
   grep -e "parallelclusternetworking-"
    "parallelclusternetworking-pubpriv-20191029205804"
```

您可以使用 delete-stack 命令刪除堆疊。

```
$ aws --region us-east-1 cloudformation delete-stack \
   --stack-name parallelclusternetworking-pubpriv-20191029205804
```

為您pcluster configure建立的 VPC 不會在 CloudFormation 網路堆疊中建立。您可以在 主控台或使用 手動刪除該 VPC AWS CLI。

```
$ aws --region us-east-1 ec2 delete-vpc --vpc-id vpc-0b4ad9c4678d3c7ad
```

pcluster create

建立新叢集。

```
pcluster create [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ -r REGION ] [ -nw ] [ -nr ]
                [ -u TEMPLATE_URL ] [ -t CLUSTER_TEMPLATE ]
                [ -p EXTRA_PARAMETERS ] [ -g TAGS ]
                cluster_name
```

定位引數

cluster_name

定義叢集的名稱。 AWS CloudFormation 堆疊名稱為 `parallelcluster-`*`cluster_name`*。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字`pcluster create`。

-c *CONFIG_FILE*, --config *CONFIG_FILE*

指定要使用的替代組態檔案。

預設為 `~/.parallelcluster/config`。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。用來為新叢集選取 AWS 區域 的優先順序如下：

1. `-r` 或 `--region` 參數。 pcluster create
2. `AWS_DEFAULT_REGION` 環境變數。
3. `aws_region_name` 組態檔案`[aws]`區段中的 AWS ParallelCluster 設定 （預設位置為 `~/.parallelcluster/config`。）這是 pcluster configure命令更新的位置。
4. `region` 組態檔案 (`~/.aws/config`.) `[default]`區段中的 AWS CLI 設定

-nw, --nowait

表示在執行堆疊命令之後不要等待堆疊事件。

預設為 `False`。

-nr, --norollback

發生錯誤時停用 堆疊轉返。

預設為 `False`。

-u *TEMPLATE_URL*, --template-url *TEMPLATE_URL*

指定建立時使用的自訂 AWS CloudFormation 範本 URL。

-t *CLUSTER_TEMPLATE*, --cluster-template *CLUSTER_TEMPLATE*

指出要使用的叢集範本。

-p *EXTRA_PARAMETERS*, --extra-parameters *EXTRA_PARAMETERS*

將額外的參數新增至堆疊建立。

-g *TAGS*, --tags *TAGS*

指定要新增至堆疊的額外標籤。

當呼叫 命令並開始輪詢該呼叫的狀態時，使用 "Ctrl-C" 結束是安全的。您可以透過呼叫 `pcluster status mycluster` 來返回檢視目前狀態。

使用 2.11.7 AWS ParallelCluster 版的範例：

```
$ pcluster create mycluster
    Beginning cluster creation for cluster: mycluster
Info: There is a newer version 3.1.4 of AWS ParallelCluster available.
Creating stack named: parallelcluster-mycluster
Status: ComputeFleetHITSubstack - CREATE_IN_PROGRESS
$ pcluster create mycluster --tags '{ "Key1" : "Value1" , "Key2" : "Value2" }'
```

pcluster createami

(Linux/macOS) 建立要搭配使用的自訂 AMI AWS ParallelCluster。

```
pcluster createami [ -h ] -ai BASE_AMI_ID -os BASE_AMI_OS
                   [ -i INSTANCE_TYPE ] [ -ap CUSTOM_AMI_NAME_PREFIX ]
                   [ -cc CUSTOM_AMI_COOKBOOK ] [--no-public-ip]
                   [ -post-install POST_INSTALL_SCRIPT ]
                   [ -c CONFIG_FILE ] [-t CLUSTER_TEMPLATE]
                   [--vpc-id VPC_ID] [--subnet-id SUBNET_ID]
                   [ -r REGION ]
```

必要的相依性

除了 AWS ParallelCluster CLI 之外，執行 需要下列相依性`pcluster createami`：

- Packer：從 https://developer.hashicorp.com/packer/downloads 下載最新版本。

> **Note**
>
> 在 2.8.0 AWS ParallelCluster 版之前，需要 Berkshelf（使用 安裝`gem install berkshelf`) 才能使用 `pcluster createami`。

具名引數

`-h, --help`

顯示 的說明文字`pcluster createami`。

-ai *BASE_AMI_ID*, --ami-id *BASE_AMI_ID*

指定用於建置 AMI 的基本 AWS ParallelCluster AMI。

-os *BASE_AMI_OS*, --os *BASE_AMI_OS*

指定基本 AMI 的作業系統。有效選項為：`alinux2`、`ubuntu1804`、`ubuntu2004` 和 `centos7`。

> **Note**
>
> 作業系統支援不同 AWS ParallelCluster 版本的變更：
>
> - `centos8` 2.10.4 AWS ParallelCluster 版已移除 的支援。
> - `centos8` 已新增 的支援，並在 2.10.0 AWS ParallelCluster 版`centos6`中移除 的支援。
> - 2.6.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 alinux2 的支援。
> - 2.5.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 ubuntu1804 的支援。

-i *INSTANCE_TYPE*, --instance-type *INSTANCE_TYPE*

指定用來建立 AMI 的執行個體類型。

預設為 `t2.xlarge`。

> **Note**
>
> 2.4.1 AWS ParallelCluster 版中已新增對 `--instance-type`引數的支援。

-ap *CUSTOM_AMI_NAME_PREFIX*, --ami-name-prefix *CUSTOM_AMI_NAME_PREFIX*

指定產生的 AWS ParallelCluster AMI 的字首名稱。

預設為 `custom-ami-`。

-cc *CUSTOM_AMI_COOKBOOK*, --custom-cookbook *CUSTOM_AMI_COOKBOOK*

指定要用來建置 AWS ParallelCluster AMI 的技術指南。

--post-install *POST_INSTALL_SCRIPT*

指定安裝後指令碼的路徑。路徑必須使用 `s3://`、 `https://`或 `file://` URL 配置。範例如下：

- `https://`*`bucket-name`*`.s3.`*`region`*`.amazonaws.com/`*`path`*`/post_install.sh`

- `s3://bucket-name/post_install.sh`
- `file:///opt/project/post_install.sh`

> **Note**
>
> 2.10.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 `--post-install`引數的支援。

`--no-public-ip`

請勿將公有 IP 地址與用來建立 AMI 的執行個體建立關聯。根據預設，公有 IP 地址會與執行個體相關聯。

> **Note**
>
> 2.5.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 `--no-public-ip`引數的支援。

`-c` *`CONFIG_FILE`*, `--config` *`CONFIG_FILE`*

指定要使用的替代組態檔案。

預設為 `~/.parallelcluster/config`。

`-t` *`CLUSTER_TEMPLATE`*, `--cluster-template` *`CLUSTER_TEMPLATE`*

指定 *`CONFIG_FILE`* 的 【cluster】 區段，用於擷取 VPC 和子網路設定。

> **Note**
>
> 2.4.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 `--cluster-template`引數的支援。

`--vpc-id` *`VPC_ID`*

指定要用來建置 AWS ParallelCluster AMI 的 VPC ID。

> **Note**
>
> 2.5.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 `--vpc-id`引數的支援。

--subnet-id *SUBNET_ID*

指定要用來建置 AWS ParallelCluster AMI 的子網路 ID。

> **Note**
>
> 2.5.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 `--vpc-id`引數的支援。

-r *REGION*, --region *##*

指定 AWS 區域 要使用的 。使用 `pcluster configure`命令預設為 AWS 區域 指定的 。

pcluster dcv

與在前端節點上執行的 Amazon DCV 伺服器互動。

```
pcluster dcv [ -h ] ( connect )
```

pcluster dcv *command*

可能的選擇如下：`connect`

> **Note**
>
> 作業系統支援不同 AWS ParallelCluster 版本中`pcluster dcv`命令的變更：
>
> - 2.10.0 版中`centos8` AWS ParallelCluster 已新增 上的 `pcluster dcv`命令支援。
> - 在 AWS 2.9.0 AWS ParallelCluster 版中新增了 Graviton 型執行個體的 `pcluster dcv`命令支援。
> - 2.6.0 版中`ubuntu1804` AWS ParallelCluster 已新增 上的 `pcluster dcv`命令支援。
> - 在 上的 `pcluster dcv`命令支援`centos7`已新增至 2.5. AWS ParallelCluster 0 版。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字pcluster dcv。

子命令

pcluster dcv connect

```
pcluster dcv connect [ -h ] [ -k SSH_KEY_PATH ] [ -r REGION ] cluster_name
```

> **Important**
> URL 會在發出後 30 秒過期。如果在 URL 過期之前未進行連線，請pcluster dcv connect再次執行 以產生新的 URL。

定位引數

cluster_name

指定要連接的叢集名稱。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字pcluster dcv connect。

-k *SSH_KEY_PATH*, --key-path *SSH_KEY_PATH*

用於連線的 SSH 金鑰的金鑰路徑。

金鑰必須在 key_name 組態參數中叢集建立之時指定。此引數是選用的，但如果未指定，則 SSH 用戶端預設必須使用 金鑰。例如，利用 ssh-add 將其新增至 ssh-agent。

-r *REGION*, --region *##*

指定 AWS 區域 要使用的 。使用 pcluster configure命令預設為 AWS 區域 指定的 。

`-s, --show-url`

顯示連線至 Amazon DCV 工作階段的一次性 URL。指定此選項時，預設瀏覽器不會開啟。

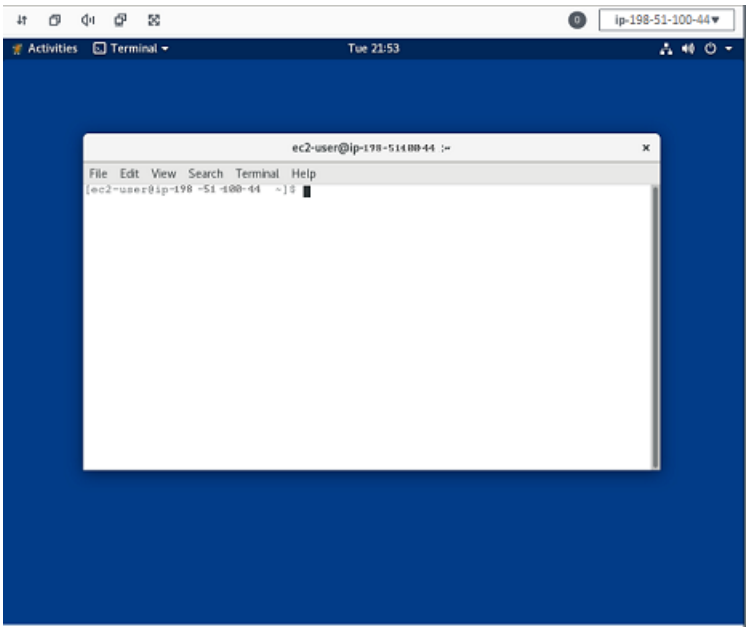
> **Note**
>
> 2.5.1 AWS ParallelCluster 版中已新增對 `--show-url`引數的支援。

使用 2.11.7 AWS ParallelCluster 版的範例：

```
$ pcluster dcv connect -k ~/.ssh/id_rsa mycluster
```

開啟預設瀏覽器以連線至在前端節點上執行的 Amazon DCV 工作階段。

如果尚未啟動 Amazon DCV 工作階段，則會建立新的工作階段。



pcluster delete

刪除叢集。

```
pcluster delete [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ -r REGION ] [ -nw ] cluster_name
```

定位引數

cluster_name

指定要刪除的叢集名稱。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字`pcluster delete`。

-c *CONFIG_FILE*, --config *CONFIG_FILE*

指定要使用的替代組態檔案。

預設為 `~/.parallelcluster/config`。

--keep-logs

刪除叢集後保留 CloudWatch Logs 資料。日誌群組會保留到您手動刪除為止，但日誌事件會根據 `retention_days`設定而過期。此設定預設為 14 天。

> **Note**
>
> 2.6.0 版中 AWS ParallelCluster 已新增對 **--keep-logs**引數的支援。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。使用 `pcluster configure`命令預設為 AWS 區域 指定的 。

當呼叫 命令並開始輪詢該呼叫的狀態時，使用 "Ctrl-C" 結束是安全的。您可以透過呼叫 `pcluster status mycluster` 來返回檢視目前狀態。

使用 2.11.7 AWS ParallelCluster 版的範例：

```
$ pcluster delete -c path/to/config -r us-east-1 mycluster
Deleting: mycluster
Status: RootRole - DELETE_COMPLETE
Cluster deleted successfully.
```

若要刪除 VPC 中的網路資源，您可以刪除 CloudFormation 網路堆疊。堆疊名稱以「parallelclusternetworking-」開頭，並包含「YYYYMMDDHHMMSS」格式的建立時間。您可以使用 list-stacks 命令列出堆疊。

```
$ aws --region us-east-1 cloudformation list-stacks \
   --stack-status-filter "CREATE_COMPLETE" \
   --query "StackSummaries[].StackName" | \
   grep -e "parallelclusternetworking-"
    "parallelclusternetworking-pubpriv-20191029205804"
```

您可以使用 delete-stack 命令刪除堆疊。

```
$ aws --region us-east-1 cloudformation delete-stack \
   --stack-name parallelclusternetworking-pubpriv-20191029205804
```

為您pcluster configure建立的 VPC 不會在 CloudFormation 網路堆疊中建立。您可以在 主控台或使用 手動刪除該 VPC AWS CLI。

```
$ aws --region us-east-1 ec2 delete-vpc --vpc-id vpc-0b4ad9c4678d3c7ad
```

pcluster instances

將顯示叢集中所有執行個體的清單。

```
pcluster instances [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ -r REGION ] cluster_name
```

定位引數

cluster_name

使用提供的名稱顯示叢集的執行個體。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字pcluster instances。

-c *CONFIG_FILE*, --config *CONFIG_FILE*

指定要使用的替代組態檔案。

預設為 `~/.parallelcluster/config`。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。使用 `pcluster configure`命令預設為 AWS 區域 指定的 。

使用 2.11.7 AWS ParallelCluster 版的範例：

```
$ pcluster instances -c path/to/config -r us-east-1 mycluster
MasterServer         i-1234567890abcdef0
ComputeFleet         i-abcdef01234567890
```

pcluster list

顯示與 相關聯的堆疊清單 AWS ParallelCluster。

```
pcluster list [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ -r REGION ]
```

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字`pcluster list`。

--color

以顏色顯示叢集狀態。

預設為 `False`。

-c *CONFIG_FILE*, --config *CONFIG_FILE*

指定要使用的替代組態檔案。

預設為 `c`。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。使用 `pcluster configure`命令預設為 AWS 區域 指定的 。

列出名稱為 的任何 AWS CloudFormation 堆疊的名稱`parallelcluster-*`。

使用 2.11.7 AWS ParallelCluster 版的範例：

```
$ pcluster list -c path/to/config -r us-east-1
mycluster            CREATE_IN_PROGRESS  2.11.7
myothercluster       CREATE_IN_PROGRESS  2.11.7
```

pcluster ssh

執行預先填入叢集使用者名稱和 IP 地址的 ssh 命令。任意引數會附加至 ssh 命令結尾。您可以在組態檔案的別名區段中自訂此命令。

```
pcluster ssh [ -h ] [ -d ] [ -r REGION ] cluster_name
```

定位引數

cluster_name

指定要連接的叢集名稱。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字pcluster ssh。

-d, --dryrun

列印會執行和結束的命令。

預設為 False。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。預設為使用 pcluster configure 命令指定的區域。

使用 2.11.7 AWS ParallelCluster 版的範例：

```
$ pcluster ssh -d mycluster -i ~/.ssh/id_rsa
SSH command: ssh ec2-user@1.1.1.1 -i /home/user/.ssh/id_rsa
```

```
$ pcluster ssh mycluster -i ~/.ssh/id_rsa
```

使用預先填入的叢集使用者名稱和 IP 地址執行ssh命令：

```
ssh ec2-user@1.1.1.1 -i ~/.ssh/id_rsa
```

ssh 命令的定義位於 [aliases] 區段 下的全域組態檔案中。可以自訂此命令，如下所示。

```
[ aliases ]
ssh = ssh {CFN_USER}@{MASTER_IP} {ARGS}
```

取代的變數：

CFN_USER

已選取的 base_os 使用者名稱。

MASTER_IP

前端節點的 IP 地址。

ARGS

要傳遞到 ssh 命令的可選引數。

pcluster start

開始已停止的叢集運算機群。

```
pcluster start [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ -r REGION ] cluster_name
```

定位引數

cluster_name

啟動所提供叢集名稱的運算機群。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字pcluster start。

-c *CONFIG_FILE*, --config *CONFIG_FILE*

指定要使用的替代組態檔案。

預設為 ~/.parallelcluster/config。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。使用 pcluster configure命令預設為 AWS 區域 指定的 。

使用 2.11.7 AWS ParallelCluster 版的範例：

```
$ pcluster start mycluster
Compute fleet status is: RUNNING. Submitting status change request.
Request submitted successfully. It might take a while for the transition to complete.
Please run 'pcluster status' if you need to check compute fleet status
```

此命令會將 Auto Scaling 群組參數設為下列其中一個：

- 初始組態值 (max_queue_size 和 initial_queue_size)，來自建立叢集所用的範本。
- 用來更新叢集的組態值，因為它是第一個建立的叢集。

pcluster status

提取叢集的目前狀態。

```
pcluster status [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ -r REGION ] [ -nw ] cluster_name
```

定位引數

cluster_name

請使用提供的名稱顯示叢集的狀態。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字pcluster status。

-c *CONFIG_FILE*, --config *CONFIG_FILE*

指定要使用的替代組態檔案。

預設為 ~/.parallelcluster/config。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。使用 pcluster configure命令預設為 AWS 區域 指定的 。

-nw, --nowait

表示在處理堆疊命令之後不要等待堆疊事件。

預設為 False。

使用 2.11.7 AWS ParallelCluster 版的範例：

```
$ pcluster status -c path/to/config -r us-east-1 mycluster
Status: ComputeFleetHITSubstack - CREATE_IN_PROGRESS
```

pcluster stop

停止運算機群，讓前端節點保持執行狀態。

```
pcluster stop [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ -r REGION ] cluster_name
```

定位引數

cluster_name

停止所提供叢集名稱的運算機群。

使用 2.11.7 AWS ParallelCluster 版的範例：

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字pcluster stop。

-c *CONFIG_FILE*, --config *CONFIG_FILE*

指定要使用的替代組態檔案。

預設為 ~/.parallelcluster/config。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。使用 pcluster configure命令預設為 AWS 區域 指定的 。

```
$ pcluster stop mycluster
Compute fleet status is: STOPPED. Submitting status change request.
Request submitted successfully. It might take a while for the transition to complete.
Please run 'pcluster status' if you need to check compute fleet status
```

將 Auto Scaling 群組參數設定為 min/max/desired = 0/0/0，並終止運算機群。頭部保持執行中。若要終止所有 EC2 資源和避免產生 EC2 費用，請考慮刪除叢集。

pcluster update

分析組態檔案，以判斷叢集是否可以安全地更新。如果分析判斷叢集可以更新，系統會提示您確認變更。如果分析顯示叢集無法更新，則衝突來源的組態設定會列舉詳細資訊。如需詳細資訊，請參閱使用 pcluster update。

```
pcluster update [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ --force ] [ -r REGION ] [ -nr ]
                [ -nw ] [ -t CLUSTER_TEMPLATE ] [ -p EXTRA_PARAMETERS ] [ -rd ]
                [ --yes ] cluster_name
```

定位引數

cluster_name

指定要更新的叢集名稱。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字pcluster update。

-c *CONFIG_FILE*, --config *CONFIG_FILE*

指定要使用的替代組態檔案。

預設為 ~/.parallelcluster/config。

--force

即使一或多個設定有封鎖變更，或需要未完成的動作（例如停止運算機群）才能繼續更新，仍啟用更新。這不應與 `--yes`引數結合。

-r *REGION*, --region *REGION*

指定 AWS 區域 要使用的 。使用 `pcluster configure`命令預設為 AWS 區域 指定的 。

-nr, --norollback

錯誤時停用 AWS CloudFormation 堆疊轉返。

預設為 `False`。

-nw, --nowait

表示在處理堆疊命令之後不要等待堆疊事件。

預設為 `False`。

-t *CLUSTER_TEMPLATE*, --cluster-template *CLUSTER_TEMPLATE*

指定叢集範本使用的區段。

-p *EXTRA_PARAMETERS*, --extra-parameters *EXTRA_PARAMETERS*

將額外的參數新增至堆疊更新。

-rd, --reset-desired

將 Auto Scaling 群組的目前容量重設為初始組態值。

預設為 `False`。

--yes

自動假設所有提示的答案為是。這不應與 `--force` 引數結合。

```
$ pcluster update -c path/to/config mycluster
Retrieving configuration from CloudFormation for cluster mycluster...
Validating configuration file .parallelcluster/config...
Found Configuration Changes:

#    parameter                   old value    new value
---  --------------------------  -----------  -----------
```

```
     [compute_resource default]
01   min_count                   1            2
02   max_count                   5            12

Validating configuration update...
Congratulations! The new configuration can be safely applied to your cluster.
Do you want to proceed with the update? - Y/N: Y
Updating: mycluster
Calling update_stack
Status: parallelcluster-mycluster - UPDATE_COMPLETE
```

當呼叫 命令並開始輪詢該呼叫的狀態時，使用 "Ctrl-C" 結束是安全的。您可以透過呼叫 `pcluster status mycluster` 來返回檢視目前狀態。

pcluster version

顯示 AWS ParallelCluster 版本。

```
pcluster version [ -h ]
```

如需命令特定旗標，請執行：`pcluster [command] --help`。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字`pcluster version`。

當呼叫 命令並開始輪詢該呼叫的狀態時，使用 "Ctrl-C" 結束是安全的。您可以透過呼叫 `pcluster status mycluster` 來返回檢視目前狀態。

```
$ pcluster version
2.11.7
```

pcluster-config

更新 AWS ParallelCluster 組態檔案。

```
pcluster-config [ -h ] [convert]
```

如需命令特定旗標，請執行：`pcluster-config [command] -h`。

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字`pcluster-config`。

> **Note**
>
> `pcluster-config` 命令已在 2.9.0 AWS ParallelCluster 版中新增。

子命令

pcluster-config convert

```
pcluster-config convert [ -h ] [ -c CONFIG_FILE ] [ -t CLUSTER_TEMPLATE ]
                        [ -o OUTPUT_FILE ]
```

具名引數

-h, --help

顯示 的說明文字`pcluster-config convert`。

-c *CONFIG_FILE*, --config-file *CONFIG_FILE*

指定要讀取的組態檔案路徑。

預設為 `~/.parallelcluster/config`。

如需詳細資訊，請參閱設定 AWS ParallelCluster。

-t *CLUSTER_TEMPLATE*, --cluster-template *CLUSTER_TEMPLATE*

指出[cluster] 區段要使用的 。如果未指定此引數， `pcluster-config convert`將使用 中的 `cluster_template`設定[global] 區段。如果未指定，則會使用 `[cluster default]`區段。

-o *OUTPUT_FILE*, --output *OUTPUT_FILE*

指定要寫入之轉換組態檔案的路徑。根據預設，輸出會寫入 `STDOUT`。

範例：

```
$ pcluster-config convert -t alpha -o ~/.parallelcluster/multiinstance
```

轉換 `[cluster alpha]`區段中指定的叢集組態`~/.parallelcluster/config`，將轉換後的組態檔案寫入 `~/.parallelcluster/multiinstance`。

組態

根據預設， 會針對所有組態參數 AWS ParallelCluster 使用 `~/.parallelcluster/config` 檔案。您可以使用 `-c`或 `--config`命令列選項或 `AWS_PCLUSTER_CONFIG_FILE`環境變數來指定自訂組態檔案。

範例組態檔案與 一起安裝在 AWS ParallelCluster Python 目錄中的 `site-packages/aws-parallelcluster/examples/config`。範例組態檔也可以在 GitHub 上取得，網址為 https://github.com/aws/aws-parallelcluster/blob/v2.11.9/cli/src/pcluster/examples/config。

Current AWS ParallelCluster 2 版本：2.11.9。

主題

- 版面配置
- [global] 區段
- [aws] 區段
- [aliases] 區段
- [cluster] 區段
- [compute_resource] 區段
- [cw_log] 區段
- [dashboard] 區段
- [dcv] 區段
- [ebs] 區段
- [efs] 區段
- [fsx] 區段
- [queue] 區段
- [raid] 區段
- [scaling] 區段
- [vpc] 區段
- 範例

版面配置

AWS ParallelCluster 組態在多個區段中定義。

需要以下區段： [global]區段和 [aws]區段。

您也必須包含至少一個[cluster]區段和一個[vpc]區段。

區段的開頭為括號括住的區段名稱，接著是參數和組態。

```
[global]
cluster_template = default
update_check = true
sanity_check = true
```

[global] 區段

指定與 pcluster 相關的全域組態選項。

```
[global]
```

主題

- cluster_template
- update_check
- sanity_check

cluster_template

定義預設用於叢集的cluster區段名稱。如需cluster區段的詳細資訊，請參閱 [cluster] 區段。叢集名稱必須以字母開頭，包含不超過 60 個字元，且僅包含字母、數字和連字號 (-)。

例如，以下設定會指定預設使用會啟動 [cluster default] 的區段。

```
cluster_template = default
```

更新政策：更新期間不會分析此設定。

update_check

（選用）檢查 的更新pcluster。

預設值為 true。

```
update_check = true
```

更新政策：更新期間不會分析此設定。

sanity_check

（選用）嘗試驗證叢集參數中定義的資源組態。

預設值為 true。

> **Warning**
> 如果 sanity_check 設定為 false，則會略過重要的檢查。這可能會導致您的組態無法如預期般運作。

```
sanity_check = true
```

> **Note**
> 在 2.5.0 AWS ParallelCluster 版之前，sanity_check預設為 false。

更新政策：更新期間不會分析此設定。

[aws] 區段

（選用）用來選取 AWS 區域。

叢集建立使用此優先順序來選取新叢集 AWS 區域 的 ：

1. -r 或 --region 參數。 pcluster create
2. AWS_DEFAULT_REGION 環境變數。

3. `aws_region_name` 組態檔案`[aws]`區段中的 AWS ParallelCluster 設定（預設位置為 `~/.parallelcluster/config`。）這是 `pcluster configure`命令更新的位置。
4. `region` 組態檔案 (`~/.aws/config`.) `[default]`區段中的 AWS CLI 設定

> **Note**
>
> 在 2.10.0 AWS ParallelCluster 版之前，需要這些設定並套用至所有叢集。

若要存放登入資料，您可以使用環境、Amazon EC2 的 IAM 角色或 AWS CLI，而不是將登入資料儲存至 AWS ParallelCluster 組態檔案。

```
[aws]
aws_region_name = Region
```

更新政策：更新期間不會分析此設定。

`[aliases]` 區段

指定別名，並可讓您自訂 `ssh` 命令。

請注意下列預設設定：

- `CFN_USER` 設定為作業系統的預設使用者名稱
- `MASTER_IP` 設定為前端節點的 IP 地址
- `ARGS` 設定為使用者在 之後提供的任何引數 *`pcluster ssh cluster_name`*

```
[aliases]
# This is the aliases section, you can configure
# ssh alias here
ssh = ssh {CFN_USER}@{MASTER_IP} {ARGS}
```

更新政策：更新期間不會分析此設定。

`[cluster]` 區段

定義可用於建立叢集的叢集範本。組態檔案可以包含多個`[cluster]`區段。

相同的叢集範本可用來建立多個叢集。

格式是 [cluster *cluster-template-name*]。預設會使用 [cluster] 區段中由 cluster_template設定命名的 [global]區段，但可以在pcluster命令列上覆寫。

cluster-template-name 必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[cluster default]
```

主題

- additional_cfn_template
- additional_iam_policies
- base_os
- cluster_resource_bucket
- cluster_type
- compute_instance_type
- compute_root_volume_size
- custom_ami
- cw_log_settings
- dashboard_settings
- dcv_settings
- desired_vcpus
- disable_cluster_dns
- disable_hyperthreading
- ebs_settings
- ec2_iam_role
- efs_settings
- enable_efa
- enable_efa_gdr
- enable_intel_hpc_platform

- encrypted_ephemeral
- ephemeral_dir
- extra_json
- fsx_settings
- iam_lambda_role
- initial_queue_size
- key_name
- maintain_initial_size
- master_instance_type
- master_root_volume_size
- max_queue_size
- max_vcpus
- min_vcpus
- placement
- placement_group
- post_install
- post_install_args
- pre_install
- pre_install_args
- proxy_server
- queue_settings
- raid_settings
- s3_read_resource
- s3_read_write_resource
- scaling_settings
- scheduler
- shared_dir
- spot_bid_percentage
- spot_price

- tags
- template_url
- vpc_settings

additional_cfn_template

（選用）定義要與叢集一起啟動的其他 AWS CloudFormation 範本。此額外範本用於建立叢集外但屬於叢集生命週期一部分的資源。

此值必須是公有範本的 HTTP URL，並提供所有參數。

沒有預設值。

```
additional_cfn_template = https://<bucket-name>.s3.amazonaws.com/my-cfn-template.yaml
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

additional_iam_policies

（選用）指定 Amazon EC2 的 IAM 政策 Amazon Resource Name (ARNs) 清單。除了以逗號 AWS ParallelCluster 分隔所需的許可之外，此清單還會連接到叢集中使用的根角色。IAM 政策名稱及其 ARN 不同。名稱不能用作 的引數`additional_iam_policies`。

如果您的意圖是將額外政策新增至叢集節點的預設設定，建議您使用`additional_iam_policies`設定傳遞額外的自訂 IAM 政策，而不是使用 `ec2_iam_role`設定來新增特定 EC2 政策。這是因為 `additional_iam_policies` 會新增至 AWS ParallelCluster 所需的預設許可。現有的 `ec2_iam_role` 必須包含所有必要的許可。不過，由於在新增功能時，所需的許可通常會從發行版本變更為發行版本，因此現有 `ec2_iam_role`可能會過時。

沒有預設值。

```
additional_iam_policies = arn:aws:iam::123456789012:policy/CustomEC2Policy
```

> **Note**
>
> `additional_iam_policies` 2.5.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

base_os

(必要) 指定將哪個作業系統類型用於叢集。

可用選項如下：

- `alinux2`
- `centos7`
- `ubuntu1804`
- `ubuntu2004`

> **Note**
>
> 對於以 AWS Graviton 為基礎的執行個體，僅`ubuntu2004`支援 `ubuntu1804`、`alinux2`或 。

> **Note**
>
> 2.11.4 AWS ParallelCluster 版已`centos8`移除 的支援。`ubuntu2004` 已新增 的支援，並在 2.11.0 AWS ParallelCluster 版`ubuntu1604`中移除 `alinux`和 的支援。`centos8` 已新增 的支援，並在 2.10.0 AWS ParallelCluster 版`centos6`中移除 的支援。`alinux2` 2.6.0 版已 AWS ParallelCluster 新增 的支援。`ubuntu1804` 已新增 的支援，並在 2.5.0 AWS ParallelCluster 版`ubuntu1404`中移除 的支援。

除了下表中 AWS 區域 提及不支援 的特定 之外`centos7`。所有其他 AWS 商業區域都支援下列所有作業系統。

分割區 (AWS 區域)	**alinux2**	**centos7**	**ubuntu1804** 和 **ubuntu2004**
商業 (AWS 區域 未特別提及)	True	True	True

分割區 (AWS 區域)	**alinux2**	**centos7**	**ubuntu1804** 和 **ubuntu2004**
AWS GovCloud （美國東部）(us-gov-east-1)	True	False	True
AWS GovCloud （美國西部）(us-gov-west-1)	True	False	True
中國 (北京) (cn-north-1)	True	False	True
中國 (寧夏) (cn-northwest-1)	True	False	True

> **Note**
> base_os 參數也會決定用來登入叢集的使用者名稱。

- centos7: centos
- ubuntu1804 和 ubuntu2004：ubuntu
- alinux2: ec2-user

> **Note**
> 在 2.7.0 AWS ParallelCluster 版之前， base_os 參數為選用，預設值為 alinux。從 2.7.0 版開始 AWS ParallelCluster ，需要 base_os 參數。

> **Note**
> 如果 scheduler 參數為 awsbatch，則僅支援 alinux2。

```
base_os = alinux2
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

cluster_resource_bucket

（選用）指定用於託管叢集建立時產生的資源的 Amazon S3 儲存貯體名稱。儲存貯體必須已啟用版本控制。如需詳細資訊，請參閱《Amazon Simple Storage Service 使用者指南》中的使用版本控制。此儲存貯體可用於多個叢集。儲存貯體必須與叢集位於相同的區域。

如果未指定此參數，則會在建立叢集時建立新的儲存貯體。新儲存貯體的名稱為 parallelcluster-*random_string*。在此名稱中，*Random_string* 是英數字元的隨機字串。所有叢集資源都會存放在格式為 的路徑中*bucket_name*/*resource_directory*。resource_directory的格式為 *stack_name*-*random_string*，其中 *stack_name* 是 使用的其中一個 AWS CloudFormation 堆疊的名稱 AWS ParallelCluster。您可以在parallelcluster-*clustername*堆疊輸出中的值中找到 *bucket_name* ResourcesS3Bucket的值。您可以在相同堆疊的ArtifactS3RootDirectory輸出值中找到 *resource_directory* 的值。

預設值為 parallelcluster-*random_string*。

```
cluster_resource_bucket = amzn-s3-demo-bucket
```

> **Note**
>
> cluster_resource_bucket 2.10.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。無法強制更新此設定。

cluster_type

（選用）定義要啟動的叢集類型。如果已定義queue_settings設定，則必須將此設定取代為[queue]區段中的compute_type設定。

有效選項為：ondemand 和 spot。

預設值為 ondemand。

如需 Spot 執行個體的詳細資訊，請參閱 使用 競價型執行個體。

> **Note**
>
> 使用 Spot 執行個體需要`AWSServiceRoleForEC2Spot`服務連結角色存在於您的帳戶中。若要使用 在帳戶中建立此角色 AWS CLI，請執行下列命令：
>
> ```
> aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
> ```
>
> 如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Spot 執行個體請求的服務連結角色。

```
cluster_type = ondemand
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

compute_instance_type

（選用）定義用於叢集運算節點的 Amazon EC2 執行個體類型。執行個體類型的架構必須與用於`master_instance_type`設定的架構相同。如果已定義`queue_settings`設定，則必須將此設定取代為`[compute_resource]`區段中的`instance_type`設定。

如果您使用的是`awsbatch`排程器，請參閱 UI AWS Batch 中的運算環境建立，以取得支援的執行個體類型清單。

當排程器為 `awsbatch` 時，預設為 `t2.micro`、`optimal`。

```
compute_instance_type = t2.micro
```

> **Note**
>
> 2.8.0 AWS AWS ParallelCluster 版中已新增對 Graviton 型執行個體（包括 `A1`和 `C6g`執行個體）的支援。

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

compute_root_volume_size

（選用）以 GB (GiB) 為單位指定 ComputeFleet 根磁碟區大小。AMI 必須支援 `growroot`。

預設值為 35。

> **Note**
>
> 對於 2.5.0 和 2.10.4 之間的 AWS ParallelCluster 版本，預設值為 25。在 2.5.0 AWS ParallelCluster 版之前，預設值為 20。

```
compute_root_volume_size = 35
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

custom_ami

（選用）指定要用於前端和運算節點的自訂 AMI ID，而非預設發佈AMIs。如需詳細資訊，請參閱 修改 AMI 或 建置自訂 AWS ParallelCluster AMI 。

沒有預設值。

```
custom_ami = ami-00d4efc81188687a0
```

如果自訂 AMI 需要其他許可才能啟動，則必須將這些許可同時新增至使用者和前端節點政策。

例如，如果自訂 AMI 具有與其相關聯的加密快照，則使用者和前端節點政策都需要下列其他政策：

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Statement": [
       {
           "Effect": "Allow",
           "Action": [
               "kms:DescribeKey",
               "kms:ReEncrypt*",
               "kms:CreateGrant",
               "kms:Decrypt"
           ],
           "Resource": [
               "arn:aws:kms:<AWS_REGION>:<AWS_ACCOUNT_ID>:key/<AWS_KMS_KEY_ID>"
           ]
       }
```

```
    ]
}
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

cw_log_settings

（選用）使用 CloudWatch Logs 組態識別 [cw_log]區段。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

如需詳細資訊，請參閱 [cw_log]區段、 Amazon CloudWatch 儀表板和 與 Amazon CloudWatch Logs 的整合。

例如，下列設定指定啟動的 區段[cw_log custom-cw]用於 CloudWatch Logs 組態。

```
cw_log_settings = custom-cw
```

> **Note**
>
> cw_log_settings 2.6.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

dashboard_settings

（選用）使用 CloudWatch 儀表板組態識別 [dashboard]區段。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

如需詳細資訊，請參閱 [dashboard]一節。

例如，下列設定會指定 CloudWatch 儀表板組態[dashboard custom-dashboard使用啟動的 區段。

```
dashboard_settings = custom-dashboard
```

> **Note**
>
> dashboard_settings 2.10.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

dcv_settings

（選用）使用 Amazon DCV 組態識別 `[dcv]`區段。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

如需詳細資訊，請參閱 `[dcv]`一節。

例如，以下設定指定 `[dcv custom-dcv]` 開始的 區段用於 Amazon DCV 組態。

```
dcv_settings = custom-dcv
```

> **Note**
>
> 在 AWS Graviton 型執行個體上，僅在 上支援 Amazon DCV`alinux2`。

> **Note**
>
> `dcv_settings` 2.5.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

desired_vcpus

（選用）指定運算環境中所需的 vCPUs 數量。僅在排程器是 `awsbatch` 時才使用。

預設值為 4。

```
desired_vcpus = 4
```

更新政策：更新期間不會分析此設定。

disable_cluster_dns

（選用）指定是否不應建立叢集的 DNS 項目。根據預設， AWS ParallelCluster 會建立 Route 53 託管區域。如果 `disable_cluster_dns` 設定為 `true`，則不會建立託管區域。

預設值為 false。

```
disable_cluster_dns = true
```

> **Warning**
>
> 叢集需要名稱解析系統才能正常運作。如果 disable_cluster_dns 設定為 true，則必須提供額外的名稱解析系統。

> **Important**
>
> disable_cluster_dns = true只有在指定 queue_settings設定時才支援。

> **Note**
>
> disable_cluster_dns 2.9.1 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

disable_hyperthreading

（選用）停用頭部和運算節點上的超執行緒。並非所有執行個體類型都可以停用超執行緒。如需支援停用超執行緒的執行個體類型清單，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的每個執行個體類型的 CPU 核心和每個 CPU 核心的執行緒。如果已定義queue_settings設定，則可以定義此設定，也可以定義[queue]區段中的disable_hyperthreading設定。

預設值為 false。

```
disable_hyperthreading = true
```

> **Note**
>
> disable_hyperthreading 只會在 時影響前端節點scheduler = awsbatch。

> **Note**
>
> `disable_hyperthreading` 2.5.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

ebs_settings

（選用）使用安裝在前端節點上的 Amazon EBS 磁碟區來識別`[ebs]`區段。使用多個 Amazon EBS 磁碟區時，請在清單中輸入這些參數，每個參數以逗號分隔。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

最多支援五 (5) 個額外的 Amazon EBS 磁碟區。

如需詳細資訊，請參閱 `[ebs]`一節。

例如，下列設定指定 Amazon EBS 磁碟區啟動`[ebs custom1]`和`[ebs custom2]`使用的區段。

```
ebs_settings = custom1, custom2
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

ec2_iam_role

（選用）定義連接至叢集中所有執行個體的 Amazon EC2 現有 IAM 角色的名稱。IAM 角色名稱及其 Amazon Resource Name (ARN) 是不同的。ARNs 不能用作 的引數`ec2_iam_role`。

如果指定此選項，則會忽略 `additional_iam_policies` 設定。如果您的意圖是將額外的政策新增至叢集節點的預設設定，建議您使用 `additional_iam_policies`設定傳遞額外的自訂 IAM 政策，而不是使用 `ec2_iam_role`設定。

如果未指定此選項，則會使用 Amazon EC2 AWS ParallelCluster 的預設 IAM 角色。如需詳細資訊，請參閱AWS Identity and Access Management 中的 角色 AWS ParallelCluster。

沒有預設值。

```
ec2_iam_role = ParallelClusterInstanceRole
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

efs_settings

（選用） 指定與 Amazon EFS 檔案系統相關的設定。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

如需詳細資訊，請參閱 [efs]一節。

例如，下列設定指定 [efs customfs] 開始的 區段用於 Amazon EFS 檔案系統組態。

```
efs_settings = customfs
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

enable_efa

（選用） 如果存在，請指定為運算節點啟用 Elastic Fabric Adapter (EFA)。若要檢視支援 EFA 的 EC2 執行個體清單，請參閱《Amazon EC2 Linux 執行個體使用者指南》中的支援的執行個體類型。如需詳細資訊，請參閱Elastic Fabric Adapter。如果已定義queue_settings設定，則可以定義此設定，也可以定義 [queue]區段中的enable_efa設定。應使用叢集置放群組以充分減少執行個體之間的延遲。如需詳細資訊，請參閱placement及placement_group。

```
enable_efa = compute
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 AWS ParallelCluster 版中新增了對以 Arm 為基礎的 Graviton2 執行個體 EFA 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

enable_efa_gdr

（選用） 從 2.11.3 AWS ParallelCluster 版開始，此設定沒有效果。如果執行個體類型和作業系統都支援 GPUDirect RDMA （遠端直接記憶體存取），則一律會啟用 Elastic Fabric Adapter (EFA) 支援。

> **Note**
>
> AWS ParallelCluster 2.10.0 版到 2.11.2 版：如果為 compute，請指定為運算節點啟用 GPUDirect RDMA （遠端直接記憶體存取） 的 Elastic Fabric Adapter (EFA)

支援。將此設定設為 compute需要將 enable_efa設定設為 compute。特定作業系統上的特定執行個體類型 (p4d.24xlarge) 支援對 GPUDirect RDMA 的 EFA 支援 (base_os 為 alinux2、ubuntu1804、 centos7或 ubuntu2004)。如果已定義queue_settings設定，則可以定義此設定，也可以定義[queue]區段中的enable_efa_gdr設定。應使用叢集置放群組以充分減少執行個體之間的延遲。如需詳細資訊，請參閱placement及placement_group。

```
enable_efa_gdr = compute
```

> **Note**
>
> enable_efa_gdr 2.10.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

enable_intel_hpc_platform

（選用） 如果存在，表示接受 Intel Parallel Studio 的最終使用者授權合約。這會導致 Intel Parallel Studio 安裝在前端節點上並與運算節點共用。這會增加頭節點啟動所需的幾分鐘時間。只有 CentOS 7 (base_os = centos7) 支援此 enable_intel_hpc_platform 設定。

預設值為 false。

```
enable_intel_hpc_platform = true
```

> **Note**
>
> enable_intel_hpc_platform 參數與 Graviton AWS 型執行個體不相容。

> **Note**
>
> enable_intel_hpc_platform 2.5.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

encrypted_ephemeral

（選用）使用 LUKS (Linux 統一金鑰設定），以不可復原的記憶體內金鑰加密暫時性執行個體存放區磁碟區。

如需詳細資訊，請參閱https://gitlab.com/cryptsetup/cryptsetup/blob/master/README.md。

預設值為 `false`。

```
encrypted_ephemeral = true
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

ephemeral_dir

（選用）定義使用執行個體存放區磁碟區的掛載路徑。

預設值為 `/scratch`。

```
ephemeral_dir = /scratch
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

extra_json

（選用）定義合併到 Chef 的額外 JSONdna.json。如需詳細資訊，請參閱建置自訂 AWS ParallelCluster AMI。

預設值為 `{}`。

```
extra_json = {}
```

> **Note**
>
> 從 2.6.1 AWS ParallelCluster 版開始，啟動節點時預設會略過大部分的安裝配方，以改善啟動時間。若要執行所有安裝配方，以便在啟動時間獲得更佳的回溯相容性，請將 `"skip_install_recipes" : "no"`新增至 `extra_json`設定中的 `cluster`金鑰。例如：
>
> ```
> extra_json = { "cluster" : { "skip_install_recipes" : "no" } }
> ```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

fsx_settings

（選用）指定定義 FSx for Lustre 組態的區段。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

如需詳細資訊，請參閱 [fsx]一節。

例如，下列設定指定 啟動的 區段[fsx fs]用於 FSx for Lustre 組態。

```
fsx_settings = fs
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

iam_lambda_role

（選用）定義現有 AWS Lambda 執行角色的名稱。此角色會連接到叢集中的所有 Lambda 函數。如需詳細資訊，請參閱《AWS Lambda 開發人員指南》中的 AWS Lambda 執行角色。

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

IAM 角色名稱及其 Amazon Resource Name (ARN) 是不同的。ARNs 無法用作 的引數iam_lambda_role。如果同時定義 iam_lambda_role ec2_iam_role和 ，且 scheduler為 sge、 slurm或 torque，則不會建立任何角色。如果 scheduler是 awsbatch，則會在 期間建立角色pcluster start。如需範例政策，請參閱 ParallelClusterLambdaPolicy 使用 SGE、Slurm或 Torque和 ParallelClusterLambdaPolicy 使用 awsbatch。

沒有預設值。

```
iam_lambda_role = ParallelClusterLambdaRole
```

> **Note**
>
> iam_lambda_role 2.10.1 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

initial_queue_size

（選用）設定要做為叢集中運算節點啟動的 Amazon EC2 執行個體初始數量。如果已定義queue_settings設定，則必須移除此設定，並由[compute_resource]區段中的initial_count設定取代。

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

此設定僅適用於傳統排程器 (SGE、Slurm 和 Torque)。如果maintain_initial_size設定為 `true`，則initial_queue_size設定必須至少為一 (1) 個。

如果排程器是 `awsbatch`，請改用 min_vcpus。

預設為 2。

```
initial_queue_size = 2
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

key_name

（選用）為現有的 Amazon EC2 金鑰對命名，以啟用對執行個體的 SSH 存取。

```
key_name = mykey
```

> **Note**
>
> 在 2.11.0 AWS ParallelCluster 版之前， `key_name`是必要的設定。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

maintain_initial_size

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

（選用）維持傳統排程器 (SGE、 Slurm和) Auto Scaling 群組的初始大小Torque。

如果排程器是 `awsbatch`，請改用 `desired_vcpus`。

此設定是布林值旗標。如果設為 `true`，Auto Scaling 群組的成員不會比 的值少`initial_queue_size`，且 的值`initial_queue_size`必須為一 (1) 或更高。叢集仍可擴充至 `max_queue_size` 值。如果`cluster_type = spot`這樣，Auto Scaling 群組可以中斷執行個體，而且大小可以降至 以下`initial_queue_size`。

如果設定為 `false`，Auto Scaling 群組可以縮減到零 (0) 個成員，以防止資源在不需要時閒置。

如果已定義 `queue_settings` 設定，則必須移除此設定，並由`[compute_resource]區段`中的 `initial_count`和 `min_count`設定取代。

預設為 `false`。

```
maintain_initial_size = false
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

master_instance_type

（選用）定義用於前端節點的 Amazon EC2 執行個體類型。執行個體類型的架構必須與用於`compute_instance_type`設定的架構相同。

在具有 免費方案 AWS 區域 的 中， 預設為 免費方案執行個體類型 (`t2.micro` 或 `t3.micro`)。在沒有免費方案 AWS 區域 的 中， 預設為 `t3.micro`。如需 AWS 免費方案的詳細資訊，請參閱 AWS 免費方案FAQs。

```
master_instance_type = t2.micro
```

> **Note**
>
> 在 2.10t2.micro.1 AWS ParallelCluster 版之前， 全部預設為 AWS 區域。在 2.10.0 AWS ParallelCluster 版中，前端節點p4d.24xlarge不支援 。2.8.0 AWS AWS ParallelCluster 版中已新增對 Graviton 型執行個體 （ 例如 A1和 C6g) 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

master_root_volume_size

（選用） 以 GB (GiB) 為單位指定前端節點根磁碟區大小。AMI 必須支援 growroot。

預設值為 35。

> **Note**
>
> 對於 2.5.0 和 2.10.4 之間的 AWS ParallelCluster 版本，預設值為 25。在 2.5.0 AWS ParallelCluster 版之前，預設值為 20。

```
master_root_volume_size = 35
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

max_queue_size

（選用） 設定可在叢集中啟動的 Amazon EC2 執行個體數量上限。如果已定義queue_settings設定，則必須移除此設定，並由[compute_resource]區段中的max_count設定取代。

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

此設定僅適用於傳統排程器 (SGE、Slurm 和 Torque)。

如果排程器是 awsbatch，請改用 max_vcpus。

預設為 10。

```
max_queue_size = 10
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更，但如果值減少，則應該停止運算機群。否則，現有的節點可能會終止。

max_vcpus

（選用）指定運算環境中 vCPUs的數量上限。僅在排程器是 awsbatch 時才使用。

預設值為 20。

```
max_vcpus = 20
```

更新政策：此設定無法在更新期間減少。

min_vcpus

（選用）維持awsbatch排程器 Auto Scaling 群組的初始大小。

> **Note**
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

如果排程器是 SGE、Slurm 或 Torque，請改用 maintain_initial_size。

運算環境的成員數不得少於 min_vcpus 的值。

預設為 0。

```
min_vcpus = 0
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

placement

（選用）定義叢集置放群組邏輯，讓整個叢集或僅運算執行個體可以使用叢集置放群組。

如果已定義queue_settings設定，則應移除此設定，並以每個[queue]區段placement_group的設定取代。如果相同置放群組用於不同的執行個體類型，則請求可能會因為容量不足錯誤而失敗。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的執行個體容量不足。多個佇列只有在預先建立並在每個佇列placement_group的設定中設定時，才能共用置放群組。如果每個[queue]區段都定義了placement_group設定，則前端節點不能位於佇列的置放群組中。

有效選項為 cluster 或 compute。

當排程器為 時，不會使用此參數awsbatch。

預設值為 compute。

```
placement = compute
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

placement_group

（選用）定義叢集置放群組。如果已定義queue_settings設定，則應移除此設定，並以[queue]區段中的placement_group設定取代。

有效選項為下列值：

- DYNAMIC
- 現有的 Amazon EC2 叢集置放群組名稱

設為 DYNAMIC 時，即會建立唯一的置放群組，並在叢集堆疊過程將其刪除。

當排程器為 時，不會使用此參數awsbatch。

如需置放群組的詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的置放群組。如果相同置放群組用於不同的執行個體類型，則請求可能會因為容量不足錯誤而失敗。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的執行個體容量不足。

沒有預設值。

並非所有執行個體類型都支援叢集置放群組。例如， 的預設執行個體類型t3.micro不支援叢集置放群組。如需支援叢集置放群組之執行個體類型清單的相關資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的叢集置放群組規則和限制。如需使用置放群組的秘訣，請參閱 置放群組和執行個體啟動問題。

```
placement_group = DYNAMIC
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

post_install

（選用）指定在所有節點引導操作完成後執行的安裝後指令碼 URL。如需詳細資訊，請參閱自訂引導操作。

使用 awsbatch做為排程器時，安裝後指令碼只會在前端節點上執行。

參數格式可以是 http://*hostname/path/to/script.sh* 或 s3://*bucket-name/path/to/script.sh*。

沒有預設值。

```
post_install = s3://<bucket-name>/my-post-install-script.sh
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

post_install_args

（選用）指定要傳遞至安裝後指令碼的引數引號清單。

沒有預設值。

```
post_install_args = "argument-1 argument-2"
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

pre_install

（選用）指定在任何節點部署引導操作啟動之前執行的預先安裝指令碼 URL。如需詳細資訊，請參閱自訂引導操作。

使用 awsbatch做為排程器時，預先安裝指令碼只會在前端節點上執行。

參數格式可以是 http://*hostname/path/to/script.sh* 或 s3://*bucket-name/path/to/script.sh*。

沒有預設值。

```
pre_install = s3://bucket-name/my-pre-install-script.sh
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

pre_install_args

（選用）指定要傳遞至預先安裝指令碼的引數引號清單。

沒有預設值。

```
pre_install_args = "argument-3 argument-4"
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

proxy_server

（選用）定義 HTTP 或 HTTPS 代理伺服器，通常為 `http://x.x.x.x:8080`。

沒有預設值。

```
proxy_server = http://10.11.12.13:8080
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

queue_settings

（選用）指定叢集使用佇列而非同質運算機群，以及使用哪些[queue]區段。列出的第一個[queue]區段是預設排程器佇列。queue 區段名稱必須以小寫字母開頭，不可超過 30 個字元，且只能包含小寫字母、數字和連字號 (-)。

> **Important**
>
> queue_settings 只有在 scheduler 設定為 時，才支援 slurm。不得指定 cluster_type、compute_instance_type、initial_queue_size、maintain_initial_siz 和 spot_price設定。您可以在 [cluster]區段或 [queue] 區段中指定 disable_hyperthreading和 enable_efa設定，但不能同時指定兩者。

最多支援五 (5) 個[queue]區段。

如需詳細資訊，請參閱 [queue]一節。

例如，下列設定會指定啟動[queue q1]和[queue q2]使用的區段。

```
queue_settings = q1, q2
```

> **Note**
>
> queue_settings 2.9.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

raid_settings

（選用）使用 Amazon EBS 磁碟區 RAID 組態識別 [raid]區段。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

如需詳細資訊，請參閱 [raid]一節。

例如，以下設定指定[raid rs]開始用於 Auto Scaling 組態的 區段。

```
raid_settings = rs
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

s3_read_resource

（選用）指定節點 AWS ParallelCluster 獲授予唯讀存取權的 Amazon S3 資源。

例如， arn:aws:s3:::*my_corporate_bucket**提供 *my_corporate_bucket* 儲存貯體和儲存貯體中物件的唯讀存取權。

如需格式的詳細資訊，請參閱使用 Amazon S3。

沒有預設值。

```
s3_read_resource = arn:aws:s3:::my_corporate_bucket*
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

s3_read_write_resource

（選用）指定 Amazon S3 資源，哪些 AWS ParallelCluster 節點獲得讀取/寫入存取權。

例如，`arn:aws:s3:::my_corporate_bucket/Development/*` 提供 `my_corporate_bucket` 儲存貯體`Development`資料夾中所有物件的讀取/寫入存取權。

如需格式的詳細資訊，請參閱使用 Amazon S3。

沒有預設值。

```
s3_read_write_resource = arn:aws:s3:::my_corporate_bucket/*
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

scaling_settings

使用 Auto Scaling 組態識別 `[scaling]`區段。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

如需詳細資訊，請參閱 `[scaling]`一節。

例如，下列設定會指定 Auto Scaling 組態`[scaling custom]`使用啟動的 區段。

```
scaling_settings = custom
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

scheduler

(必要) 定義叢集的排程器。

有效選項為下列值：

`awsbatch`

AWS Batch

如需`awsbatch`排程器的詳細資訊，請參閱聯網設定和 AWS Batch (`awsbatch`)。

`sge`

> **Note**
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

Son of Grid Engine (SGE)

`slurm`

Slurm Workload Manager (Slurm)

`torque`

> **Note**
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

Torque Resource Manager (Torque)

> **Note**
> 在 2.7.0 AWS ParallelCluster 版之前， `scheduler` 參數為選用，預設值為 `sge`。從 2.7.0 AWS ParallelCluster 版開始，需要 `scheduler` 參數。

```
scheduler = slurm
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

shared_dir

（選用）定義掛載共用 Amazon EBS 磁碟區的路徑。

請勿將此選項與多個 Amazon EBS 磁碟區搭配使用。反之，請在每個`[ebs]`區段下提供`shared_dir`值。

如需使用多個 Amazon EBS 磁碟區的詳細資訊，請參閱`[ebs]`一節。

預設值為 /shared。

下列範例顯示掛載在 的共用 Amazon EBS 磁碟區/myshared。

```
shared_dir = myshared
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

spot_bid_percentage

（選用）當 awsbatch是排程器時，設定用於計算 ComputeFleet Spot 價格上限的隨需百分比。

如果未指定，則會選取目前的 Spot 市價，上限為隨需價格。

```
spot_bid_percentage = 85
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

spot_price

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

（選用）在傳統排程器 (SGE、 Slurm和）上設定 ComputeFleet 的最高 Spot 價格Torque。僅在 cluster_type 設定設為 spot 時使用。如果您未指定值，則會向您收取 Spot 價格，以隨需價格為上限。如果已定義queue_settings設定，則必須移除此設定，並由[compute_resource]區段中的spot_price設定取代。

如果排程器是 awsbatch，請改用 spot_bid_percentage。

如需尋找符合您需求的 Spot 執行個體的協助，請參閱 Spot 執行個體顧問。

```
spot_price = 1.50
```

> **Note**
>
> 在 2.5.0 AWS ParallelCluster 版中，如果spot_price但未指定 cluster_type = spot ，則 ComputeFleet 的執行個體啟動會失敗。這是在 2.5.1 AWS ParallelCluster 版中修正的。

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

tags

（選用）定義要使用的標籤 AWS CloudFormation。

如果透過 --tags 指定命令列標籤，則會使用組態標籤來合併它們。

命令列標籤會覆寫具有相同金鑰的組態標籤。

標籤採用 JSON 格式。請勿在大括號之外使用引號。

如需詳細資訊，請參閱AWS CloudFormation 《使用者指南》中的AWS CloudFormation 資源標籤類型。

```
tags = {"key" : "value", "key2" : "value2"}
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

> **Note**
>
> 更新政策不支援將 2.8.0 版`tags`的設定 AWS ParallelCluster 變更為 2.9.1 版。
> 對於 2.10.0 版到 2.11.7 版，支援變更`tags`設定的列出的更新政策並不準確。不支援修改此設定時的叢集更新。

template_url

（選用）定義用於建立叢集之 AWS CloudFormation 範本的路徑。

更新使用原先建立堆疊所用的範本。

預設為 `https://`*`aws_region_name`*`-aws-parallelcluster.s3.amazonaws.com/templates/aws-parallelcluster-`*`version`*`.cfn.json`。

> **Warning**
>
> 這是進階參數。此設定的任何變更都會由您自行承擔風險。

```
template_url = https://us-east-1-aws-parallelcluster.s3.amazonaws.com/templates/aws-parallelcluster-2.11.9.cfn.json
```

更新政策：更新期間不會分析此設定。

vpc_settings

（必要）使用部署叢集的 Amazon VPC 組態來識別 [vpc]區段。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

如需詳細資訊，請參閱 [vpc]一節。

例如，以下設定指定 [vpc public] 啟動的 區段用於 Amazon VPC 組態。

```
vpc_settings = public
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

[compute_resource] 區段

定義運算資源的組態設定。 [compute_resource] 區段由 [queue]區段中的 compute_resource_settings設定參考。 [compute_resource]區段只有在 scheduler 設定為 時才支援slurm。

格式為 [compute_resource *<compute-resource-name>*]。*compute-resource-name*必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[compute_resource cr1]
instance_type = c5.xlarge
min_count = 0
initial_count = 2
max_count = 10
spot_price = 0.5
```

> **Note**
>
> 2.9.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 [compute_resource]區段的支援。

主題

- initial_count
- instance_type
- max_count
- min_count
- spot_price

initial_count

（選用）設定要為此運算資源啟動的 Amazon EC2 執行個體初始數量。在運算資源中啟動至少此多個節點之前，叢集建立不會完成。如果佇列compute_type的設定是 ，spot且沒有足夠的 Spot 執行個體可用，則叢集建立可能會逾時並失敗。任何大於min_count設定的計數都是受限於scaledown_idletime設定的動態容量。此設定會取代 initial_queue_size 設定。

預設為 0。

```
initial_count = 2
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

instance_type

（必要）定義用於此運算資源的 Amazon EC2 執行個體類型。執行個體類型的架構必須與用於 master_instance_type設定的架構相同。對於[compute_resource]區段所參考的每個[queue]區段，instance_type設定必須是唯一的。此設定會取代 compute_instance_type 設定。

```
instance_type = t2.micro
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

max_count

（選用）設定可在此運算資源中啟動的 Amazon EC2 執行個體數量上限。任何大於initial_count設定的計數都會在關機模式下啟動。此設定會取代 max_queue_size 設定。

預設為 10。

```
max_count = 10
```

更新政策：將佇列的大小減少到低於目前節點數量，需要先停止運算機群。

> **Note**
>
> 更新政策不支援變更`max_count`設定，直到 2.0.0 AWS ParallelCluster 版到 2.9.1 版的運算機群停止為止。

min_count

（選用）設定可在此運算資源中啟動的 Amazon EC2 執行個體數量下限。這些節點都是靜態容量。在運算資源中啟動至少此數量的節點之前，叢集建立不會完成。

預設為 0。

```
min_count = 1
```

更新政策：減少佇列中的靜態節點數量需要先停止運算機群。

> **Note**
>
> 更新政策不支援變更`min_count`設定，直到 2.0.0 AWS ParallelCluster 版到 2.9.1 版的運算機群停止為止。

spot_price

（選用）設定此運算資源的最高 Spot 價格。只有在包含此運算資源的佇列`compute_type`設定設為時使用`spot`。此設定會取代 `spot_price` 設定。

如果您未指定值，則會向您收取 Spot 價格，上限為隨需價格。

如需尋找符合您需求的 Spot 執行個體的協助，請參閱 Spot 執行個體顧問。

```
spot_price = 1.50
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

[cw_log] 區段

定義 CloudWatch Logs 的組態設定。

格式為 [cw_log *cw-log-name*]。*cw-log-name* 必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[cw_log custom-cw-log]
enable = true
retention_days = 14
```

如需詳細資訊，請參閱與 Amazon CloudWatch Logs 的整合、Amazon CloudWatch 儀表板及與 Amazon CloudWatch Logs 的整合。

> **Note**
>
> cw_log 2.6.0 AWS ParallelCluster 版中已新增 的支援。

enable

（選用）指出是否啟用 CloudWatch Logs。

預設值為 true。使用 false停用 CloudWatch Logs。

下列範例會啟用 CloudWatch Logs。

```
enable = true
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

retention_days

（選用）指出 CloudWatch Logs 保留個別日誌事件的天數。

預設值為 14。支援的值分別為
1、3、5、7、14、30、60、90、120、150、180、365、400、545、731、1827，和 3653。

下列範例會設定 CloudWatch Logs 將日誌事件保留 30 天。

```
retention_days = 30
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

[dashboard] 區段

定義 CloudWatch 儀表板的組態設定。

格式為 [dashboard *dashboard-name*]。*#####*必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且只包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[dashboard custom-dashboard]
enable = true
```

> **Note**
>
> dashboard 2.10.0 AWS ParallelCluster 版中已新增 的支援。

enable

（選用）指出是否已啟用 CloudWatch 儀表板。

預設值為 true。使用 false停用 CloudWatch 儀表板。

下列範例會啟用 CloudWatch 儀表板。

```
enable = true
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

[dcv] 區段

定義在前端節點上執行之 Amazon DCV 伺服器的組態設定。

若要建立和設定 Amazon DCV 伺服器，請使用您在 dcv區段中定義的dcv_settings名稱指定叢集，並將 enable 設定為 master，並將 base_os設定為 alinux2、 centos7ubuntu1804或

ubuntu2004。如果前端節點是 ARM 執行個體，請將 base_os設定為 alinux2、 centos7或 ubuntu1804。

格式為 [dcv *dcv-name*]。*dcv-name* 必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[dcv custom-dcv]
enable = master
port = 8443
access_from = 0.0.0.0/0
```

如需詳細資訊，請參閱透過 Amazon DCV 連接至前端節點

> **Important**
>
> 根據預設， 的 Amazon DCV 連接埠設定 AWS ParallelCluster 開放給所有 IPv4 地址。不過，只有在您擁有 Amazon DCV 工作階段的 URL 時，才能連線至 Amazon DCV 連接埠，並在從 傳回 URL 的 30 秒內連線至 Amazon DCV 工作階段pcluster dcv connect。使用 access_from設定進一步限制存取具有 CIDR 格式 IP 範圍的 Amazon DCV 連接埠，並使用 port設定來設定非標準連接埠。

> **Note**
>
> 2.10.4 版已centos8 AWS ParallelCluster 移除 上的 [dcv]區段支援。2.10.0 AWS ParallelCluster 版中centos8已新增 上的 [dcv]區段支援。在 AWS 2.9.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 Graviton 型執行個體 [dcv]一節的支援。2.6.0 AWS ParallelCluster 版已ubuntu1804新增 alinux2和 上的 [dcv]區段支援。2.5.0 AWS ParallelCluster 版中centos7已新增 上的 [dcv]區段支援。

access_from

（選用，建議）指定 Amazon DCV 連線的 CIDR 格式 IP 範圍。只有在 AWS ParallelCluster 建立安全群組時，才會使用此設定。

預設值是 0.0.0.0/0，該值允許從任何網際網路位址存取。

```
access_from = 0.0.0.0/0
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

enable

（必要）指出是否在前端節點上啟用 Amazon DCV。若要在前端節點上啟用 Amazon DCV 並設定所需的安全群組規則，請將 `enable`設定設為 `master`。

下列範例會在前端節點上啟用 Amazon DCV。

```
enable = master
```

> **Note**
>
> Amazon DCV 會自動產生自我簽署憑證，用於保護在前端節點上執行的 Amazon DCV 用戶端和 Amazon DCV 伺服器之間的流量。若要設定您自己的憑證，請參閱Amazon DCV HTTPS 憑證。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

port

（選用）指定 Amazon DCV 的連接埠。

預設值為 8443。

```
port = 8443
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

[ebs] 區段

定義掛載在前端節點上並透過 NFS 與運算節點共用之磁碟區的 Amazon EBS 磁碟區組態設定。

若要了解如何在叢集定義中包含 Amazon EBS 磁碟區，請參閱 `[cluster] ##` / `ebs_settings`。

若要將現有的 Amazon EBS 磁碟區用於與叢集生命週期無關的長期永久儲存，請指定 `ebs_volume_id`。

如果您未指定 `ebs_volume_id`， 會在建立叢集時從`[ebs]`設定 AWS ParallelCluster 建立 EBS 磁碟區，並在刪除叢集時刪除磁碟區和資料。

如需詳細資訊，請參閱最佳實務：將叢集移至新的 AWS ParallelCluster 次要或修補程式版本。

格式為 `[ebs ebs-name]`。*ebs-name* 必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[ebs custom1]
shared_dir = vol1
ebs_snapshot_id = snap-xxxxx
volume_type = io1
volume_iops = 200
...

[ebs custom2]
shared_dir = vol2
...

...
```

主題

- shared_dir
- ebs_kms_key_id
- ebs_snapshot_id
- ebs_volume_id
- encrypted
- volume_iops
- volume_size
- volume_throughput
- volume_type

shared_dir

（必要）指定掛載共用 Amazon EBS 磁碟區的路徑。

使用多個 Amazon EBS 磁碟區時，需要此參數。

當您使用一個 Amazon EBS 磁碟區shared_dir時，此選項會覆寫 [cluster]區段下指定的 。在下列範例中，磁碟區會掛載至 /vol1。

```
shared_dir = vol1
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

ebs_kms_key_id

（選用）指定用於加密的自訂 AWS KMS 金鑰。

此參數必須與 encrypted = true 搭配使用。它還必須具有自訂 ec2_iam_role。

如需詳細資訊，請參閱使用自訂 KMS 金鑰進行磁碟加密。

```
ebs_kms_key_id = xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

ebs_snapshot_id

（選用）如果您使用快照做為磁碟區的來源，則定義 Amazon EBS 快照 ID。

沒有預設值。

```
ebs_snapshot_id = snap-xxxxx
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

ebs_volume_id

（選用）定義要連接到前端節點的現有 Amazon EBS 磁碟區的磁碟區 ID。

沒有預設值。

```
ebs_volume_id = vol-xxxxxx
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

encrypted

（選用）指定 Amazon EBS 磁碟區是否已加密。注意：請不要與快照搭配使用。

預設值為 false。

```
encrypted = false
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

volume_iops

（選用）定義 io1、 io2和gp3類型磁碟區的 IOPS 數量。

預設值、支援的值和volume_iopsvolume_size比率因 volume_type和 而異volume_size。

volume_type = io1

預設值 volume_iops = 100

支援的值 volume_iops = 100–64000 †

最大volume_iopsvolume_size比率 = 每個 GiB 50 IOPS。5000 IOPS 需要至少 100 GiB volume_size的 。

volume_type = io2

預設值 volume_iops = 100

支援的值 volume_iops = 100–64000 (io2區塊快速磁碟區為 256000) †

最大volume_iopsvolume_size比率 = 每個 GiB 500 IOPS。5000 IOPS 需要至少 10 GiB volume_size的 。

volume_type = gp3

預設值 volume_iops = 3000

支援的值 volume_iops = 3000–16000

最大volume_iopsvolume_size比率 = 每個 GiB 500 IOPS。5000 IOPS 需要至少 10 GiB volume_size的 。

```
volume_iops = 200
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

† 只有建置在佈建超過 32，000 IOPS 的 Nitro 系統上的執行個體，才能保證 IOPS 上限。其他執行個體保證高達 32，000 IOPS。除非您修改磁碟區，否則舊版磁碟io1區可能無法達到完整效能。io2Block Express 磁碟區支援高達 256，000 volume_iops的值。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 io2 Block Express 磁碟區（預覽中）。

volume_size

（選用）以 GiB 指定要建立的磁碟區大小（如果您未使用快照）。

預設值和支援的值因 而異volume_type。

volume_type = standard

預設 volume_size = 20 GiB

支援的值 volume_size = 1–1024 GiB

volume_type = gp2、io2、 io1和 gp3

預設 volume_size = 20 GiB

支援的值 volume_size = 1–16384 GiB

volume_type = sc1和 st1

預設 volume_size = 500 GiB

支援的值 volume_size = 500–16384 GiB

```
volume_size = 20
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 AWS ParallelCluster 版之前，所有磁碟區類型的預設值為 20 GiB。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

volume_throughput

（選用）以 MiB/s 為單位定義gp3磁碟區類型的輸送量。

預設值為 125。

支援的值 volume_throughput = 125–1000 MiB/s

volume_throughput 與 的比率volume_iops不可超過 0.25。1000 MiB/s 的最大輸送量要求volume_iops設定至少為 4000。

```
volume_throughput = 1000
```

> **Note**
>
> volume_throughput 2.10.1 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

volume_type

（選用）指定您要啟動之磁碟區的 Amazon EBS 磁碟區類型。

有效選項包括下列磁碟區類型：

gp2, gp3

一般用途 SSD

io1, io2

Provisioned IOPS SSD

st1

輸送量最佳化 HDD

sc1

Cold HDD

`standard`

上一代磁性

如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Amazon EBS 磁碟區類型。

預設值為 gp2。

```
volume_type = io2
```

> **Note**
>
> 2.10.1 AWS ParallelCluster 版已`io2`新增 `gp3`和 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

[efs] 區段

定義安裝在前端和運算節點上的 Amazon EFS 組態設定。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EFS API 參考》中的 CreateFileSystem。

若要了解如何在叢集定義中包含 Amazon EFS 檔案系統，請參閱 `[cluster] ##` / `efs_settings`。

若要將現有的 Amazon EFS 檔案系統用於與叢集生命週期無關的長期永久儲存，請指定 `efs_fs_id`。

如果您未指定 `efs_fs_id`， 會在建立叢集時從`[efs]`設定 AWS ParallelCluster 中建立 Amazon EFS 檔案系統，並在刪除叢集時刪除檔案系統和資料。

如需詳細資訊，請參閱最佳實務：將叢集移至新的 AWS ParallelCluster 次要或修補程式版本。

格式為 `[efs` *`efs-name`*`]`。*`efs-name`* 必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[efs customfs]
shared_dir = efs
encrypted = false
performance_mode = generalPurpose
```

主題

- efs_fs_id
- efs_kms_key_id
- encrypted
- performance_mode
- provisioned_throughput
- shared_dir
- throughput_mode

efs_fs_id

（選用）定義現有檔案系統的 Amazon EFS 檔案系統 ID。

指定此選項會使 以外的所有其他 Amazon EFS 選項失效`shared_dir`。

如果您設定此選項，它僅支援下列類型的檔案系統：

- 在堆疊的可用區域中沒有掛載目標的檔案系統。
- 在堆疊可用區域中具有現有掛載目標的檔案系統，同時允許來自 的傳入和傳出 NFS 流量`0.0.0.0/0`。

驗證 `efs_fs_id` 的例行性檢查，需要 IAM 角色才能擁有以下許可：

- `elasticfilesystem:DescribeMountTargets`
- `elasticfilesystem:DescribeMountTargetSecurityGroups`
- `ec2:DescribeSubnets`
- `ec2:DescribeSecurityGroups`
- `ec2:DescribeNetworkInterfaceAttribute`

若要避免錯誤，您必須將這些許可新增至 IAM 角色，或設定 `sanity_check = false`。

> **Important**
>
> 當您使用 允許的傳入和傳出 NFS 流量設定掛載目標時`0.0.0.0/0`，它會向掛載目標可用區域中任何位置的 NFS 掛載請求公開檔案系統。 AWS 不建議在堆疊的可用區域中建立掛載目標。

相反地，讓我們 AWS 處理此步驟。如果您想要在堆疊的可用區域中具有掛載目標，請考慮使用自訂安全群組，方法是在 [vpc]區段下提供vpc_security_group_id選項。然後，將該安全群組新增至掛載目標，然後關閉 sanity_check以建立叢集。

沒有預設值。

```
efs_fs_id = fs-12345
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

efs_kms_key_id

（選用）識別用於保護加密檔案系統的 AWS Key Management Service (AWS KMS) 客戶受管金鑰。如果設定此選項，則必須將 encrypted 設定設為 true。這對應至 Amazon EFS API 參考中的 KmsKeyId 參數。

沒有預設值。

```
efs_kms_key_id = 1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

encrypted

（選用）指出檔案系統是否已加密。這對應至 Amazon EFS API 參考中的加密參數。

預設值為 false。

```
encrypted = true
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

performance_mode

（選用）定義檔案系統的效能模式。這對應至 Amazon EFS API 參考中的 PerformanceMode 參數。

有效選項為下列值：

- generalPurpose

- maxIO

這兩個值都區分大小寫。

我們建議對大部分檔案系統使用 generalPurpose 效能模式。

使用 maxIO 效能模式的檔案系統可擴展到更高階的彙總輸出量和每秒操作數。不過，大多數檔案操作的延遲會略高。

建立檔案系統之後，就無法變更此參數。

預設值為 generalPurpose。

```
performance_mode = generalPurpose
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

provisioned_throughput

（選用）定義檔案系統的佈建輸送量，以 MiB/s 為單位。這對應至 Amazon EFS API 參考中的 ProvisionedThroughputInMibps 參數。

如果使用此參數，則必須將 throughput_mode 設為 provisioned。

輸送量配額為 1024 MiB/s。若要要求增加配額，請聯絡 支援。

最小值為 0.0 MiB/s。

```
provisioned_throughput = 1024
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

shared_dir

（必要）定義前端和運算節點上的 Amazon EFS 掛載點。

此為必要參數。只有在指定 時，才會使用 shared_dir Amazon EFS 區段。

請勿使用 NONE或 /NONE做為共用目錄。

下列範例會在 掛載 Amazon EFS/efs。

```
shared_dir = efs
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

throughput_mode

（選用）定義檔案系統的輸送量模式。這對應至 Amazon EFS API 參考中的 ThroughputMode 參數。

有效選項為下列值：

- `bursting`
- `provisioned`

預設值為 `bursting`。

```
throughput_mode = provisioned
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

[fsx] 區段

定義連接的 FSx for Lustre 檔案系統的組態設定。如需詳細資訊，請參閱《Amazon FSx API 參考》中的 Amazon FSx CreateFileSystem。 FSx

如果 `base_os`是 `alinux2`、`ubuntu1804`、 `centos7`或 `ubuntu2004`，則支援 FSx for Lustre。

使用 Amazon Linux 時，核心必須是 `4.14.104-78.84.amzn1.x86_64`或更新版本。如需說明，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的安裝 lustre 用戶端。

> **Note**
>
> 使用 `awsbatch`做為排程器時，目前不支援 FSx for Lustre。

> **Note**
>
> 2.10.4 AWS ParallelCluster 版已`centos8`移除 上的 FSx for Lustre 支援。2.11.0 AWS ParallelCluster 版中`ubuntu2004`已新增 上的 FSx for Lustre 支援。2.10.0

AWS ParallelCluster 版中`centos8`已新增 上的 FSx for Lustre 支援。在 `alinux2`、`ubuntu1604`和 上的 FSx for Lustre 支援`ubuntu1804`已新增至 2.6.0 AWS ParallelCluster 版。2.4.0 版中`centos7` AWS ParallelCluster 已新增 上的 FSx for Lustre 支援。

如果使用現有的檔案系統，則它必須與安全群組建立關聯，允許傳入 TCP 流量經過連接埠 988。在安全群組規則`0.0.0.0/0`上將來源設定為 ，可為該規則的通訊協定和連接埠範圍提供 VPC 安全群組內所有 IP 範圍的用戶端存取。若要進一步限制檔案系統的存取，建議您針對安全群組規則使用更嚴格的來源。例如，您可以使用更具體IDs。這不會使用 `vpc_security_group_id` 而自動完成。

若要將現有的 Amazon FSx 檔案系統用於與叢集生命週期無關的長期永久儲存，請指定 `fsx_fs_id`。

如果您未指定 `fsx_fs_id`， 會在建立叢集時從`[fsx]`設定 AWS ParallelCluster 中建立 FSx for Lustre 檔案系統，並在刪除叢集時刪除檔案系統和資料。

如需詳細資訊，請參閱最佳實務：將叢集移至新的 AWS ParallelCluster 次要或修補程式版本。

格式為 `[fsx fsx-name]`。*`fsx-name`* 必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[fsx fs]
shared_dir = /fsx
fsx_fs_id = fs-073c3803dca3e28a6
```

若要建立和設定新的檔案系統，請使用下列參數：

```
[fsx fs]
shared_dir = /fsx
storage_capacity = 3600
imported_file_chunk_size = 1024
export_path = s3://bucket/folder
import_path = s3://bucket
weekly_maintenance_start_time = 1:00:00
```

主題

- auto_import_policy
- automatic_backup_retention_days
- copy_tags_to_backups

- daily_automatic_backup_start_time
- data_compression_type
- deployment_type
- drive_cache_type
- export_path
- fsx_backup_id
- fsx_fs_id
- fsx_kms_key_id
- import_path
- imported_file_chunk_size
- per_unit_storage_throughput
- shared_dir
- storage_capacity
- storage_type
- weekly_maintenance_start_time

auto_import_policy

（選用）指定自動匯入政策，以反映用於建立 FSx for Lustre 檔案系統的 S3 儲存貯體中的變更。可能值如下：

`NEW`

FSx for Lustre 會自動匯入任何新增至連結 S3 儲存貯體的新物件目錄清單，這些物件目前不存在於 FSx for Lustre 檔案系統中。

`NEW_CHANGED`

FSx for Lustre 會自動匯入新增到 S3 儲存貯體的任何新物件的檔案和目錄清單，以及 S3 儲存貯體中變更的任何現有物件。

這對應至 AutoImportPolicy 屬性。如需詳細資訊，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的從 S3 儲存貯體自動匯入更新。指定 `auto_import_policy` 參數時，不得指定

automatic_backup_retention_days、daily_automatic_backup_start_time、copy_tags_to_backups和 fsx_backup_id 參數。

如果未指定auto_import_policy設定，則會停用自動匯入。FSx for Lustre 只會在建立檔案系統時，從連結的 S3 儲存貯體更新檔案和目錄清單。

```
auto_import_policy = NEW_CHANGED
```

> **Note**
>
> auto_import_policy 2.10.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

automatic_backup_retention_days

（選用）指定保留自動備份的天數。這僅適用於 PERSISTENT_1 部署類型。指定 automatic_backup_retention_days 參數時，不得指定 auto_import_policy、import_path、 export_path和 imported_file_chunk_size 參數。這對應至 AutomaticBackupRetentionDays 屬性。

預設值為 0。此設定會停用自動備份。可能的值是介於 0 到 35 之間的整數，包括在內。

```
automatic_backup_retention_days = 35
```

> **Note**
>
> automatic_backup_retention_days 2.8.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

copy_tags_to_backups

（選用）指定是否將檔案系統的標籤複製到備份。這僅適用於 PERSISTENT_1 部署類型。指定 copy_tags_to_backups 參數時，automatic_backup_retention_days必須以大於 0 的值指定 ，且不得指定 auto_import_policy、import_path、 export_path和 imported_file_chunk_size 參數。這對應至 CopyTagsToBackups 屬性。

預設值為 false。

```
copy_tags_to_backups = true
```

> **Note**
>
> copy_tags_to_backups 2.8.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

daily_automatic_backup_start_time

（選用）指定啟動自動備份的當日時間 (UTC)。這僅適用於 PERSISTENT_1 部署類型。指定 daily_automatic_backup_start_time 參數時，automatic_backup_retention_days必須以大於 0 的值指定 ，且不得指定 auto_import_policy、import_path、 export_path和 imported_file_chunk_size 參數。這對應至 DailyAutomaticBackupStartTime 屬性。

格式為 HH:MM，其中 HH是一天中的零填充小時 (0-23)，而 MM是一小時的零填充分鐘。例如，1：03 A.M. UTC 如下。

```
daily_automatic_backup_start_time = 01:03
```

預設值是介於 00:00和 之間的隨機時間23:59。

> **Note**
>
> daily_automatic_backup_start_time 2.8.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

data_compression_type

（選用）指定 FSx for Lustre 資料壓縮類型。這對應至 DataCompressionType 屬性。如需詳細資訊，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的 FSx for Lustre 資料壓縮。 FSx

唯一有效的值為 LZ4。若要停用資料壓縮，請移除 data_compression_type 參數。

```
data_compression_type = LZ4
```

> **Note**
>
> data_compression_type 2.11.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

deployment_type

（選用）指定 FSx for Lustre 部署類型。這對應到 DeploymentType 屬性。如需詳細資訊，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的 FSx for Lustre 部署選項。 FSx 選擇暫時儲存和短期處理資料的暫存部署類型。 SCRATCH_2是最新一代的暫存檔案系統。它比基準輸送量和傳輸中資料加密提供更高的高載輸送量。

有效值為 SCRATCH_1、SCRATCH_2 和 PERSISTENT_1。

SCRATCH_1

FSx for Lustre 的預設部署類型。使用此部署類型，storage_capacity 設定值可能為 1200、2400 和任何 3600 的倍數。SCRATCH_1 2.4.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

SCRATCH_2

最新一代的暫存檔案系統。它支援高達峰值工作負載基準輸送量的六倍。它也支援傳輸中加密受支援執行個體類型的資料 AWS 區域。如需詳細資訊，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的加密傳輸中的資料。使用此部署類型，storage_capacity 設定值可能為 1200 和任何 2400 的倍數。SCRATCH_2 2.6.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

PERSISTENT_1

專為長期儲存而設計。檔案伺服器高度可用，資料會在檔案系統的 AWS 可用區域內複寫。它支援傳輸中加密所支援執行個體類型的資料。使用此部署類型，storage_capacity 設定值可能為 1200 和任何 2400 的倍數。PERSISTENT_1 2.6.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

預設值為 SCRATCH_1。

```
deployment_type = SCRATCH_2
```

> **Note**
>
> deployment_type 2.6.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

drive_cache_type

（選用）指定檔案系統具有 SSD 磁碟機快取。這只能在storage_type設定設為 時設定HDD。這對應到 DriveCacheType 屬性。如需詳細資訊，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的 FSx for Lustre 部署選項。 FSx

唯一有效的值為 READ。若要停用 SSD 磁碟機快取，請勿指定 drive_cache_type設定。

```
drive_cache_type = READ
```

> **Note**
>
> drive_cache_type 2.10.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

export_path

（選用）指定匯出檔案系統根的 Amazon S3 路徑。指定 export_path 參數時，不得指定 automatic_backup_retention_days、daily_automatic_backup_start_time、copy_tags_to_backups和 fsx_backup_id 參數。這對應至 ExportPath 屬性。檔案資料和中繼資料不會自動匯出至 export_path。如需有關匯出資料和中繼資料的資訊，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的將變更匯出至資料儲存庫。

預設值是 s3://*import-bucket*/FSxLustre*[creation-timestamp]*，其中 *import-bucket* 為 import_path 參數中提供的儲存貯體。

```
export_path = s3://bucket/folder
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

fsx_backup_id

（選用）指定要用來從現有備份還原檔案系統的備份 ID。指定 fsx_backup_id 參數時，不得指定 auto_import_policy、deployment_type、export_path、fsx_kms_key_idimport_path、impo 和 per_unit_storage_throughput 參數。這些參數會從備份中讀取。此外，不得指定 auto_import_policy、import_path、 export_path和 imported_file_chunk_size 參數。

這對應至 BackupId 屬性。

```
fsx_backup_id = backup-fedcba98
```

> **Note**
>
> fsx_backup_id 2.8.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

fsx_fs_id

（選用）連接現有的 FSx for Lustre 檔案系統。

如果指定此選項，則只會使用 [fsx]區段中的 shared_dir 和 fsx_fs_id 設定，而且會忽略 [fsx]區段中的任何其他設定。

```
fsx_fs_id = fs-073c3803dca3e28a6
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

fsx_kms_key_id

（選用）指定您 AWS Key Management Service (AWS KMS) 客戶受管金鑰的金鑰 ID。

系統會使用此金鑰來加密靜態檔案系統中的資料。

此 ID 必須與自訂 ec2_iam_role 搭配使用。如需詳細資訊，請參閱使用自訂 KMS 金鑰進行磁碟加密。這對應至 Amazon FSx API 參考中的 KmsKeyId 參數。

```
fsx_kms_key_id = xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx
```

> **Note**
>
> fsx_kms_key_id 2.6.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

import_path

（選用）指定要從 將資料載入檔案系統的 S3 儲存貯體，並做為匯出儲存貯體。如需詳細資訊，請參閱export_path。如果您指定 import_path 參數，則不得指定 automatic_backup_retention_days、daily_automatic_backup_start_time、copy_tags_to_backups和 fsx_backup_id 參數。這對應至 Amazon FSx API 參考中的 ImportPath 參數。

在建立叢集時進行匯入。如需詳細資訊，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的從資料儲存庫匯入資料。在匯入時，只會匯入檔案中繼資料（名稱、所有權、時間戳記和許可）。在第一次存取檔案之前，不會從 S3 儲存貯體匯入檔案資料。如需有關預先載入檔案內容的資訊，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的將檔案預先載入至您的檔案系統。

如果未提供值，則檔案系統為空白。

```
import_path =  s3://bucket
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

imported_file_chunk_size

（選用）針對從資料儲存庫匯入的檔案（使用），決定存放在單一實體磁碟上每個檔案（以 MiB 為單位）的條紋計數和資料量上限import_path。單一檔案可分割範圍的磁碟數上限會受組成檔案系統的磁碟總數所限。指定 imported_file_chunk_size 參數時，不得指定 automatic_backup_retention_days、daily_automatic_backup_start_time、copy_tags_to_backups和 fsx_backup_id 參數。這對應至 ImportedFileChunkSize 屬性。

區塊大小預設為 1024(1 GiB)，最多可達 512，000 MiB (500 GiB)。Amazon S3 物件大小的上限為 5 TB。

```
imported_file_chunk_size = 1024
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

per_unit_storage_throughput

(為 **PERSISTENT_1** 部署類型的必要項目) 對於 deployment_type = PERSISTENT_1 部署類型，描述 MB/s/TiB 中每個 1 個 TB 位元組 (TiB) 儲存體的讀取和寫入輸送量。檔案系統輸送量的計算方式是將網路系統儲存容量 (TiB) 乘以 per_unit_storage_throughput (MB/s/TiB)。對於 2.4 TiB 的檔案系統，佈建 50 MB/s/TiB 的 per_unit_storage_throughput 可產生 120 MB/s 的檔案系統輸送量。您需要支付佈建輸送量的費用。這對應於 PerUnitStorageThroughput 屬性。

可能的值取決於 storage_type設定的值。

storage_type = SSD

可能值為 50、100、200。

storage_type = HDD

可能的值為 12、40。

```
per_unit_storage_throughput = 200
```

> **Note**
>
> per_unit_storage_throughput 2.6.0 版已 AWS ParallelCluster 新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

shared_dir

（必要）定義前端和運算節點上 FSx for Lustre 檔案系統的掛載點。

請勿使用 NONE或 /NONE做為共用目錄。

以下範例會在 /fsx 掛載檔案系統。

```
shared_dir = /fsx
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

storage_capacity

(必要) 指定檔案系統的儲存容量 (GiB)。這對應至 StorageCapacity 屬性。

儲存容量可能值會依 deployment_type 設定而有所不同。

SCRATCH_1

可能的值是 1200、2400 和任何 3600 的倍數。

SCRATCH_2

可能的值是 1200 和任何 2400 的倍數。

PERSISTENT_1

可能的值會根據其他設定的值而有所不同。

storage_type = SSD

可能的值是 1200 和任何 2400 的倍數。

storage_type = HDD

可能的值會根據設定的設定而有所不同per_unit_storage_throughput。

per_unit_storage_throughput = 12

可能的值為 6000 的任何倍數。

per_unit_storage_throughput = 40

可能的值是 1800 的任何倍數。

```
storage_capacity = 7200
```

> **Note**
>
> 對於 2.5.0 和 2.5.1 AWS ParallelCluster 版， storage_capacity 支援 1200、2400 和 3600 的任何倍數的可能值。對於 2.5.0 AWS ParallelCluster 版之前的版本， 的大小下限storage_capacity為 3600。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

storage_type

（選用）指定檔案系統的儲存類型。這對應至 StorageType 屬性。可能的值為 SSD 和 HDD。預設值為 SSD。

儲存類型會變更其他設定的可能值。

storage_type = SSD

指定銷售狀態磁碟機 (SSD) 儲存類型。

storage_type = SSD 會變更數個其他設定的可能值。

drive_cache_type

無法指定此設定。

deployment_type

此設定可設定為 SCRATCH_1、 SCRATCH_2或 PERSISTENT_1。

per_unit_storage_throughput

如果 deployment_type 設定為 PERSISTENT_1，則必須指定此設定。可能的值為 50、100 或 200。

storage_capacity

必須指定此設定。可能的值會根據 而有所不同deployment_type。

deployment_type = SCRATCH_1

storage_capacity 可以是 1200、2400 或任何 3600 的倍數。

deployment_type = SCRATCH_2 或 deployment_type = PERSISTENT_1

storage_capacity 可以是 1200 或 2400 的任何倍數。

storage_type = HDD

指定硬碟 (HDD) 儲存類型。

storage_type = HDD 會變更其他設定的可能值。

drive_cache_type

您可以指定此設定。

deployment_type

此設定必須設定為 PERSISTENT_1。

per_unit_storage_throughput

必須指定此設定。可能的值為 12 或 40。

storage_capacity

必須指定此設定。可能的值會根據per_unit_storage_throughput設定而有所不同。

storage_capacity = 12

storage_capacity 可以是 6000 的任何倍數。

storage_capacity = 40

storage_capacity 可以是 1800 的任何倍數。

```
storage_type = SSD
```

> **Note**
>
> 2.10.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 storage_type設定的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

weekly_maintenance_start_time

(選用) 以 UTC 時區指定偏好的每週維護執行時間。這對應於 WeeklyMaintenanceStartTime 屬性。

格式為 [星期幾]:[小時]:[分鐘]。例如，週一午夜 如下所示。

```
weekly_maintenance_start_time = 1:00:00
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

[queue] 區段

定義單一佇列的組態設定。只有在 scheduler 設定為 時，才支援 [queue]區段slurm。

格式為 [queue *<queue-name>*]。*Queue-name* 必須以小寫字母開頭，不可超過 30 個字元，且只能包含小寫字母、數字和連字號 (-)。

```
[queue q1]
compute_resource_settings = i1,i2
placement_group = DYNAMIC
enable_efa = true
disable_hyperthreading = false
compute_type = spot
```

> **Note**
>
> 2.9.0 AWS ParallelCluster 版中已新增對 [queue]區段的支援。

主題

- compute_resource_settings
- compute_type
- disable_hyperthreading
- enable_efa
- enable_efa_gdr
- placement_group

compute_resource_settings

（必要）識別包含此佇列之運算資源組態的[compute_resource]區段。區段名稱必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

每個[compute_resource]區段最多支援三 (3) 個[queue]區段。

例如，下列設定指定使用啟動 [compute_resource cr1]和 [compute_resource cr2] 的區段。

```
compute_resource_settings = cr1, cr2
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

compute_type

（選用）定義要為此佇列啟動的執行個體類型。此設定會取代 cluster_type 設定。

有效選項為：ondemand 和 spot。

預設值為 ondemand。

如需 Spot 執行個體的詳細資訊，請參閱 使用 競價型執行個體。

> **Note**
>
> 使用 Spot 執行個體需要AWSServiceRoleForEC2Spot服務連結角色存在於您的帳戶中。若要使用 在帳戶中建立此角色 AWS CLI，請執行下列命令：
>
> ```
> aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
> ```
>
> 如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Spot 執行個體請求的服務連結角色。

下列範例會針對此佇列中的運算節點使用 SpotInstances。

```
compute_type = spot
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

disable_hyperthreading

（選用）停用此佇列中節點上的超執行緒。並非所有執行個體類型都可以停用超執行緒。如需支援停用超執行緒的執行個體類型清單，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的每個執行個體類型的 CPU 核心和每個 CPU 核心的執行緒。如果已定義[cluster]區段中的disable_hyperthreading設定，則無法定義此設定。

預設值為 false。

```
disable_hyperthreading = true
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

enable_efa

（選用） 如果設定為 true，請指定已為此佇列中的節點啟用 Elastic Fabric Adapter (EFA)。若要檢視支援 EFA 的 EC2 執行個體清單，請參閱《Amazon EC2 Linux 執行個體使用者指南》中的支援的執行個體類型。如果已定義[cluster]區段中的enable_efa設定，則無法定義此設定。應使用叢集置放群組以充分減少執行個體之間的延遲。如需詳細資訊，請參閱placement及placement_group。

```
enable_efa = true
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

enable_efa_gdr

（選用） 從 2.11.3 AWS ParallelCluster 版開始，此設定沒有效果。如果執行個體類型支援 GPUDirect RDMA （遠端直接記憶體存取），則運算節點一律會啟用 Elastic Fabric Adapter (EFA) 支援。

> **Note**
>
> AWS ParallelCluster 2.10.0 版到 2.11.2 版：如果為 true，則 指定為此佇列中的節點啟用 Elastic Fabric Adapter (EFA) GPUDirect RDMA （遠端直接記憶體存取）。將此設定為 true需要這些作業系統 true (alinux2、ubuntu1804、 centos7或 p4d.24xlarge) 上的下列執行個體類型 () 支援將 enable_efa設定設為 .EFA GPUDirect RDMAubuntu2004。如果已定義[cluster]區段中的enable_efa_gdr設定，則無法定義此設定。應使用叢集置放群組以充分減少執行個體之間的延遲。如需詳細資訊，請參閱placement及placement_group。

預設值為 false。

```
enable_efa_gdr = true
```

> **Note**
>
> enable_efa_gdr 2.10.0 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

placement_group

（選用） 如果存在，請定義此佇列的置放群組。此設定會取代 placement_group 設定。

有效選項為下列值：

- DYNAMIC
- 現有的 Amazon EC2 叢集置放群組名稱

設為 時DYNAMIC，會建立和刪除此佇列的唯一置放群組，做為叢集堆疊的一部分。

如需置放群組的詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的置放群組。如果相同置放群組用於不同的執行個體類型，則請求可能會因為容量不足錯誤而失敗。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的執行個體容量不足。

沒有預設值。

並非所有執行個體類型都支援叢集置放群組。例如， t2.micro 不支援叢集置放群組。如需有關支援叢集置放群組的執行個體類型清單的資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的叢集置放群組規則和限制。如需使用置放群組的秘訣，請參閱 置放群組和執行個體啟動問題。

```
placement_group = DYNAMIC
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

[raid] 區段

定義從多個相同 Amazon EBS 磁碟區建置的 RAID 陣列組態設定。RAID 磁碟機掛載在前端節點上，並匯出至具有 NFS 的運算節點。

格式為 [raid *raid-name*]。*raid-name* 必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[raid rs]
shared_dir = raid
raid_type = 1
num_of_raid_volumes = 2
encrypted = true
```

主題

- shared_dir
- ebs_kms_key_id
- encrypted
- num_of_raid_volumes
- raid_type
- volume_iops
- volume_size
- volume_throughput
- volume_type

shared_dir

（必要）定義前端和運算節點上 RAID 陣列的掛載點。

只在指定此參數時，才會建立 RAID 磁碟機。

請勿使用 `NONE`或 `/NONE`做為共用目錄。

以下範例會在 `/raid` 掛載陣列。

```
shared_dir = raid
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

ebs_kms_key_id

（選用）指定用於加密的自訂 AWS KMS 金鑰。

此參數必須與 `encrypted = true` 搭配使用，而且它必須具有自訂 `ec2_iam_role`。

如需詳細資訊，請參閱使用自訂 KMS 金鑰進行磁碟加密。

```
ebs_kms_key_id = xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

encrypted

（選用）指定檔案系統是否已加密。

預設值為 `false`。

```
encrypted = false
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

num_of_raid_volumes

（選用）定義要從中組合 RAID 陣列的 Amazon EBS 磁碟區數量。

磁碟區數量下限為 2。

磁碟區數量上限為 5。

預設值為 2。

```
num_of_raid_volumes = 2
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

raid_type

（必要）定義 RAID 陣列的 RAID 類型。

只在指定此參數時，才會建立 RAID 磁碟機。

有效選項為下列值：

- `0`
- `1`

如需 RAID 類型的詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 RAID 資訊。

以下範例會建立 RAID `0` 陣列：

```
raid_type = 0
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

volume_iops

（選用）定義 io1、 io2和gp3類型磁碟區的 IOPS 數量。

預設值、支援的值和volume_iopsvolume_size比率因 volume_type和 而異volume_size。

volume_type = io1

預設值 volume_iops = 100

支援的值 volume_iops = 100–64000 †

最大volume_iopsvolume_size比率 = 每 GiB 50 IOPS。5000 IOPS 需要至少 100 GiB volume_size的 。

volume_type = io2

預設值 volume_iops = 100

支援的值 volume_iops = 100–64000 (io2區塊快速磁碟區為 256000) †

最大volume_iopsvolume_size比率 = 每 GiB 500 IOPS。5000 IOPS 需要至少 10 GiB volume_size的 。

volume_type = gp3

預設值 volume_iops = 3000

支援的值 volume_iops = 3000–16000

最大volume_iopsvolume_size比率 = 每 GiB 500 IOPS。5000 IOPS 需要至少 10 GiB volume_size的 。

```
volume_iops = 3000
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

† 只有建置在佈建超過 32，000 IOPS 的 Nitro 系統上的執行個體，才能保證 IOPS 上限。其他執行個體保證高達 32，000 IOPS。除非您修改io1磁碟區，否則較舊的磁碟區可能無法達到完整效能。https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/ebs-modify-volume.html io2Block Express

磁碟區支援高達 256000 volume_iops的值。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 io2 Block Express 磁碟區（預覽中）。

volume_size

（選用）以 GiB 定義要建立的磁碟區大小。

預設值和支援的值因 而異volume_type。

volume_type = standard

預設 volume_size = 20 GiB

支援的值 volume_size = 1–1024 GiB

volume_type = gp2、io2、 io1和 gp3

預設 volume_size = 20 GiB

支援的值 volume_size = 1–16384 GiB

volume_type = sc1和 st1

預設 volume_size = 500 GiB

支援的值 volume_size = 500–16384 GiB

```
volume_size = 20
```

> **Note**
> 在 2.10.1 AWS ParallelCluster 版之前，所有磁碟區的預設值為 20 GiB。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

volume_throughput

（選用）以 MiB/s 為單位定義gp3磁碟區類型的輸送量。

預設值為 125。

支援的值 `volume_throughput` = 125–1000 MiB/s

`volume_throughput` 與 的比率`volume_iops`不可超過 0.25。1000 MiB/s 的最大輸送量要求`volume_iops`設定至少為 4000。

```
volume_throughput = 1000
```

> **Note**
>
> `volume_throughput` 2.10.1 AWS ParallelCluster 版已新增 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

volume_type

（選用）定義要建置的磁碟區類型。

有效選項為下列值：

`gp2`, `gp3`

一般用途 SSD

`io1`, `io2`

Provisioned IOPS SSD

`st1`

輸送量最佳化 HDD

`sc1`

Cold HDD

`standard`

上一代磁性

如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Amazon EBS 磁碟區類型。

預設值為 `gp2`。

```
volume_type = io2
```

> **Note**
>
> 2.10.1 AWS ParallelCluster 版已io2新增 gp3和 的支援。

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

[scaling] 區段

主題

- scaledown_idletime

指定會定義運算節點擴展方式的設定。

格式為 [scaling *scaling-name*]。*caling-name* 必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[scaling custom]
scaledown_idletime = 10
```

scaledown_idletime

（選用）指定沒有任務的分鐘數，之後運算節點會終止。

如果 awsbatch是排程器，則不會使用此參數。

預設值為 10。

```
scaledown_idletime = 10
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

[vpc] 區段

指定 Amazon VPC 組態設定。如需 VPCs的詳細資訊，請參閱《Amazon VPC 使用者指南》中的什麼是 Amazon VPC？以及 VPC 的安全最佳實務。

格式為 [vpc *vpc-name*]。*vpc-name* 必須以字母開頭，包含不超過 30 個字元，且僅包含字母、數字、連字號 (-) 和底線 (_)。

```
[vpc public]
vpc_id = vpc-xxxxxx
master_subnet_id = subnet-xxxxxx
```

主題

- additional_sg
- compute_subnet_cidr
- compute_subnet_id
- master_subnet_id
- ssh_from
- use_public_ips
- vpc_id
- vpc_security_group_id

additional_sg

（選用）為所有執行個體提供額外的 Amazon VPC 安全群組 ID。

沒有預設值。

```
additional_sg = sg-xxxxxx
```

compute_subnet_cidr

（選用）指定無類別網域間路由 (CIDR) 區塊。如果您想要 AWS ParallelCluster 建立運算子網路，請使用此參數。

```
compute_subnet_cidr = 10.0.100.0/24
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

compute_subnet_id

（選用）指定要在其中佈建運算節點的現有子網路 ID。

如果未指定，則 compute_subnet_id 會使用 master_subnet_id 的值。

如果子網路是私有的，則您必須設定 NAT，才能進行 Web 存取。

```
compute_subnet_id = subnet-xxxxxx
```

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

master_subnet_id

（必要）指定要在其中佈建前端節點的現有子網路 ID。

```
master_subnet_id = subnet-xxxxxx
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

ssh_from

（選用）指定允許 SSH 存取的 CIDR 格式 IP 範圍。

只有在 AWS ParallelCluster 建立安全群組時，才會使用此參數。

預設值為 0.0.0.0/0。

```
ssh_from = 0.0.0.0/0
```

更新政策：此設定可以在更新期間變更。

use_public_ips

（選用）定義是否要將公有 IP 地址指派給運算執行個體。

如果設定為 true，則彈性 IP 地址會與前端節點相關聯。

如果設定為 false，則根據「自動指派公有 IP」子網路組態參數的值，前端節點具有公有 IP（無論是否具有）。

如需範例，請參閱聯網設定。

預設值為 true。

```
use_public_ips = true
```

> **Important**
>
> 根據預設，每個限制 AWS 帳戶 為五 (5) 個彈性 IP 地址 AWS 區域。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的彈性 IP 地址限制。

更新政策：必須停止運算機群，才能變更此設定以進行更新。

vpc_id

（必要）指定要在其中佈建叢集的 Amazon VPC ID。

```
vpc_id = vpc-xxxxxx
```

更新政策：如果變更此設定，則不允許更新。

vpc_security_group_id

（選用）指定對所有執行個體使用現有的安全群組。

沒有預設值。

```
vpc_security_group_id = sg-xxxxxx
```

建立的安全群組 AWS ParallelCluster 允許從`ssh_from`設定中指定的地址使用連接埠 22 存取 SSH，如果未指定`ssh_from`設定，則允許所有 IPv4 地址 (`0.0.0.0/0`)。如果啟用 Amazon DCV，則安全群組允許從`access_from`設定中指定的地址，使用連接埠 8443（或任何`port`設定指定的）存取 Amazon DCV，如果未指定`access_from`設定，則允許存取所有 IPv4 地址 (`0.0.0.0/0`)。

> **Warning**
>
> 如果`[cluster]fsx_settings`未指定 或同時為 指定外部現有 FSx for Lustre 檔案系統`fsx_settings`，您可以變更此參數的值並更新叢集`fsx-fs-id[fsx fs]`。
> 如果在 `fsx_settings`和 中指定 AWS ParallelCluster 受管 FSx for Lustre 檔案系統，則無法變更此參數的值`[fsx fs]`。

更新政策：如果未在組態中指定 AWS ParallelCluster 受管 Amazon FSx for Lustre 檔案系統，則可以在更新期間變更此設定。

範例

下列範例組態示範使用 Slurm、 Torque和 AWS Batch 排程器的 AWS ParallelCluster 組態。

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

內容

- Slurm Workload Manager (slurm)
- Son of Grid Engine (sge) 和 Torque Resource Manager(torque)
- AWS Batch (awsbatch)

Slurm Workload Manager (`slurm`)

以下範例會啟動具 `slurm` 排程器的叢集。範例組態會啟動 1 個具有 2 個任務佇列的叢集。第一個佇列 `spot`最初有 2 個 `t3.micro` Spot 執行個體可用。它最多可擴展至 10 個執行個體，並在 10 分鐘內未執行任何任務時縮減至最少 1 個執行個體 （可使用 `scaledown_idletime`設定進行調整）。第二個佇列 會從沒有執行個體開始`ondemand`，最多可擴展至 5 個隨`t3.micro`需執行個體。

```
[global]
update_check = true
sanity_check = true
cluster_template = slurm

[aws]
aws_region_name = <your AWS ##>

[vpc public]
master_subnet_id = <your subnet>
vpc_id = <your VPC>

[cluster slurm]
key_name = <your EC2 keypair name>
```

```
base_os = alinux2                   # optional, defaults to alinux2
scheduler = slurm
master_instance_type = t3.micro     # optional, defaults to t3.micro
vpc_settings = public
queue_settings = spot,ondemand

[queue spot]
compute_resource_settings = spot_i1
compute_type = spot                 # optional, defaults to ondemand

[compute_resource spot_i1]
instance_type = t3.micro
min_count = 1                       # optional, defaults to 0
initial_count = 2                   # optional, defaults to 0

[queue ondemand]
compute_resource_settings = ondemand_i1

[compute_resource ondemand_i1]
instance_type = t3.micro
max_count = 5                       # optional, defaults to 10
```

Son of Grid Engine (**sge**) 和 Torque Resource Manager(**torque**)

> **Note**
>
> 此範例僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 版以前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

下列範例會使用 `torque`或 `sge`排程器啟動叢集。若要使用 SGE，請將 `scheduler = torque`變更為 `scheduler = sge`。範例組態最多允許 5 個並行節點，並在 10 分鐘內沒有任務執行時縮減至兩個節點。

```
[global]
update_check = true
sanity_check = true
cluster_template = torque

[aws]
aws_region_name = <your AWS ##>
```

```
[vpc public]
master_subnet_id = <your subnet>
vpc_id = <your VPC>

[cluster torque]
key_name = <your EC2 keypair name>but they aren't eligible for future updates
base_os = alinux2                   # optional, defaults to alinux2
scheduler = torque                  # optional, defaults to sge
master_instance_type = t3.micro     # optional, defaults to t3.micro
vpc_settings = public
initial_queue_size = 2              # optional, defaults to 0
maintain_initial_size = true        # optional, defaults to false
max_queue_size = 5                  # optional, defaults to 10
```

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。如果您使用這些版本，您可以繼續使用，或對 AWS 服務和 AWS 支援團隊的支援進行故障診斷。

AWS Batch (**awsbatch**)

以下範例會啟動具 awsbatch 排程器的叢集。它設定為根據您的任務資源需求選取更好的執行個體類型。

範例組態最多允許 40 個並行 vCPUs，並在 10 分鐘內沒有任務執行時縮減至零 （ 可使用 scaledown_idletime設定調整 ）。

```
[global]
update_check = true
sanity_check = true
cluster_template = awsbatch

[aws]
aws_region_name = <your AWS ##>

[vpc public]
master_subnet_id = <your subnet>
vpc_id = <your VPC>

[cluster awsbatch]
scheduler = awsbatch
```

```
compute_instance_type = optimal # optional, defaults to optimal
min_vcpus = 0                   # optional, defaults to 0
desired_vcpus = 0               # optional, defaults to 4
max_vcpus = 40                  # optional, defaults to 20
base_os = alinux2               # optional, defaults to alinux2, controls the base_os
 of
                                # the head node and the docker image for the compute
 fleet
key_name = <your EC2 keypair name>
vpc_settings = public
```

AWS ParallelCluster 運作方式

AWS ParallelCluster 不僅是為了管理叢集而建置，而且做為如何使用 AWS 服務來建置 HPC 環境的參考。

主題

- AWS ParallelCluster 程序
- AWS 所使用的 服務 AWS ParallelCluster
- AWS ParallelCluster Auto Scaling

AWS ParallelCluster 程序

本節僅適用於以其中一個支援的傳統任務排程器 (SGE、Slurm 或 Torque) 部署的 HPC 叢集。與這些排程器搭配使用時， 會透過與 Auto Scaling 群組和基礎任務排程器互動來 AWS ParallelCluster 管理運算節點佈建和移除。

對於以 為基礎的 HPC 叢集 AWS Batch， AWS ParallelCluster 依賴 AWS Batch 為運算節點管理提供的功能。

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。您可以繼續在 2.11.4 以前的版本中使用它們，但它們不符合 AWS 服務與 AWS 支援團隊未來更新或故障診斷支援的資格。

主題

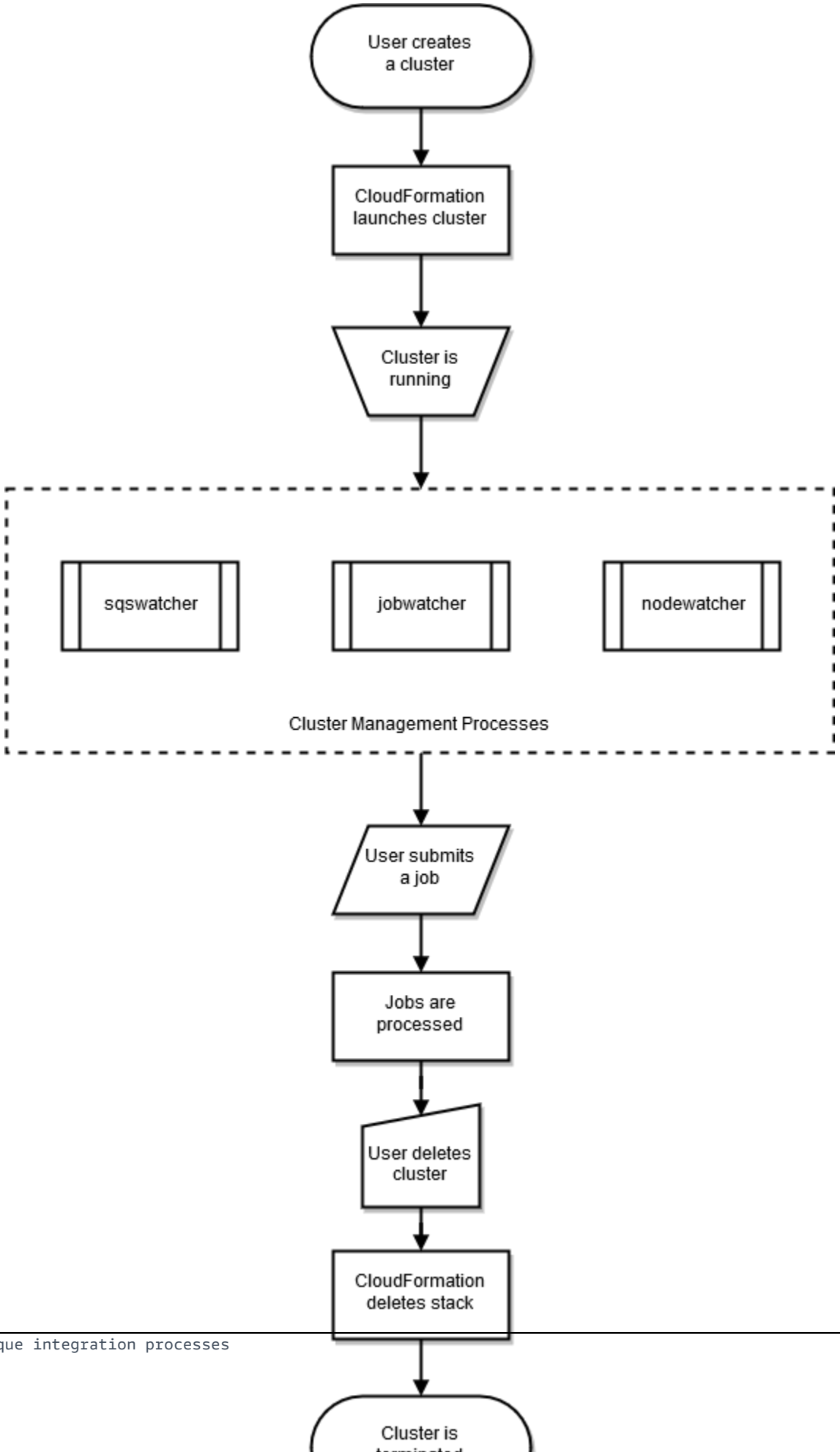
- SGE and Torque integration processes
- Slurm integration processes

SGE and Torque integration processes

> **Note**
>
> 本節僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 版以前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE和 Torque排程器、Amazon SNS 和 Amazon SQS。

一般概觀

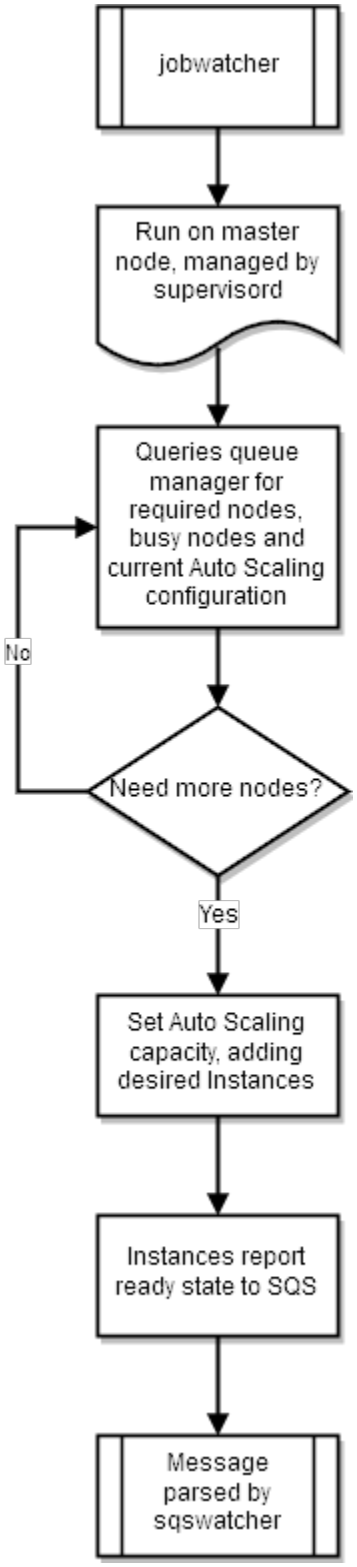
叢集的生命週期在使用者建立叢集之後開始。通常，叢集是從命令列界面 (CLI) 建立的。建立叢集後，叢集會存在，直到刪除。 AWS ParallelCluster 精靈會在叢集節點上執行，主要用於管理 HPC 叢集彈性。下圖顯示使用者工作流程和叢集生命週期。以下各節說明用於管理叢集的 AWS ParallelCluster 協助程式。


User creates a cluster
CloudFormation launches cluster
Cluster is running
sqswatcher
jobwatcher
nodewatcher
Cluster Management Processes
User submits a job
Jobs are processed
User deletes cluster
CloudFormation deletes stack
Cluster is

透過 SGE和 Torque排程器， AWS ParallelCluster 會使用 `nodewatcher`、 `jobwatcher`和 `sqswatcher` 程序。

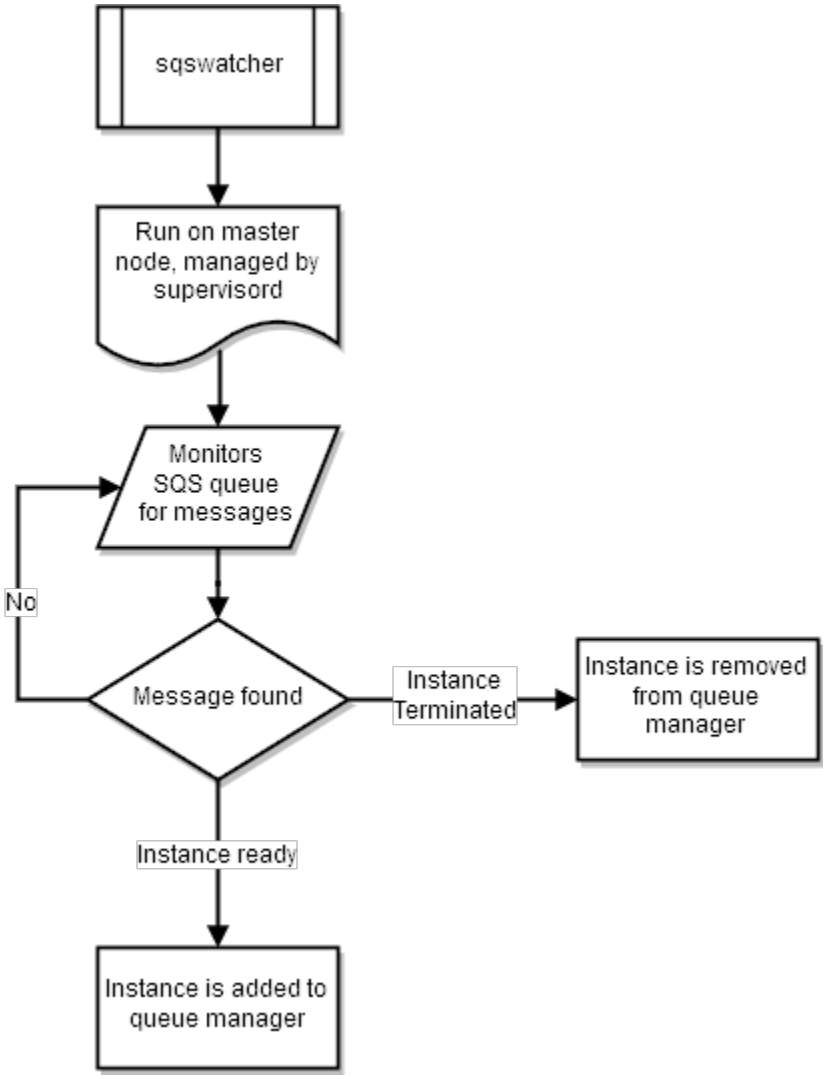
`jobwatcher`

叢集執行時，根使用者擁有的程序會監控設定的排程器 (SGE 或 Torque)。每分鐘都會評估佇列，以決定何時向上擴展。


jobwatcher
Run on master node, managed by supervisord
Queries queue manager for required nodes, busy nodes and current Auto Scaling configuration
No
Need more nodes?
Yes
Set Auto Scaling capacity, adding desired Instances
Instances report ready state to SQS
Message parsed by sqswatcher

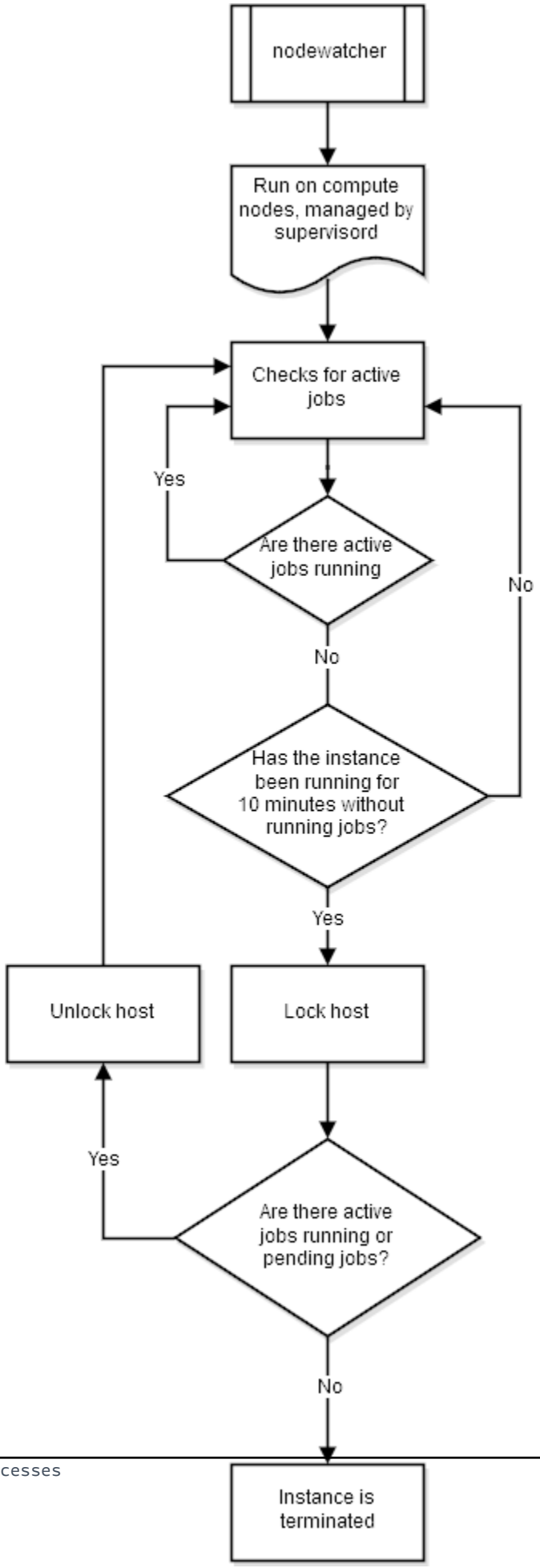
sqswatcher

程序會sqswatcher監控 Auto Scaling 傳送的 Amazon SQS 訊息，以通知您叢集內的狀態變更。當執行個體上線時，它會向 Amazon SQS 提交「執行個體就緒」訊息。此訊息由 收集sqs_watcher，在主節點上執行。當新執行個體上線或終止時，這些訊息用來通知佇列管理員，因此管理員能夠在佇列中新增或移除執行個體。



nodewatcher

nodewatcher 程序在運算機群中的每個節點上執行。在使用者定義的 scaledown_idletime 期間之後，會終止該執行個體。


nodewatcher
Run on compute nodes, managed by supervisord
Checks for active jobs
Yes
Are there active jobs running
No
No
Has the instance been running for 10 minutes without running jobs?
Yes
Unlock host
Lock host
Yes
Are there active jobs running or pending jobs?
No
Instance is terminated

Slurm integration processes

使用Slurm排程器、 AWS ParallelCluster 使用 `clustermgtd` 和 `computemgt` 程序。

clustermgtd

在異質模式下執行的叢集（透過指定`queue_settings`值來表示）具有在主機節點上執行的叢集管理常駐程式 (`clustermgtd`) 程序。這些任務由叢集管理常駐程式執行。

- 非作用中分割區清除
- 靜態容量管理：確保靜態容量始終保持正常運作
- 將排程器與 Amazon EC2 同步。
- 孤立執行個體清除
- 在暫停工作流程之外發生的 Amazon EC2 終止時還原排程器節點狀態
- 運作狀態不佳的 Amazon EC2 執行個體管理 (Amazon EC2 運作狀態檢查失敗）
- 排定的維護事件管理
- 運作狀態不佳的排程器節點管理（排程器運作狀態檢查失敗）

computemgtd

在異質模式下執行的叢集（透過指定`queue_settings`值來表示），具有在每個運算節點上執行的運算管理常駐程式 (`computemgtd`) 程序。每五 (5) 分鐘，運算管理常駐程式會確認可以達到頭部節點且運作狀態良好。如果經過五 (5) 分鐘，且無法達到頭部節點或狀況不佳，則會關閉運算節點。

AWS 所使用的 服務 AWS ParallelCluster

下列 Amazon Web Services (AWS) 服務由 使用 AWS ParallelCluster。

主題

- AWS Auto Scaling
- AWS Batch
- AWS CloudFormation
- Amazon CloudWatch
- Amazon CloudWatch Logs
- AWS CodeBuild

- Amazon DynamoDB
- Amazon Elastic Block Store
- Amazon Elastic Compute Cloud
- Amazon Elastic Container Registry
- Amazon EFS
- Amazon FSx for Lustre
- AWS Identity and Access Management
- AWS Lambda
- Amazon DCV
- Amazon Route 53
- Amazon Simple Notification Service
- Amazon Simple Queue Service
- Amazon Simple Storage Service
- Amazon VPC

AWS Auto Scaling

> **Note**
>
> 本節僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 版以前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 。 AWS Auto Scaling

AWS Auto Scaling 是一項服務，可監控您的應用程式，並根據您的特定和不斷變化的服務需求自動調整容量。此服務會以 Auto Scaling 群組的形式管理您的 ComputeFleet 執行個體。群組可由不斷變化的工作負載彈性驅動，或由初始執行個體組態靜態修正。

AWS Auto Scaling 會與 ComputeFleet 執行個體搭配使用，但不會與 AWS Batch 叢集搭配使用。

如需詳細資訊 AWS Auto Scaling，請參閱 https://aws.amazon.com/autoscaling/ 和 https://docs.aws.amazon.com/autoscaling/。

AWS Batch

AWS Batch 是 AWS 受管任務排程器服務。它動態佈建 AWS Batch 叢集中運算資源的最佳數量和類型（例如 CPU 或記憶體最佳化執行個體）。這些資源是根據批次任務的特定需求佈建，包括磁碟區需求。使用 時 AWS Batch，您不需要安裝或管理其他批次運算軟體或伺服器叢集，即可有效執行任務。

AWS Batch 僅用於 AWS Batch 叢集。

如需詳細資訊 AWS Batch，請參閱 https://aws.amazon.com/batch/ 和 https://docs.aws.amazon.com/batch/。

AWS CloudFormation

AWS CloudFormation 是一種infrastructure-as-code服務，可提供通用語言，以在您的雲端環境中建立和佈建 AWS 和第三方應用程式資源。這是 使用的主要服務 AWS ParallelCluster。中的每個叢集 AWS ParallelCluster 都會以堆疊表示，且每個叢集所需的所有資源都會在 AWS ParallelCluster AWS CloudFormation 範本中定義。在大多數情況下， AWS ParallelCluster CLI 命令會直接對應至 AWS CloudFormation 堆疊命令，例如建立、更新和刪除命令。在叢集內啟動的執行個體會對叢集啟動 AWS 區域 所在的 AWS CloudFormation 端點進行 HTTPS 呼叫。

如需詳細資訊 AWS CloudFormation，請參閱 https://aws.amazon.com/cloudformation/ 和 https://docs.aws.amazon.com/cloudformation/。

Amazon CloudWatch

Amazon CloudWatch (CloudWatch) 是一種監控和可觀測性服務，可為您提供資料和可採取行動的洞見。這些洞見可用於監控您的應用程式、回應效能變更和服務例外狀況，以及最佳化資源使用率。在 中 AWS ParallelCluster，CloudWatch 用於儀表板，以監控和記錄 Docker 映像建置步驟和 AWS Batch 任務的輸出。

在 2.10.0 AWS ParallelCluster 版之前，CloudWatch 僅與 AWS Batch 叢集搭配使用。

如需 CloudWatch 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/cloudwatch/ 和 https://docs.aws.amazon.com/cloudwatch/。

Amazon CloudWatch Logs

Amazon CloudWatch Logs (CloudWatch Logs) 是 Amazon CloudWatch 的核心功能之一。您可以使用它來監控、存放、檢視和搜尋日誌檔案，以尋找 所使用的許多元件 AWS ParallelCluster。

在 2.6.0 AWS ParallelCluster 版之前，CloudWatch Logs 僅與 AWS Batch 叢集搭配使用。

如需詳細資訊，請參閱與 Amazon CloudWatch Logs 的整合。

AWS CodeBuild

AWS CodeBuild (CodeBuild) 是一種 AWS 受管持續整合服務，符合原始程式碼、執行測試，並產生準備好部署的軟體套件。在 中 AWS ParallelCluster，CodeBuild 用於在建立叢集時自動且透明地建置 Docker 映像。

CodeBuild 僅用於 AWS Batch 叢集。

如需 CodeBuild 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/codebuild/ 和 https://docs.aws.amazon.com/codebuild/。

Amazon DynamoDB

Amazon DynamoDB (DynamoDB) 是一種快速且靈活的 NoSQL 資料庫服務。它用於存放叢集的最小狀態資訊。主節點會追蹤 DynamoDB 資料表中的佈建執行個體。

DynamoDB 不會與 AWS Batch 叢集搭配使用。

如需 DynamoDB 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/dynamodb/ 和 https://docs.aws.amazon.com/dynamodb/。

Amazon Elastic Block Store

Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 是一種高效能區塊儲存服務，可為共用磁碟區提供持久性儲存。所有 Amazon EBS 設定都可以透過組態傳遞。Amazon EBS 磁碟區可以初始化為空白，也可以從現有的 Amazon EBS 快照初始化。

如需 Amazon EBS 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/ebs/ 和 https://docs.aws.amazon.com/ebs/。

Amazon Elastic Compute Cloud

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 提供 的運算容量 AWS ParallelCluster。頭部和運算節點是 Amazon EC2 執行個體。可選取支援 HVM 的任何執行個體類型。頭部和運算節點可以是不同的執行個體類型。此外，如果使用多個佇列，也可以啟動部分或全部運算節點做為 Spot 執行個體。在執行個體上找到的執行個體存放區磁碟區會掛載為條帶 LVM 磁碟區。

如需 Amazon EC2 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/ec2/：// 和 https://docs.aws.amazon.com/ec2/：//。

Amazon Elastic Container Registry

Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) 是全受管的 Docker 容器登錄檔，可讓您輕鬆存放、管理和部署 Docker 容器映像。在 中 AWS ParallelCluster，Amazon ECR 會存放建立叢集時所建置的 Docker 映像。然後， 會使用 Docker 映像 AWS Batch 來執行已提交任務的容器。

Amazon ECR 僅用於 AWS Batch 叢集。

如需詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/ecr/ 和 https://docs.aws.amazon.com/ecr/。

Amazon EFS

Amazon Elastic File System (Amazon EFS) 提供簡單、可擴展且全受管的彈性 NFS 檔案系統，可與服務和內部部署資源搭配使用 AWS 雲端 。指定`efs_settings`設定並參考 `[efs]`區段時，會使用 Amazon EFS。Amazon EFS 的支援已新增至 2.1.0 AWS ParallelCluster 版。

如需 Amazon EFS 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/efs/ 和 https://docs.aws.amazon.com/efs/。

Amazon FSx for Lustre

FSx for Lustre 提供使用開放原始碼 Lustre 檔案系統的高效能檔案系統。指定`fsx_settings`設定並參考 `[fsx]`區段時，會使用 FSx for Lustre。2.2.1 版中 AWS ParallelCluster 已新增 FSx for Lustre 的支援。

如需 FSx for Lustre 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/fsx/lustre/：// 和 https://docs.aws.amazon.com/fsx/。

AWS Identity and Access Management

AWS Identity and Access Management (IAM) 用於 中 AWS ParallelCluster ，為 Amazon EC2 為每個個別叢集特定的執行個體提供最低權限的 IAM 角色。 AWS ParallelCluster 執行個體只能存取部署和管理叢集所需的特定 API 呼叫。

使用 AWS Batch 叢集時，也會為建立叢集時與 Docker 映像建置程序相關的元件建立 IAM 角色。這些元件包含 Lambda 函數，允許在 Amazon ECR 儲存庫中新增和刪除 Docker 映像。它們也包含允許刪除為叢集和 CodeBuild 專案建立之 Amazon S3 儲存貯體的函數。資源、 AWS Batch 執行個體和任務也有 角色。

如需 IAM 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/iam/：// 和 https://docs.aws.amazon.com/iam/。

AWS Lambda

AWS Lambda (Lambda) 會執行協調建立 Docker 映像的函數。Lambda 也會管理自訂叢集資源的清除，例如存放在 Amazon ECR 儲存庫和 Amazon S3 上的 Docker 映像。

如需 Lambda 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/lambda/ 和 https://docs.aws.amazon.com/lambda/。

Amazon DCV

Amazon DCV 是一種高效能遠端顯示通訊協定，提供在不同的網路條件下，將遠端桌面和應用程式串流交付至任何裝置的安全方式。指定`dcv_settings`設定並參考 `[dcv]區段`時，會使用 Amazon DCV。Amazon DCV 的支援已新增至 2.5.0 AWS ParallelCluster 版。

如需 Amazon DCV 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/hpc/dcv/：// 和 https://docs.aws.amazon.com/dcv/。

Amazon Route 53

Amazon Route 53 (Route 53) 用於建立託管區域，其中包含每個運算節點的主機名稱和完整網域名稱。

如需 Route 53 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/route53/ 和 https://docs.aws.amazon.com/route53/。

Amazon Simple Notification Service

> **Note**
>
> 本節僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 版以前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 Amazon Simple Notification Service。

Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) 會收到 Auto Scaling 的通知。這些事件稱為生命週期事件，會在執行個體在 Auto Scaling 群組中啟動或終止時產生。在其中 AWS ParallelCluster，Auto Scaling 群組的 Amazon SNS 主題會訂閱 Amazon SQS 佇列。

Amazon SNS 不會與 AWS Batch 叢集搭配使用。

如需 Amazon SNS 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/sns/：// 和 https://docs.aws.amazon.com/sns/。

Amazon Simple Queue Service

> **Note**
>
> 本節僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 版以前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 Amazon Simple Queue Service。

Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) 會保留從 Auto Scaling 傳送的通知、透過 Amazon SNS 傳送的通知，以及從運算節點傳送的通知。Amazon SQS 會將通知傳送與通知接收分離。這可讓主機節點透過輪詢程序處理通知。在此程序中，主機節點會執行 Amazon SQSwatcher 並輪詢佇列。Auto Scaling 和運算節點會將訊息發佈到佇列。

Amazon SQS 不會與 AWS Batch 叢集搭配使用。

如需 Amazon SQS 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/sqs/：// 和 https://docs.aws.amazon.com/sqs/：//。

Amazon Simple Storage Service

Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 會存放位於每個 中的 AWS ParallelCluster 範本 AWS 區域。 AWS ParallelCluster 可以設定成允許 CLI/SDK 工具使用 Amazon S3。

當您使用 AWS Batch 叢集時，帳戶中的 Amazon S3 儲存貯體會用來儲存相關資料。例如，儲存貯體會存放從提交的任務建立 Docker 映像和指令碼時所建立的成品。

如需詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/s3/ 和 https://docs.aws.amazon.com/s3/。

Amazon VPC

Amazon VPC 定義叢集中節點所使用的網路。叢集的 VPC 設定在 `[vpc]區段`中定義。

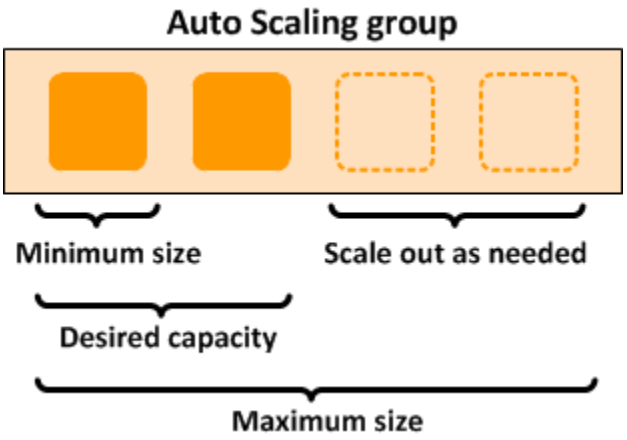
如需 Amazon VPC 的詳細資訊，請參閱 https://aws.amazon.com/vpc/：// 和 https://docs.aws.amazon.com/vpc/：//。

AWS ParallelCluster Auto Scaling

> **Note**
>
> 本節僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 版以前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。您可以繼續在 2.11.4 以前的版本中使用它們，但它們不符合服務與 AWS 支援團隊未來更新或故障診斷支援 AWS 的資格。
> 從 2.9.0 AWS ParallelCluster 版開始，不支援 Auto Scaling 搭配 Slurm Workload Manager(Slurm) 使用。若要了解 Slurm和多個佇列擴展，請參閱 多佇列模式教學課程。

本主題中所述的自動擴展策略適用於使用 Son of Grid Engine(SGE) 或 Torque Resource Manager() 部署的 HPC 叢集Torque。使用其中一個排程器部署時， AWS ParallelCluster 會透過管理運算節點的 Auto Scaling 群組，然後視需要變更排程器組態，來實作擴展功能。對於以 為基礎的 HPC 叢集 AWS Batch， AWS ParallelCluster 依賴 AWS 受管任務排程器提供的彈性擴展功能。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 Auto Scaling 使用者指南》中的什麼是 Amazon EC2 Auto Scaling。

使用 部署的叢集 AWS ParallelCluster 有數種彈性。設定 會`initial_queue_size`指定 ComputeFleet Auto Scaling 群組的大小下限值，以及所需的容量值。設定 會`max_queue_size`指定 ComputeFleet Auto Scaling 群組的大小上限值。



向上擴展

每分鐘，稱為 的程序會在頭部節點`jobwatcher`上執行。它會評估佇列中待處理任務目前所需的執行個體數目。如果忙碌節點和請求節點的總數大於 Auto Scaling 群組中的目前所需值，則會新增更多執行個體。如果您提交更多任務，系統會重新評估佇列，並更新 Auto Scaling 群組，直到指定的 為止`max_queue_size`。

使用 SGE 排程器，每個任務需要一些插槽才能執行 (一個插槽對應一個處理單位，例如，vCPU)。若要評估處理目前待處理任務所需的執行個體數目，`jobwatcher` 會將請求的插槽總數除以單一運算節點的容量。對應至可用 vCPUs 數量的運算節點容量取決於叢集組態中指定的 Amazon EC2 執行個體類型。

使用 Slurm(2.9.0 AWS ParallelCluster 版之前） 和Torque排程器時，每個任務可能需要多個節點和每個節點的多個槽，視情況而定。對於每個請求，`jobwatcher` 會判斷滿足新運算需求所需的運算節點數目。例如，假設有一個叢集具有 `c5.2xlarge` (8 vCPU) 做為運算執行個體類型，且有三個排入佇列的待處理任務具有下列需求：

- 任務 1：2 個節點/每個節點 4 個插槽
- 任務 2：3 個節點/每個節點 2 個插槽
- 任務 3：1 個節點/每個節點 4 個插槽

在此範例中， `jobwatcher`需要 Auto Scaling 群組中的三個新運算執行個體，才能提供這三個任務。

目前限制：自動擴展邏輯不考慮部分載入的忙碌節點。例如，即使有空的槽，執行任務的節點也會被視為忙碌。

縮減規模

在每個運算節點上，稱為 `nodewatcher` 的程序會執行，並評估節點的閒置時間。滿足以下兩個條件時，即會終止執行個體：

- 執行個體沒有任務的時段超過 `scaledown_idletime` (預設設定為 10 分鐘)
- 叢集中沒有待處理任務

若要終止執行個體， 會`nodewatcher`呼叫 TerminateInstanceInAutoScalingGroup API 操作，如果 Auto Scaling 群組的大小至少為 Auto Scaling 群組大小下限，則會移除執行個體。此程序會縮減叢集，而不會影響執行中任務。它也會啟用具有固定基本執行個體數量的彈性叢集。

靜態叢集

對於 HPC，自動擴展的值與任何其他工作負載相同。唯一的差別是， AWS ParallelCluster 具備的程式碼可讓它的互動方式更聰明。例如，如果需要靜態叢集，您可以將 `initial_queue_size`和 `max_queue_size` 參數設定為所需的確切叢集大小。 然後，將 `maintain_initial_size` 參數設定為 true。這會導致 ComputeFleet Auto Scaling 群組在最小、最大和所需容量具有相同的值。

教學課程

下列教學課程說明如何開始使用 AWS ParallelCluster，並為一些常見任務提供最佳實務指引。

主題

- 在 上執行您的第一個任務 AWS ParallelCluster
- 建置自訂 AWS ParallelCluster AMI
- 使用 AWS ParallelCluster 和 awsbatch排程器執行 MPI 任務
- 使用自訂 KMS 金鑰進行磁碟加密
- 多佇列模式教學課程

在 上執行您的第一個任務 AWS ParallelCluster

本教學課程會逐步引導您執行第一個 Hello World 任務 AWS ParallelCluster。

先決條件

- AWS ParallelCluster 已安裝 。
- AWS CLI 已安裝並設定 。
- 您有 EC2 金鑰對。
- 您有一個 IAM 角色，具有執行 CLI `pcluster` 所需的許可。

確認安裝

首先，我們會驗證 AWS ParallelCluster 是否已正確安裝和設定。

```
$ pcluster version
```

這會傳回 的執行版本 AWS ParallelCluster。如果輸出提供您有關組態的訊息，您需要執行下列動作來設定 AWS ParallelCluster：

```
$ pcluster configure
```

建立您的第一個叢集

現在要建立您的第一個叢集。由於本教學課程的工作負載不是效能密集的工作負載，我們可以使用 `t2.micro` 的預設執行個體大小。(對於生產工作負載，您可以選擇最適合您需求的執行個體大小。)

讓我們呼叫您的叢集 hello-world。

```
$ pcluster create hello-world
```

建立叢集後，您會看到類似如下的輸出：

```
Starting: hello-world
Status: parallelcluster-hello-world - CREATE_COMPLETE
MasterPublicIP = 54.148.x.x
ClusterUser: ec2-user
MasterPrivateIP = 192.168.x.x
GangliaPrivateURL = http://192.168.x.x/ganglia/
GangliaPublicURL = http://54.148.x.x/ganglia/
```

訊息 `CREATE_COMPLETE` 顯示已成功建立叢集。輸出也會提供我們前端節點的公有和私有 IP 地址。我們需要此 IP 才能登入。

登入您的頭部節點

使用您的 OpenSSH pem 檔案登入您的頭部節點。

```
pcluster ssh hello-world -i /path/to/keyfile.pem
```

登入之後，執行命令 `qhost` 來驗證您的運算節點是否已設置和設定。

```
$ qhost
HOSTNAME                ARCH         NCPU NSOC NCOR NTHR  LOAD  MEMTOT  MEMUSE  SWAPTO
 SWAPUS
----------------------------------------------------------------------------------------------
global                  -               -    -    -    -     -       -       -       -
      -
ip-192-168-1-125        lx-amd64        2    1    2    2  0.15    3.7G  130.8M 1024.0M
    0.0
ip-192-168-1-126        lx-amd64        2    1    2    2  0.15    3.7G  130.8M 1024.0M
    0.0
```

輸出顯示我們的叢集中有兩個運算節點，兩者都有兩個可供它們使用的執行緒。

使用 SGE 執行您的第一個任務

> **Note**
>
> 此範例僅適用於 AWS ParallelCluster 2.11.4 及 之前的版本。從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

接著，我們建立一個任務，它會休眠一會兒，然後輸出其自己的主機名稱。

建立稱為 `hellojob.sh` 的檔案，其中具有以下內容。

```
#!/bin/bash
sleep 30
echo "Hello World from $(hostname)"
```

接著，使用 `qsub` 來提交任務，並驗證它是否執行。

```
$ qsub hellojob.sh
Your job 1 ("hellojob.sh") has been submitted
```

現在，您可以檢視佇列並檢查此任務的狀態。

```
$ qstat
job-ID  prior   name       user         state submit/start at     queue
          slots ja-task-ID
-----------------------------------------------------------------------------------------------
      1 0.55500 hellojob.s ec2-user     r     03/24/2015 22:23:48
 all.q@ip-192-168-1-125.us-west     1
```

輸出顯示任務目前處於執行中狀態。等待 30 秒讓任務完成，然後再次執行 `qstat`。

```
$ qstat
$
```

現在佇列中沒有任何任務，我們可以在目前的目錄中檢查輸出。

```
$ ls -l
```

```
total 8
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user 48 Mar 24 22:34 hellojob.sh
-rw-r--r-- 1 ec2-user ec2-user  0 Mar 24 22:34 hellojob.sh.e1
-rw-r--r-- 1 ec2-user ec2-user 34 Mar 24 22:34 hellojob.sh.o1
```

在輸出中，我們看到 “e1” 和 “o1” 檔案出現在任務指令碼中。由於e1檔案是空的，因此沒有 stderr 的輸出。如果檢視 o1 檔案，我們可以看到來自任務的輸出。

```
$ cat hellojob.sh.o1
Hello World from ip-192-168-1-125
```

輸出也會顯示我們的任務已在執行個體 `ip-192-168-1-125` 上成功執行。

若要進一步了解建立和使用叢集，請參閱 最佳實務。

建置自訂 AWS ParallelCluster AMI

> **Important**
>
> 我們不建議建置自訂 AMI 做為自訂方法 AWS ParallelCluster。
> 這是因為在您建置自己的 AMI 之後，您將不再收到未來版本的更新或錯誤修正 AWS ParallelCluster。此外，如果您建置自訂 AMI，則必須在每個新 AWS ParallelCluster 版本中重複用來建立自訂 AMI 的步驟。

在進一步閱讀之前，建議您先查看自訂引導操作區段，以判斷是否要在未來 AWS ParallelCluster 版本中編寫指令碼和支援修改。

雖然建置自訂 AMI 並不理想（因為前述原因），但仍有一些情況 AWS ParallelCluster 需要為 建置自訂 AMI。本教學課程會引導您完成為這些案例建置自訂 AMI 的程序。

> **Note**
>
> 從 2.6.1 AWS ParallelCluster 版開始，啟動節點時，依預設會略過大部分的安裝配方。這是為了改善啟動時間。若要執行所有安裝配方，以便在啟動時間獲得更佳的回溯相容性，請將 `"skip_install_recipes" : "no"`新增至 `extra_json`設定中的 `cluster`金鑰。例如：
>
> ```
> extra_json = { "cluster" : { "skip_install_recipes" : "no" } }
> ```

先決條件

- AWS ParallelCluster 已安裝 。
- AWS CLI 已安裝並設定 。
- 您有 EC2 金鑰對。
- 您有一個 IAM 角色，具有執行 CLI `pcluster` 所需的許可。

如何自訂 AWS ParallelCluster AMI

有三種方式可以使用下一節所述的自訂 AWS ParallelCluster AMI。這三種方法中的兩種需要您建置可在 下使用的新 AMI AWS 帳戶。第三個方法 （在執行期使用自訂 AMI) 不需要您事先建置任何項目，但會增加部署的風險。選擇最適合您需求的方法。

修改 AMI

這是最安全且最建議的方法。由於基本 AWS ParallelCluster AMI 通常會以新版本更新，因此此 AMI 具有安裝和設定時 AWS ParallelCluster 運作所需的所有元件。您可以開始以此做為基礎。

New EC2 console

1. 在 AWS ParallelCluster AMI 清單中，尋找對應至您使用之特定 AWS 區域 的 AMI。您選擇的 AMI 清單必須符合您使用 AWS ParallelCluster 的 版本。執行 `pcluster version` 以驗證版本。對於 2.11.9 AWS ParallelCluster 版，請前往 https：//https://github.com/aws/aws-parallelcluster/blob/v2.11.9/amis.txt。若要選取其他版本，請使用相同的連結，選擇標籤：2.11.9 按鈕，選取標籤索引標籤，然後選取適當的版本。
2. 登入 AWS Management Console ，並在 https：//https://console.aws.amazon.com/ec2/ 開啟 Amazon EC2 主控台。
3. 在 Amazon EC2 儀表板中，選擇啟動執行個體。
4. 在應用程式和作業系統映像中，選擇瀏覽更多 AMIs、導覽至社群 AMIs，然後在 AWS 區域 搜尋方塊中輸入 的 AWS ParallelCluster AMI ID。
5. 選取 AMI、選擇執行個體類型和屬性、選取金鑰對，以及啟動執行個體。
6. 使用作業系統使用者和 SSH 金鑰來登入執行個體。如需詳細資訊，請導覽至執行個體、選取新執行個體和連線。
7. 視需要自訂執行個體。
8. 執行下列命令，以備妥執行個體來建立 AMI：

```
sudo /usr/local/sbin/ami_cleanup.sh
```

9. 導覽至執行個體、選擇新執行個體、選取執行個體狀態和停止執行個體。
10. 使用 EC2 主控台或 AWS CLI create-image 從執行個體建立新的 AMI。

    從 EC2 主控台

    a. 在導覽窗格中，選擇 Instances (執行個體)。
    b. 選擇您建立和修改的執行個體。
    c. 在動作中，選擇映像和範本，然後選擇建立映像。
    d. 選擇 Create Image (建立映像)。
11. 在叢集組態的 custom_ami 欄位中輸入新的 AMI ID。

Old EC2 console

1. 在 AWS ParallelCluster AMI 清單中，尋找對應至您使用之特定 AWS 區域 的 AMI。您選擇的 AMI 清單必須符合您使用 AWS ParallelCluster 的 版本。執行 `pcluster version` 以驗證版本。對於 2.11.9 AWS ParallelCluster 版，請前往 https：//https://github.com/aws/aws-parallelcluster/blob/v2.11.9/amis.txt。若要選取其他版本，請使用相同的連結，選擇標籤：2.11.9 按鈕，選取標籤索引標籤，然後選取適當的版本。
2. 登入 AWS Management Console 並開啟位於 https：//https://console.aws.amazon.com/ec2/ 的 Amazon EC2 主控台。
3. 在 Amazon EC2 儀表板中，選擇啟動執行個體。
4. 選擇社群 AMIs、搜尋 AWS ParallelCluster AMI ID 並選取它。
5. 選擇您的執行個體類型，然後選取下一步：設定執行個體詳細資訊，或檢閱並啟動以啟動您的執行個體。
6. 選擇啟動、選取您的金鑰對和啟動執行個體。
7. 使用作業系統使用者和 SSH 金鑰來登入執行個體。如需詳細資訊，請導覽至執行個體、選取新執行個體和連線。
8. 視需要自訂執行個體。
9. 執行下列命令，以備妥執行個體來建立 AMI：

```
sudo /usr/local/sbin/ami_cleanup.sh
```

10. 導覽至執行個體、選擇新執行個體、選取執行個體狀態和停止

11. 使用 EC2 主控台或 AWS CLI create-image 從執行個體建立新的 AMI。

    從 EC2 主控台

    a. 在導覽窗格中，選擇 Instances (執行個體)。
    b. 選擇您建立和修改的執行個體。
    c. 在動作中，選擇映像，然後選擇建立映像。
    d. 選擇 Create Image (建立映像)。

12. 在叢集組態的 custom_ami 欄位中輸入新的 AMI ID。

建置自訂 AWS ParallelCluster AMI

如果已有適當的自訂 AMI 和軟體，您可以在它上面套用 AWS ParallelCluster 所需的變更。

1. 將以下內容與 AWS ParallelCluster CLI 一起安裝在您的本機系統中：
   - Packer：從 Packer 網站中，尋找您作業系統的最新版本並加以安裝。版本必須至少為 1.4.0，但建議使用最新版本。確認 PATH 中有可用的`packer`命令。

> **Note**
>
> 在 2.8.0 AWS ParallelCluster 版之前，需要 Berkshelf （使用 安裝`gem install berkshelf`) 才能使用 `pcluster createami`。

2. 設定您的 AWS 帳戶 登入資料，讓 Packer 可以代表您呼叫 AWS API 操作。Packer 運作所需的最低許可集，會記錄在 Packer 文件 Amazon AMI Builder 主題的 IAM 任務或執行個體角色區段中。
3. 使用 CLI AWS ParallelCluster `createami`中的 命令，從您提供做為基礎的 AMI 開始建置 AWS ParallelCluster AMI：

```
pcluster createami --ami-id <BASE_AMI> --os <BASE_AMI_OS>
```

> **Important**
>
> 您不應該使用執行中叢集的 AWS ParallelCluster AMI 做為 `createami`命令的 *<BASE_AMI>*。否則，命令會失敗。

如需其他參數，請參閱 `pcluster createami`。

4. 步驟 4 中的 命令會執行 Packer，專門執行下列動作：
   a. 使用提供的基礎 AMI 來啟動執行個體。
   b. 將 AWS ParallelCluster 技術指南套用至執行個體，以安裝相關軟體並執行其他必要的組態任務。
   c. 停止執行個體。
   d. 從執行個體建立新的 AMI。
   e. 在建立 AMI 之後終止執行個體。
   f. 輸出新的 AMI ID 字串以用來建立叢集。
5. 若要建立叢集，請在叢集組態的 custom_ami 欄位中輸入 AMI ID。

> **Note**
>
> 用來建置自訂 AWS ParallelCluster AMI 的執行個體類型為 `t2.xlarge`。此執行個體類型不符合 AWS 免費方案的資格，因此您需要為建置此 AMI 時建立的任何執行個體付費。

在執行時間使用自訂 AMI

> **Warning**
>
> 為了避免使用不相容的 AMI 的風險 AWS ParallelCluster，建議您避免使用此方法。
> 在執行時間使用可能未經測試的 AMIs 啟動運算節點時，與 AWS ParallelCluster所需軟體的執行時間安裝不相容可能會導致 AWS ParallelCluster 停止運作。

如果您不想事先建立任何項目，您可以使用 AMI 並從 AWS ParallelCluster 該 AMI 建立 。

使用此方法，建立 AWS ParallelCluster 需要更長的時間，因為必須安裝叢集建立 AWS ParallelCluster 時所需的所有軟體。此外，向上擴展也需要更長的時間。

- 在叢集組態的 custom_ami 欄位中輸入 AMI id。

使用 AWS ParallelCluster 和 **`awsbatch`**排程器執行 MPI 任務

本教學課程會逐步解說如何搭配 `awsbatch` 做為排程器來執行 MPI 任務。

先決條件

- AWS ParallelCluster 已安裝 。
- AWS CLI 已安裝並設定 。
- 您有 EC2 金鑰對。
- 您有一個 IAM 角色，具有執行 CLI `pcluster` 所需的許可。

建立叢集

首先，讓我們為叢集建立一個組態，使用 `awsbatch` 做為排程器。務必以您在設定時所建立的資源插入 `vpc` 區段和 `key_name` 欄位中缺少的資料。

```
[global]
sanity_check = true

[aws]
aws_region_name = us-east-1

[cluster awsbatch]
base_os = alinux
# Replace with the name of the key you intend to use.
key_name = key-#######
vpc_settings = my-vpc
scheduler = awsbatch
compute_instance_type = optimal
min_vcpus = 2
desired_vcpus = 2
max_vcpus = 24

[vpc my-vpc]
# Replace with the id of the vpc you intend to use.
vpc_id = vpc-#######
# Replace with id of the subnet for the Head node.
master_subnet_id = subnet-#######
# Replace with id of the subnet for the Compute nodes.
# A NAT Gateway is required for MNP.
compute_subnet_id = subnet-#######
```

您現在可以開始建立叢集。讓我們呼叫叢集 *awsbatch-tutorial*。

```
$ pcluster create -c /path/to/the/created/config/aws_batch.config -t awsbatch awsbatch-tutorial
```

建立叢集後，您會看到類似如下的輸出：

```
Beginning cluster creation for cluster: awsbatch-tutorial
Creating stack named: parallelcluster-awsbatch
Status: parallelcluster-awsbatch - CREATE_COMPLETE
MasterPublicIP: 54.160.xxx.xxx
ClusterUser: ec2-user
MasterPrivateIP: 10.0.0.15
```

登入您的頭部節點

AWS ParallelCluster 批次 CLI 命令皆可在 AWS ParallelCluster 安裝 的用戶端電腦上使用。不過，我們會將 SSH 傳送至前端節點，並從該處提交任務。這可讓我們利用前端與執行 AWS Batch 任務的所有 Docker 執行個體之間共用的 NFS 磁碟區。

使用您的 SSH pem 檔案登入您的頭部節點。

```
$ pcluster ssh awsbatch-tutorial -i /path/to/keyfile.pem
```

當您登入時，請執行 命令`awsbqueues`和 `awsbhosts`，以顯示設定的 AWS Batch 佇列和執行中的 Amazon ECS 執行個體。

```
[ec2-user@ip-10-0-0-111 ~]$ awsbqueues
jobQueueName                      status
---------------------------------  --------
parallelcluster-awsbatch-tutorial  VALID

[ec2-user@ip-10-0-0-111 ~]$ awsbhosts
ec2InstanceId        instanceType    privateIpAddress    publicIpAddress
 runningJobs
-------------------  --------------  ------------------  -----------------
 -------------
i-0d6a0c8c560cd5bed  m4.large        10.0.0.235          34.239.174.236
 0
```

如您在輸出中所見，我們只有一個執行中的主機。這是由於我們在組態中針對 `min_vcpus` 選擇的值所致。如果您想要顯示 AWS Batch 佇列和主機的其他詳細資訊，請將 `-d`旗標新增至命令。

使用 執行您的第一個任務 AWS Batch

在移至 MPI 之前，讓我們先建立一個虛擬任務，它會先休眠一會兒，之後便會輸出其自己的主機名稱，並問候以參數傳遞的名稱。

建立名為 "hellojob.sh" 的檔案，其中內容如下。

```
#!/bin/bash

sleep 30
echo "Hello $1 from $HOSTNAME"
echo "Hello $1 from $HOSTNAME" > "/shared/secret_message_for_${1}_by_
${AWS_BATCH_JOB_ID}"
```

接著，使用 awsbsub 來提交任務，並驗證它是否執行。

```
$ awsbsub -jn hello -cf hellojob.sh Luca
Job 6efe6c7c-4943-4c1a-baf5-edbfeccab5d2 (hello) has been submitted.
```

檢視佇列並檢查任務的狀態。

```
$ awsbstat
jobId                                    jobName      status    startedAt
 stoppedAt    exitCode
------------------------------------  -----------  --------  -------------------
 -----------  ----------
6efe6c7c-4943-4c1a-baf5-edbfeccab5d2  hello        RUNNING   2018-11-12 09:41:29  -
        -
```

輸出提供任務的詳細資訊。

```
$ awsbstat 6efe6c7c-4943-4c1a-baf5-edbfeccab5d2
jobId                    : 6efe6c7c-4943-4c1a-baf5-edbfeccab5d2
jobName                  : hello
createdAt                : 2018-11-12 09:41:21
startedAt                : 2018-11-12 09:41:29
stoppedAt                : -
status                   : RUNNING
statusReason             : -
jobDefinition            : parallelcluster-exampleBatch:1
jobQueue                 : parallelcluster-exampleBatch
```

```
command                  : /bin/bash -c 'aws s3 --region us-east-1 cp
 s3://amzn-s3-demo-bucket/batch/job-hellojob_sh-1542015680924.sh /tmp/batch/job-
hellojob_sh-1542015680924.sh; bash /tmp/batch/job-hellojob_sh-1542015680924.sh Luca'
exitCode                 : -
reason                   : -
vcpus                    : 1
memory[MB]               : 128
nodes                    : 1
logStream                : parallelcluster-exampleBatch/default/c75dac4a-5aca-4238-
a4dd-078037453554
log                      : https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/home?region=us-
east-1#logEventViewer:group=/aws/batch/job;stream=parallelcluster-exampleBatch/default/
c75dac4a-5aca-4238-a4dd-078037453554
--------------------------
```

請注意，任務目前處於 RUNNING 狀態。等待 30 秒讓任務完成，然後再次執行 awsbstat。

```
$ awsbstat
jobId                                    jobName      status    startedAt
 stoppedAt    exitCode
------------------------------------  -----------  --------  -------------------
 -----------  ----------
```

現在，您可以看到任務處於 SUCCEEDED 狀態。

```
$ awsbstat -s SUCCEEDED
jobId                                    jobName      status     startedAt
 stoppedAt              exitCode
------------------------------------  -----------  ---------  -------------------
 -------------------  ----------
6efe6c7c-4943-4c1a-baf5-edbfeccab5d2  hello        SUCCEEDED  2018-11-12 09:41:29
 2018-11-12 09:42:00           0
```

由於現在佇列中沒有任何任務，我們可以透過 awsbout 命令來檢查輸出。

```
$ awsbout 6efe6c7c-4943-4c1a-baf5-edbfeccab5d2
2018-11-12 09:41:29: Starting Job 6efe6c7c-4943-4c1a-baf5-edbfeccab5d2
download: s3://amzn-s3-demo-bucket/batch/job-hellojob_sh-1542015680924.sh to tmp/batch/
job-hellojob_sh-1542015680924.sh
2018-11-12 09:42:00: Hello Luca from ip-172-31-4-234
```

我們可以看到任務已在執行個體 "ip-172-31-4-234" 上成功執行。

如果您查看 /shared 目錄，您會發現一則給您的秘密訊息。

若要探索不是本教學課程一部分的所有可用功能，請參閱 AWS ParallelCluster 批次 CLI 文件。當您準備好繼續教學課程時，讓我們繼續看如何提交 MPI 任務。

在多節點平行環境中執行 MPI 任務

在仍登入前端節點時，請在名為 的/shared目錄中建立 檔案mpi_hello_world.c。將以下 MPI 程式新增至這個檔案：

```
// Copyright 2011 www.mpitutorial.com
//
// An intro MPI hello world program that uses MPI_Init, MPI_Comm_size,
// MPI_Comm_rank, MPI_Finalize, and MPI_Get_processor_name.
//
#include <mpi.h>
#include <stdio.h>
#include <stddef.h>

int main(int argc, char** argv) {
  // Initialize the MPI environment. The two arguments to MPI Init are not
  // currently used by MPI implementations, but are there in case future
  // implementations might need the arguments.
  MPI_Init(NULL, NULL);

  // Get the number of processes
  int world_size;
  MPI_Comm_size(MPI_COMM_WORLD, &world_size);

  // Get the rank of the process
  int world_rank;
  MPI_Comm_rank(MPI_COMM_WORLD, &world_rank);

  // Get the name of the processor
  char processor_name[MPI_MAX_PROCESSOR_NAME];
  int name_len;
  MPI_Get_processor_name(processor_name, &name_len);

  // Print off a hello world message
  printf("Hello world from processor %s, rank %d out of %d processors\n",
         processor_name, world_rank, world_size);

  // Finalize the MPI environment. No more MPI calls can be made after this
```

```
  MPI_Finalize();
}
```

現在，將下列程式碼儲存為 submit_mpi.sh：

```
#!/bin/bash
echo "ip container: $(/sbin/ip -o -4 addr list eth0 | awk '{print $4}' | cut -d/ -f1)"
echo "ip host: $(curl -s "http://169.254.169.254/latest/meta-data/local-ipv4")"

# get shared dir
IFS=',' _shared_dirs=(${PCLUSTER_SHARED_DIRS})
_shared_dir=${_shared_dirs[0]}
_job_dir="${_shared_dir}/${AWS_BATCH_JOB_ID%#*}-${AWS_BATCH_JOB_ATTEMPT}"
_exit_code_file="${_job_dir}/batch-exit-code"

if [[ "${AWS_BATCH_JOB_NODE_INDEX}" -eq  "${AWS_BATCH_JOB_MAIN_NODE_INDEX}" ]]; then
    echo "Hello I'm the main node $HOSTNAME! I run the mpi job!"

    mkdir -p "${_job_dir}"

    echo "Compiling..."
    /usr/lib64/openmpi/bin/mpicc -o "${_job_dir}/mpi_hello_world" "${_shared_dir}/
mpi_hello_world.c"

    echo "Running..."
    /usr/lib64/openmpi/bin/mpirun --mca btl_tcp_if_include eth0 --allow-run-as-root --
machinefile "${HOME}/hostfile" "${_job_dir}/mpi_hello_world"

    # Write exit status code
    echo "0" > "${_exit_code_file}"
    # Waiting for compute nodes to terminate
    sleep 30
else
    echo "Hello I'm the compute node $HOSTNAME! I let the main node orchestrate the mpi
 processing!"
    # Since mpi orchestration happens on the main node, we need to make sure the
 containers representing the compute
    # nodes are not terminated. A simple trick is to wait for a file containing the
 status code to be created.
    # All compute nodes are terminated by AWS Batch if the main node exits abruptly.
    while [ ! -f "${_exit_code_file}" ]; do
        sleep 2
    done
```

```
    exit $(cat "${_exit_code_file}")
fi
```

我們現在準備好提交第一個 MPI 任務，讓它在三個節點上同時執行：

```
$ awsbsub -n 3 -cf submit_mpi.sh
```

現在，讓我們監控任務狀態，等待它進入 RUNNING 狀態：

```
$ watch awsbstat -d
```

當任務進入 RUNNING 狀態時，我們可以查看其輸出。若要顯示主節點的輸出，請將 #0 附加到任務 ID。若要顯示運算節點的輸出，請使用 #1 和 #2：

```
[ec2-user@ip-10-0-0-111 ~]$ awsbout -s 5b4d50f8-1060-4ebf-ba2d-1ae868bbd92d#0
2018-11-27 15:50:10: Job id: 5b4d50f8-1060-4ebf-ba2d-1ae868bbd92d#0
2018-11-27 15:50:10: Initializing the environment...
2018-11-27 15:50:10: Starting ssh agents...
2018-11-27 15:50:11: Agent pid 7
2018-11-27 15:50:11: Identity added: /root/.ssh/id_rsa (/root/.ssh/id_rsa)
2018-11-27 15:50:11: Mounting shared file system...
2018-11-27 15:50:11: Generating hostfile...
2018-11-27 15:50:11: Detected 1/3 compute nodes. Waiting for all compute nodes to
 start.
2018-11-27 15:50:26: Detected 1/3 compute nodes. Waiting for all compute nodes to
 start.
2018-11-27 15:50:41: Detected 1/3 compute nodes. Waiting for all compute nodes to
 start.
2018-11-27 15:50:56: Detected 3/3 compute nodes. Waiting for all compute nodes to
 start.
2018-11-27 15:51:11: Starting the job...
download: s3://amzn-s3-demo-bucket/batch/job-submit_mpi_sh-1543333713772.sh to tmp/
batch/job-submit_mpi_sh-1543333713772.sh
2018-11-27 15:51:12: ip container: 10.0.0.180
2018-11-27 15:51:12: ip host: 10.0.0.245
2018-11-27 15:51:12: Compiling...
2018-11-27 15:51:12: Running...
2018-11-27 15:51:12: Hello I'm the main node! I run the mpi job!
2018-11-27 15:51:12: Warning: Permanently added '10.0.0.199' (RSA) to the list of known
 hosts.
2018-11-27 15:51:12: Warning: Permanently added '10.0.0.147' (RSA) to the list of known
 hosts.
```

```
2018-11-27 15:51:13: Hello world from processor ip-10-0-0-180.ec2.internal, rank 1 out
 of 6 processors
2018-11-27 15:51:13: Hello world from processor ip-10-0-0-199.ec2.internal, rank 5 out
 of 6 processors
2018-11-27 15:51:13: Hello world from processor ip-10-0-0-180.ec2.internal, rank 0 out
 of 6 processors
2018-11-27 15:51:13: Hello world from processor ip-10-0-0-199.ec2.internal, rank 4 out
 of 6 processors
2018-11-27 15:51:13: Hello world from processor ip-10-0-0-147.ec2.internal, rank 2 out
 of 6 processors
2018-11-27 15:51:13: Hello world from processor ip-10-0-0-147.ec2.internal, rank 3 out
 of 6 processors

[ec2-user@ip-10-0-0-111 ~]$ awsbout -s 5b4d50f8-1060-4ebf-ba2d-1ae868bbd92d#1
2018-11-27 15:50:52: Job id: 5b4d50f8-1060-4ebf-ba2d-1ae868bbd92d#1
2018-11-27 15:50:52: Initializing the environment...
2018-11-27 15:50:52: Starting ssh agents...
2018-11-27 15:50:52: Agent pid 7
2018-11-27 15:50:52: Identity added: /root/.ssh/id_rsa (/root/.ssh/id_rsa)
2018-11-27 15:50:52: Mounting shared file system...
2018-11-27 15:50:52: Generating hostfile...
2018-11-27 15:50:52: Starting the job...
download: s3://amzn-s3-demo-bucket/batch/job-submit_mpi_sh-1543333713772.sh to tmp/
batch/job-submit_mpi_sh-1543333713772.sh
2018-11-27 15:50:53: ip container: 10.0.0.199
2018-11-27 15:50:53: ip host: 10.0.0.227
2018-11-27 15:50:53: Compiling...
2018-11-27 15:50:53: Running...
2018-11-27 15:50:53: Hello I'm a compute node! I let the main node orchestrate the mpi
 execution!
```

我們現在可以確認任務已成功完成：

```
[ec2-user@ip-10-0-0-111 ~]$ awsbstat -s ALL
jobId                                    jobName        status     startedAt
 stoppedAt            exitCode
------------------------------------  -------------  ---------  -------------------
 -------------------  ----------
5b4d50f8-1060-4ebf-ba2d-1ae868bbd92d  submit_mpi_sh  SUCCEEDED  2018-11-27 15:50:10
 2018-11-27 15:51:26  -
```

注意：如果想要在任務結束之前終止任務，您可以使用 `awsbkill` 命令。

使用自訂 KMS 金鑰進行磁碟加密

AWS ParallelCluster 支援組態選項 `ebs_kms_key_id` 和 `fsx_kms_key_id`。這些選項可讓您為 Amazon EBS 磁碟加密或 FSx for Lustre 提供自訂 AWS KMS 金鑰。若要使用它們，請指定 `ec2_iam_role`。

為了建立叢集， AWS KMS 金鑰必須知道叢集角色的名稱。這會防止您使用建立叢集時所建立的角色，因此需要自訂 `ec2_iam_role`。

先決條件

- AWS ParallelCluster 已安裝 。
- AWS CLI 已安裝並設定 。
- 您有 EC2 金鑰對。
- 您有一個 IAM 角色，具有執行 CLI `pcluster` 所需的許可。

建立 角色

首先建立政策：

1. 前往 IAM 主控台：https：//https://console.aws.amazon.com/iam/home。
2. 在 Policies (政策) > Create policy (建立政策) 下，按一下 JSON 標籤。
3. 做為政策的內文，貼入 執行個體政策中。務必取代所有出現的 *<AWS ACCOUNT ID>* 和 *<REGION>*。
4. 將政策命名為 `ParallelClusterInstancePolicy`，然後按一下 Create Policy (建立政策)。

接著，建立角色：

1. 在 Roles (角色) 下，建立角色。
2. 按一下 `EC2` 做為信任的實體。
3. 在 Permissions (許可) 下，搜尋您剛建立的 `ParallelClusterInstancePolicy` 角色並連接它。
4. 將角色命名為 `ParallelClusterInstanceRole`，然後按一下 Create Role (建立角色)。

授予您的金鑰許可

在 AWS KMS 主控台 > 客戶受管金鑰 > 按一下金鑰的別名或金鑰 ID。

按一下金鑰政策索引標籤下方金鑰使用者方塊中的新增按鈕，並搜尋您剛建立的 ParallelClusterInstanceRole。 連接它。

建立叢集

現在建立叢集。以下是叢集的範例，其中具有加密的 `Raid 0` 磁碟機：

```
[cluster default]
...
raid_settings = rs
ec2_iam_role = ParallelClusterInstanceRole

[raid rs]
shared_dir = raid
raid_type = 0
num_of_raid_volumes = 2
volume_size = 100
encrypted = true
ebs_kms_key_id = xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx
```

以下是 FSx for Lustre 檔案系統的範例：

```
[cluster default]
...
fsx_settings = fs
ec2_iam_role = ParallelClusterInstanceRole

[fsx fs]
shared_dir = /fsx
storage_capacity = 3600
imported_file_chunk_size = 1024
export_path = s3://bucket/folder
import_path = s3://bucket
weekly_maintenance_start_time = 1:00:00
fsx_kms_key_id = xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx
```

類似的組態適用於 Amazon EBS 和 Amazon FSx 型檔案系統。

多佇列模式教學課程

AWS ParallelCluster 使用多個佇列模式在 上執行您的任務

本教學課程將逐步引導您 AWS ParallelCluster 透過 在 上執行第一個 Hello World 任務多佇列模式。

先決條件

- AWS ParallelCluster 已安裝 。
- AWS CLI 已安裝並設定 。
- 您有 EC2 金鑰對。
- 您有一個 IAM 角色，具有執行 CLI `pcluster` 所需的許可。

> **Note**
>
> 只有 2 AWS ParallelCluster .9.0 版或更新版本支援多個佇列模式。

設定叢集

首先，執行下列命令，確認 AWS ParallelCluster 已正確安裝。

```
$ pcluster version
```

如需有關 `pcluster version` 的詳細資訊，請參閱 `pcluster version`。

此命令會傳回執行中的 版本 AWS ParallelCluster。

接下來，執行 `pcluster configure` 以產生基本組態檔案。遵循此命令的所有提示。

```
$ pcluster configure
```

如需 `pcluster configure` 命令的詳細資訊，請參閱`pcluster configure`。

完成此步驟後，您應該在 下有一個基本組態檔案`~/.parallelcluster/config`。此檔案應包含基本叢集組態和 VPC 區段。

教學課程的下一個部分概述如何修改新建立的組態，以及啟動具有多個佇列的叢集。

> **Note**
>
> 本教學中使用的某些執行個體不符合自由方案資格。

在本教學課程中，請使用下列組態。

```
[global]
update_check = true
sanity_check = true
cluster_template = multi-queue

[aws]
aws_region_name = <Your AWS ##>

[scaling demo]
scaledown_idletime = 5              # optional, defaults to 10 minutes

[cluster multi-queue-special]
key_name = < Your key name >
base_os = alinux2                   # optional, defaults to alinux2
scheduler = slurm
master_instance_type = c5.xlarge    # optional, defaults to t2.micro
vpc_settings = <Your VPC section>
scaling_settings = demo             # optional, defaults to no custom scaling settings
queue_settings = efa,gpu

[cluster multi-queue]
key_name = <Your SSH key name>
base_os = alinux2                   # optional, defaults to alinux2
scheduler = slurm
master_instance_type = c5.xlarge    # optional, defaults to t2.micro
vpc_settings = <Your VPC section>
scaling_settings = demo
queue_settings = spot,ondemand

[queue spot]
compute_resource_settings = spot_i1,spot_i2
compute_type = spot                 # optional, defaults to ondemand

[compute_resource spot_i1]
instance_type = c5.xlarge
min_count = 0                       # optional, defaults to 0
```

```
max_count = 10                      # optional, defaults to 10

[compute_resource spot_i2]
instance_type = t2.micro
min_count = 1
initial_count = 2

[queue ondemand]
compute_resource_settings = ondemand_i1
disable_hyperthreading = true       # optional, defaults to false

[compute_resource ondemand_i1]
instance_type = c5.2xlarge
```

建立叢集

本節詳細說明如何建立多個佇列模式叢集。

首先，為您的叢集命名 `multi-queue-hello-world`，並根據上一節中定義的叢集區段建立`multi-queue`叢集。

```
$ pcluster create multi-queue-hello-world -t multi-queue
```

如需有關 `pcluster create` 的詳細資訊，請參閱 `pcluster create`。

建立叢集時，會顯示下列輸出：

```
Beginning cluster creation for cluster: multi-queue-hello-world
Creating stack named: parallelcluster-multi-queue-hello-world
Status: parallelcluster-multi-queue-hello-world - CREATE_COMPLETE
MasterPublicIP: 3.130.xxx.xx
ClusterUser: ec2-user
MasterPrivateIP: 172.31.xx.xx
```

訊息`CREATE_COMPLETE`指出叢集已成功建立。輸出也提供主機節點的公有和私有 IP 地址。

登入您的頭部節點

使用您的私有 SSH 金鑰檔案登入您的頭部節點。

```
$ pcluster ssh multi-queue-hello-world -i ~/path/to/keyfile.pem
```

如需有關 pcluster ssh 的詳細資訊，請參閱 pcluster ssh。

登入後，請執行 sinfo命令來驗證排程器佇列是否已設定。

如需 的詳細資訊sinfo，請參閱 Slurm 文件中的 sinfo。

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
ondemand     up   infinite     10  idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
spot*        up   infinite     18  idle~ spot-dy-c5xlarge-[1-10],spot-dy-t2micro-[2-9]
spot*        up   infinite      2   idle spot-dy-t2micro-1,spot-st-t2micro-1
```

輸出顯示您的叢集中有兩個idle處於 狀態的t2.micro運算節點。

> **Note**
>
> - spot-st-t2micro-1 是名稱st為 的靜態節點。此節點一律可用，並對應至叢集組態min_count = 1中的 。
> - spot-dy-t2micro-1 是名稱dy為 的動態節點。此節點目前可供使用，因為它initial_count - min_count = 1會根據您的叢集組態對應至 。此節點會在您的自訂 scaledown_idletime5 分鐘後縮減。

其他節點都處於省電狀態，以節點狀態的尾碼顯示，沒有 EC2 ~ 執行個體支援它們。預設佇列由佇列名稱後面的*尾碼指定，因此您的預設任務佇列spot也是。

在多個佇列模式下執行任務

接下來，嘗試執行任務以睡眠一段時間。任務稍後會輸出自己的主機名稱。請確定目前使用者可執行此指令碼。

```
$ cat hellojob.sh
#!/bin/bash
sleep 30
echo "Hello World from $(hostname)"

$ chmod +x hellojob.sh
$ ls -l hellojob.sh
-rwxrwxr-x 1 ec2-user ec2-user 57 Sep 23 21:57 hellojob.sh
```

使用 sbatch命令提交任務。使用 -N 2選項為此任務請求兩個節點，並確認任務已成功提交。如需 的詳細資訊sbatch，請參閱 Slurm 文件sbatch中的 。

```
$ sbatch -N 2 --wrap "srun hellojob.sh"
Submitted batch job 2
```

您可以使用 squeue命令檢視佇列並檢查任務的狀態。請注意，因為您未指定特定佇列，所以會使用預設佇列 (spot)。如需 的詳細資訊squeue，請參閱 Slurm文件squeue中的 。

```
$ squeue
             JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
                 2      spot     wrap ec2-user  R       0:10      2 spot-dy-
t2micro-1,spot-st-t2micro-1
```

輸出顯示任務目前處於執行中狀態。等待 30 秒讓任務完成，然後再次執行 squeue。

```
$ squeue
             JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
```

現在佇列中的任務都已完成，請在slurm-2.out目前的目錄中尋找輸出檔案。

```
$ cat slurm-2.out
Hello World from spot-dy-t2micro-1
Hello World from spot-st-t2micro-1
```

輸出也會顯示我們的任務在 spot-st-t2micro-1和 spot-st-t2micro-2節點上成功執行。

現在，使用以下命令指定特定執行個體的限制條件，以提交相同的任務。

```
$ sbatch -N 3 -p spot -C "[c5.xlarge*1&t2.micro*2]" --wrap "srun hellojob.sh"
Submitted batch job 3
```

您已將這些參數用於 sbatch。

- -N 3– 請求三個節點
- -p spot– 將任務提交至spot佇列。您也可以指定 ，將任務提交至ondemand佇列-p ondemand。
- -C "[c5.xlarge*1&t2.micro*2]"– 指定此任務的特定節點限制條件。這會請求使用此任務的一 (1) 個c5.xlarge節點和兩 (2) 個t2.micro節點。

執行 `sinfo`命令以檢視節點和佇列。(中的佇列 AWS ParallelCluster 在 中稱為分割區Slurm。)

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
ondemand     up   infinite     10  idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
spot*        up   infinite      1   mix# spot-dy-c5xlarge-1
spot*        up   infinite     17  idle~ spot-dy-c5xlarge-[2-10],spot-dy-t2micro-[2-9]
spot*        up   infinite      2  alloc spot-dy-t2micro-1,spot-st-t2micro-1
```

節點正在開機。這由節點狀態的字#尾表示。執行 squeue命令以檢視叢集中任務的相關資訊。

```
$ squeue
             JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
                 3      spot     wrap ec2-user CF       0:04      3 spot-dy-
c5xlarge-1,spot-dy-t2micro-1,spot-st-t2micro-1
```

您的任務處於 `CF`(CONFIGURING) 狀態，正在等待執行個體擴展並加入叢集。

大約三分鐘後，節點應該可用，任務進入 `R`(RUNNING) 狀態。

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
ondemand     up   infinite     10  idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
spot*        up   infinite     17  idle~ spot-dy-c5xlarge-[2-10],spot-dy-t2micro-[2-9]
spot*        up   infinite      1    mix spot-dy-c5xlarge-1
spot*        up   infinite      2  alloc spot-dy-t2micro-1,spot-st-t2micro-1
$ squeue
             JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
                 3      spot     wrap ec2-user  R       0:04      3 spot-dy-
c5xlarge-1,spot-dy-t2micro-1,spot-st-t2micro-1
```

任務完成，且所有三個節點都處於 `idle` 狀態。

```
$ squeue
             JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
ondemand     up   infinite     10  idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
spot*        up   infinite     17  idle~ spot-dy-c5xlarge-[2-10],spot-dy-t2micro-[2-9]
spot*        up   infinite      3   idle spot-dy-c5xlarge-1,spot-dy-t2micro-1,spot-st-
t2micro-1
```

然後，在佇列中沒有剩餘的任務之後，您可以在slurm-3.out本機目錄中檢查 。

```
$ cat slurm-3.out
Hello World from spot-dy-c5xlarge-1
Hello World from spot-st-t2micro-1
Hello World from spot-dy-t2micro-1
```

輸出也會顯示任務在對應的節點上成功執行。

您可以觀察縮減規模程序。在您指定的叢集組態中，自訂scaledown_idletime為 5 分鐘。在閒置狀態五分鐘後，您的動態節點spot-dy-c5xlarge-1spot-dy-t2micro-1會自動縮減規模並進入 POWER_DOWN 模式。請注意，靜態節點spot-st-t2micro-1不會縮減規模。

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
ondemand     up   infinite     10  idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
spot*        up   infinite      2  idle% spot-dy-c5xlarge-1,spot-dy-t2micro-1
spot*        up   infinite     17  idle~ spot-dy-c5xlarge-[2-10],spot-dy-t2micro-[2-9]
spot*        up   infinite      1   idle spot-st-t2micro-1
```

從上述程式碼中，您可以看到 spot-dy-c5xlarge-1和 spot-dy-t2micro-1 處於 POWER_DOWN 模式。這以%尾碼表示。對應的執行個體會立即終止，但節點會保持 POWER_DOWN 狀態，且無法使用 120 秒 （ 兩分鐘 ）。在此期間之後，節點會恢復省電，並再次可供使用。如需詳細資訊，請參閱Slurm 適用於多個佇列模式的 指南。

這應該是叢集的最終狀態：

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
ondemand     up   infinite     10  idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
spot*        up   infinite     19  idle~ spot-dy-c5xlarge-[1-10],spot-dy-t2micro-[1-9]
spot*        up   infinite      1   idle spot-st-t2micro-1
```

登出叢集後，您可以執行 來清除 pcluster delete。如需 pcluster list和 的詳細資訊pcluster delete，請參閱 pcluster list和 pcluster delete。

```
$ pcluster list
multi-queue CREATE_COMPLETE 2.11.9
$ pcluster delete multi-queue
Deleting: multi-queue
```

```
...
```

使用 EFA 和 GPU 執行個體在叢集上執行任務

教學課程的此部分詳細說明了如何修改組態，以及啟動包含具有 EFA 網路和 GPU 資源之執行個體的多個佇列的叢集。請注意，本教學中使用的執行個體是價格較高的執行個體。

檢查您的 帳戶限制，以確保您已獲授權使用這些執行個體，然後再繼續進行本教學課程中所述的步驟。

使用下列項目修改組態檔案。

```
[global]
update_check = true
sanity_check = true
cluster_template = multi-queue-special

[aws]
aws_region_name = <Your AWS ##>

[scaling demo]
scaledown_idletime = 5

[cluster multi-queue-special]
key_name = <Your SSH key name>
base_os = alinux2                   # optional, defaults to alinux2
scheduler = slurm
master_instance_type = c5.xlarge    # optional, defaults to t2.micro
vpc_settings = <Your VPC section>
scaling_settings = demo
queue_settings = efa,gpu

[queue gpu]
compute_resource_settings = gpu_i1
disable_hyperthreading = true       # optional, defaults to false

[compute_resource gpu_i1]
instance_type = g3.8xlarge

[queue efa]
compute_resource_settings = efa_i1
enable_efa = true
placement_group = DYNAMIC           # optional, defaults to no placement group settings
```

```
[compute_resource efa_i1]
instance_type = c5n.18xlarge
max_count = 5
```

建立叢集

```
$ pcluster create multi-queue-special -t multi-queue-special
```

建立叢集之後，請使用您的私有 SSH 金鑰檔案登入您的頭部節點。

```
$ pcluster ssh multi-queue-special -i ~/path/to/keyfile.pem
```

這應該是叢集的初始狀態：

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa*         up   infinite      5  idle~ efa-dy-c5n18xlarge-[1-5]
gpu          up   infinite     10  idle~ gpu-dy-g38xlarge-[1-10]
```

本節說明如何提交一些任務，以檢查節點是否有 EFA 或 GPU 資源。

首先，撰寫任務指令碼。 `efa_job.sh`將休眠 30 秒。之後，請在 `lspci` 命令的輸出中尋找 EFA。`gpu_job.sh`會休眠 30 秒。之後，執行 `nvidia-smi` 以顯示節點的 GPU 資訊。

```
$ cat efa_job.sh
#!/bin/bash

sleep 30
lspci | grep "EFA"

$ cat gpu_job.sh
#!/bin/bash

sleep 30
nvidia-smi

$ chmod +x efa_job.sh
$ chmod +x gpu_job.sh
```

使用 提交任務`sbatch`，

```
$ sbatch -p efa --wrap "srun efa_job.sh"
Submitted batch job 2
$ sbatch -p gpu --wrap "srun gpu_job.sh" -G 1
Submitted batch job 3
$ squeue
             JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
                 2       efa     wrap ec2-user CF       0:32      1 efa-dy-
c5n18xlarge-1
                 3       gpu     wrap ec2-user CF       0:20      1 gpu-dy-g38xlarge-1
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa*         up   infinite      1   mix# efa-dy-c5n18xlarge-1
efa*         up   infinite      4  idle~ efa-dy-c5n18xlarge-[2-5]
gpu          up   infinite      1   mix# gpu-dy-g38xlarge-1
gpu          up   infinite      9  idle~ gpu-dy-g38xlarge-[2-10]
```

幾分鐘後，您應該會在線上看到節點和正在執行的任務。

```
[ec2-user@ip-172-31-15-251 ~]$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa*         up   infinite      4  idle~ efa-dy-c5n18xlarge-[2-5]
efa*         up   infinite      1    mix efa-dy-c5n18xlarge-1
gpu          up   infinite      9  idle~ gpu-dy-g38xlarge-[2-10]
gpu          up   infinite      1    mix gpu-dy-g38xlarge-1
[ec2-user@ip-172-31-15-251 ~]$ squeue
             JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
                 4       gpu     wrap ec2-user  R       0:06      1 gpu-dy-g38xlarge-1
                 5       efa     wrap ec2-user  R       0:01      1 efa-dy-
c5n18xlarge-1
```

任務完成後，請檢查輸出。從 `slurm-2.out` 檔案中的輸出，您可以看到 EFA 存在於`efa-dy-c5n18xlarge-1`節點上。從 `slurm-3.out` 檔案中的輸出，您可以看到`nvidia-smi`輸出包含`gpu-dy-g38xlarge-1`節點的 GPU 資訊。

```
$ cat slurm-2.out
00:06.0 Ethernet controller: Amazon.com, Inc. Elastic Fabric Adapter (EFA)

$ cat slurm-3.out
Thu Oct  1 22:19:18 2020
+-----------------------------------------------------------------------------+
| NVIDIA-SMI 450.51.05    Driver Version: 450.51.05    CUDA Version: 11.0     |
|-------------------------------+----------------------+----------------------+
```

```
| GPU  Name        Persistence-M| Bus-Id        Disp.A | Volatile Uncorr. ECC |
| Fan  Temp  Perf  Pwr:Usage/Cap|         Memory-Usage | GPU-Util  Compute M. |
|                               |                      |               MIG M. |
|===============================+======================+======================|
|   0  Tesla M60           Off  | 00000000:00:1D.0 Off |                    0 |
| N/A   28C    P0    38W / 150W |      0MiB /  7618MiB |      0%      Default |
|                               |                      |                  N/A |
+-------------------------------+----------------------+----------------------+
|   1  Tesla M60           Off  | 00000000:00:1E.0 Off |                    0 |
| N/A   36C    P0    37W / 150W |      0MiB /  7618MiB |     98%      Default |
|                               |                      |                  N/A |
+-------------------------------+----------------------+----------------------+

+-----------------------------------------------------------------------------+
| Processes:                                                                  |
|  GPU   GI   CI        PID   Type   Process name                  GPU Memory |
|        ID   ID                                                   Usage      |
|=============================================================================|
|  No running processes found                                                 |
+-----------------------------------------------------------------------------+
```

您可以觀察縮減規模程序。在叢集組態中，您先前已指定 5 分鐘scaledown_idletime的自訂。因此，在閒置狀態五分鐘後，動態節點 spot-dy-c5xlarge-1和 spot-dy-t2micro-1會自動縮減規模並進入 POWER_DOWN 模式。最後，節點會進入省電模式，並再次可供使用。

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa*         up   infinite      1  idle% efa-dy-c5n18xlarge-1
efa*         up   infinite      4  idle~ efa-dy-c5n18xlarge-[2-5]
gpu          up   infinite      1  idle% gpu-dy-g38xlarge-1
gpu          up   infinite      9  idle~ gpu-dy-g38xlarge-[2-10]

# After 120 seconds
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa*         up   infinite      5  idle~ efa-dy-c5n18xlarge-[1-5]
gpu          up   infinite     10  idle~ gpu-dy-g38xlarge-[1-10]
```

登出叢集後，您可以執行 來清除 pcluster delete *<cluster name>*。

```
$ pcluster list
multi-queue-special CREATE_COMPLETE 2.11.9
```

```
$ pcluster delete multi-queue-special
Deleting: multi-queue-special
...
```

如需詳細資訊，請參閱Slurm 適用於多個佇列模式的 指南。

開發

您可以使用下列各節來開始開發 AWS ParallelCluster。

> **Important**
>
> 以下區段包括使用自訂版本之技術指南配方及自訂 AWS ParallelCluster 節點套件的指示。此資訊涵蓋了自訂的進階方法 AWS ParallelCluster，可能有難以偵錯的潛在問題。 AWS ParallelCluster 團隊強烈建議在自訂引導動作中使用指令碼進行自訂，因為安裝後掛鉤通常更易於偵錯，而且在 的版本之間更便於移動 AWS ParallelCluster。

主題

- 設定自訂 AWS ParallelCluster 技術指南
- 設定自訂 AWS ParallelCluster 節點套件

設定自訂 AWS ParallelCluster 技術指南

> **Important**
>
> 以下是使用 AWS ParallelCluster 技術指南配方自訂版本的指示。這是自訂的進階方法 AWS ParallelCluster，具有可能難以偵錯的潛在問題。 AWS ParallelCluster 團隊強烈建議在自訂引導操作中使用指令碼進行自訂，因為安裝後掛鉤通常更易於偵錯，而且在 版本之間更具可攜性 AWS ParallelCluster。

步驟

1. 識別您已複製 AWS ParallelCluster 技術指南程式碼的AWS ParallelCluster 技術指南工作目錄。

```
_cookbookDir=<path to cookbook>
```

2. 偵測 AWS ParallelCluster 技術指南的目前版本。

```
_version=$(grep version ${_cookbookDir}/metadata.rb|awk '{print $2}'| tr -d \')
```

3. 建立 AWS ParallelCluster 技術指南的封存，並計算其 md5。

```
cd "${_cookbookDir}"
_stashName=$(git stash create)
git archive --format tar --prefix="aws-parallelcluster-cookbook-${_version}/"
 "${_stashName:-HEAD}" | gzip > "aws-parallelcluster-cookbook-${_version}.tgz"
md5sum "aws-parallelcluster-cookbook-${_version}.tgz" > "aws-parallelcluster-
cookbook-${_version}.md5"
```

4. 建立 Amazon S3 儲存貯體，並將封存、其 md5 及其上次修改日期上傳至儲存貯體。透過 public-read ACL 來提供可公開讀取的許可。

```
_bucket=<the bucket name>
aws s3 cp --acl public-read aws-parallelcluster-cookbook-${_version}.tgz s3://
${_bucket}/cookbooks/aws-parallelcluster-cookbook-${_version}.tgz
aws s3 cp --acl public-read aws-parallelcluster-cookbook-${_version}.md5 s3://
${_bucket}/cookbooks/aws-parallelcluster-cookbook-${_version}.md5
aws s3api head-object --bucket ${_bucket} --key cookbooks/aws-parallelcluster-
cookbook-${_version}.tgz --output text --query LastModified > aws-parallelcluster-
cookbook-${_version}.tgz.date
aws s3 cp --acl public-read aws-parallelcluster-cookbook-${_version}.tgz.date s3://
${_bucket}/cookbooks/aws-parallelcluster-cookbook-${_version}.tgz.date
```

5. 在 `[cluster]`區段下，將下列變數新增至 AWS ParallelCluster 組態檔案。

```
custom_chef_cookbook = https://${_bucket}.s3.<the bucket region>.amazonaws.com/
cookbooks/aws-parallelcluster-cookbook-${_version}.tgz
extra_json = { "cluster" : { "skip_install_recipes" : "no" } }
```

> **Note**
>
> 從 2.6.1 AWS ParallelCluster 版開始，大多數安裝配方在啟動節點時預設會略過，以改善啟動時間。若要略過大部分的安裝配方，以提高啟動時間，而不需回溯相容性，`"skip_install_recipes" : "no"`請從 `extra_json`設定中的 `cluster`金鑰移除。

設定自訂 AWS ParallelCluster 節點套件

> **Warning**
>
> 以下是使用 AWS ParallelCluster 節點套件自訂版本的指示。這是自訂的進階方法 AWS ParallelCluster，具有可能難以偵錯的潛在問題。 AWS ParallelCluster 團隊強烈建議在自訂引導操作中使用指令碼進行自訂，因為安裝後掛鉤通常更易於偵錯，而且在 版本之間更具可攜性 AWS ParallelCluster。

步驟

1. 識別您已複製 AWS ParallelCluster 節點程式碼的 AWS ParallelCluster 節點工作目錄。

```
_nodeDir=<path to node package>
```

2. 偵測 AWS ParallelCluster 節點的目前版本。

```
_version=$(grep "version = \"" ${_nodeDir}/setup.py |awk '{print $3}' | tr -d \")
```

3. 建立 AWS ParallelCluster 節點的封存。

```
cd "${_nodeDir}"
_stashName=$(git stash create)
git archive --format tar --prefix="aws-parallelcluster-node-${_version}/"
 "${_stashName:-HEAD}" | gzip > "aws-parallelcluster-node-${_version}.tgz"
```

4. 建立 Amazon S3 儲存貯體，並將封存上傳至儲存貯體。透過 public-read ACL 來提供可公開讀取的許可。

```
_bucket=<the bucket name>
aws s3 cp --acl public-read aws-parallelcluster-node-${_version}.tgz s3://${_bucket}/
node/aws-parallelcluster-node-${_version}.tgz
```

5. 在 `[cluster]`區段下，將下列變數新增至 AWS ParallelCluster 組態檔案。

```
extra_json = { "cluster" : { "custom_node_package" : "https://${_bucket}.s3.<the
 bucket region>.amazonaws.com/node/aws-parallelcluster-node-${_version}.tgz",
 "skip_install_recipes" : "no" } }
```

> **Note**
>
> 從 2.6.1 AWS ParallelCluster 版開始，大多數安裝配方在啟動節點時預設會略過，以改善啟動時間。若要略過大部分的安裝配方，以提高啟動時間，而不需回溯相容性，`"skip_install_recipes" : "no"`請從 `extra_json`設定中的 `cluster`金鑰移除。

AWS ParallelCluster 故障診斷

AWS ParallelCluster 社群會維護 Wiki 頁面，在 AWS ParallelCluster GitHub Wiki 上提供許多疑難排解秘訣。如需已知問題的清單，請參閱已知問題。

主題

- 擷取和保留日誌
- 針對堆疊部署問題進行故障診斷
- 對多個佇列模式叢集的問題進行故障診斷
- 故障診斷單一佇列模式叢集中的問題
- 置放群組和執行個體啟動問題
- 無法取代的目錄
- 對 Amazon DCV 中的問題進行故障診斷
- 使用 AWS Batch 整合對叢集中的問題進行故障診斷
- 資源無法建立時的故障診斷
- 對 IAM 政策大小問題進行故障診斷
- 其他支援

擷取和保留日誌

日誌是疑難排解問題的實用資源。在您可以使用日誌來疑難排解 AWS ParallelCluster 資源的問題之前，您應該先建立叢集日誌的封存。遵循 AWS ParallelCluster GitHub Wiki 上建立叢集日誌封存主題中所述的步驟，以啟動此程序。

如果其中一個執行中的叢集發生問題，您應該先執行 `pcluster stop <cluster_name>`命令，將叢集置於 `STOPPED` 狀態，再開始故障診斷。這可避免產生任何非預期的成本。

如果 `pcluster`停止運作，或者如果您想要在保留其日誌的同時刪除叢集，請執行 `pcluster delete –keep-logs <cluster_name>`命令。執行此命令會刪除叢集，但會保留存放在 Amazon CloudWatch 中的日誌群組。如需此命令的詳細資訊，請參閱 `pcluster delete` 文件。

針對堆疊部署問題進行故障診斷

如果您的叢集無法建立並復原堆疊建立，您可以查看下列日誌檔案來診斷問題。您想要在這些日誌`ROLLBACK_IN_PROGRESS`中尋找 的輸出。失敗訊息看起來應該如下所示：

```
$ pcluster create mycluster
Creating stack named: parallelcluster-mycluster
Status: parallelcluster-mycluster - ROLLBACK_IN_PROGRESS
Cluster creation failed.  Failed events:
  - AWS::EC2::Instance MasterServer Received FAILURE signal with UniqueId
 i-07af1cb218dd6a081
```

若要診斷問題，請使用 再次建立叢集`pcluster create`，包括 `--norollback`旗標。然後，SSH 進入叢集：

```
$ pcluster create mycluster --norollback
...
$ pcluster ssh mycluster
```

登入前端節點後，您應該會找到三個主要日誌檔案，可用來精確找出錯誤。

- `/var/log/cfn-init.log` 是`cfn-init`指令碼的日誌。首先檢查此日誌。您可能會在此日誌`Command chef failed`中看到類似 的錯誤。如需與錯誤訊息連線的詳細資訊，請查看此行前面的幾行。如需詳細資訊，請參閱 cfn-init。
- `/var/log/cloud-init.log` 是 cloud-init 的日誌。如果您在 中沒有看到任何內容`cfn-init.log`，請嘗試接下來檢查此日誌。
- `/var/log/cloud-init-output.log` 是由 cloud-init 執行的命令輸出。這包括來自 的輸出`cfn-init`。在大多數情況下，您不需要查看此日誌來疑難排解此類問題。

對多個佇列模式叢集的問題進行故障診斷

本節與使用 2.9.0 版及更新 AWS ParallelCluster 版本搭配Slurm任務排程器安裝的叢集相關。如需多個佇列模式的詳細資訊，請參閱 多佇列模式。

主題

- 金鑰日誌
- 故障診斷節點初始化問題
- 對非預期的節點替換和終止進行故障診斷
- 取代、終止或關閉問題執行個體和節點的電源
- 故障診斷其他已知節點和任務問題

金鑰日誌

下表提供前端節點金鑰日誌的概觀：

`/var/log/cfn-init.log`

這是 AWS CloudFormation 初始化日誌。它包含設定執行個體時執行的所有命令。它有助於對初始化問題進行故障診斷。

`/var/log/chef-client.log`

這是 Chef 用戶端日誌。它包含透過 Chef/CINC 執行的所有命令。它有助於對初始化問題進行故障診斷。

`/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log`

這是`ResumeProgram`日誌。它會啟動動態節點的執行個體，並有助於疑難排解動態節點啟動問題。

`/var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log`

這是 `SuspendProgram`日誌。當動態節點的執行個體終止時稱為 ，有助於疑難排解動態節點終止問題。檢查此日誌時，您也應該檢查`clustermgtd`日誌。

`/var/log/parallelcluster/clustermgtd`

這是 `clustermgtd`日誌。它作為管理大多數叢集操作動作的集中協助程式執行。它有助於對任何啟動、終止或叢集操作問題進行故障診斷。

`/var/log/slurmctld.log`

這是Slurm控制常駐程式 log. AWS ParallelCluster doesn 不會做出擴展決策。相反地，它只會嘗試啟動資源以滿足Slurm需求。它適用於擴展和配置問題、任務相關問題，以及任何排程器相關的啟動和終止問題。

以下是運算節點的重要備註：

`/var/log/cloud-init-output.log`

這是 cloud-init 日誌。它包含設定執行個體時執行的所有命令。它有助於對初始化問題進行故障診斷。

`/var/log/parallelcluster/computemgtd`

這是 computemgtd日誌。它會在每個運算節點上執行，在極少數情況下監控節點，而前端節點上的clustermgtd協助程式已離線。它有助於對非預期的終止問題進行故障診斷。

`/var/log/slurmd.log`

這是Slurm運算協助程式日誌。它有助於對初始化和運算失敗相關問題進行故障診斷。

故障診斷節點初始化問題

本節說明如何對節點初始化問題進行疑難排解。這包括節點無法啟動、開啟電源或加入叢集的問題。

前端節點：

適用的日誌：

- /var/log/cfn-init.log
- /var/log/chef-client.log
- /var/log/parallelcluster/clustermgtd
- /var/log/parallelcluster/slurm_resume.log
- /var/log/slurmctld.log

檢查 /var/log/cfn-init.log和 /var/log/chef-client.log日誌。這些日誌應包含設定前端節點時執行的所有動作。在設定期間發生的大多數錯誤都應有錯誤訊息位於 /var/log/chef-client.log日誌中。如果在叢集的組態中指定預先安裝或安裝後指令碼，請再次檢查指令碼是否透過日誌訊息成功執行。

建立叢集時，前端節點需要等待運算節點加入叢集，才能加入叢集。因此，如果運算節點無法加入叢集，則前端節點也會失敗。您可以根據您使用的運算備註類型，遵循下列其中一組程序，以對此類問題進行故障診斷：

動態運算節點：

- 搜尋您運算節點名稱的ResumeProgram日誌 (/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log)，以查看是否ResumeProgram曾經使用節點呼叫 。（如果ResumeProgram從未呼叫 ，您可以檢查slurmctld日誌 (/var/log/slurmctld.log) 來判斷是否Slurm曾經嘗試ResumeProgram使用節點呼叫 。)

- 請注意，不正確的 許可ResumeProgram可能會導致 以無提示方式ResumeProgram失敗。如果您使用自訂 AMI 並修改ResumeProgram設定，請檢查 ResumeProgram 是否屬於slurm使用者並具有 744(rwxr--r--) 許可。
- 如果呼叫 ResumeProgram ，請檢查是否已為節點啟動執行個體。如果未啟動任何執行個體，您應該會看到描述啟動失敗的錯誤訊息。
- 如果執行個體已啟動，則設定程序期間可能發生問題。您應該會從ResumeProgram日誌中看到對應的私有 IP 地址和執行個體 ID。此外，您可以查看特定執行個體對應的設定日誌。如需使用運算節點對設定錯誤進行故障診斷的詳細資訊，請參閱下一節。

靜態運算節點：

- 檢查 clustermgtd(/var/log/parallelcluster/clustermgtd) 日誌，查看是否已為節點啟動執行個體。如果未啟動，則應有明確錯誤訊息詳細說明啟動失敗。
- 如果執行個體已啟動，則設定程序期間會發生一些問題。您應該會從ResumeProgram日誌中看到對應的私有 IP 地址和執行個體 ID。此外，您可以查看特定執行個體對應的設定日誌。

- 運算節點：
  - 適用的日誌：
    - /var/log/cloud-init-output.log
    - /var/log/slurmd.log
  - 如果運算節點已啟動，請先檢查 /var/log/cloud-init-output.log，其中應包含類似於前端節點上日誌的設定/var/log/chef-client.log日誌。在設定期間發生的大多數錯誤都應有位於 /var/log/cloud-init-output.log日誌中的錯誤訊息。如果在叢集組態中指定預先安裝或安裝後指令碼，請檢查它們是否成功執行。
  - 如果您使用自訂 AMI 修改Slurm組態，則可能會有Slurm相關的錯誤，導致運算節點無法加入叢集。如需排程器相關錯誤，請檢查/var/log/slurmd.log日誌。

對非預期的節點替換和終止進行故障診斷

本節繼續探索如何對節點相關問題進行故障診斷，特別是當節點被取代或意外終止時。

- 適用的日誌：
  - /var/log/parallelcluster/clustermgtd（前端節點）
  - /var/log/slurmctld.log（前端節點）
  - /var/log/parallelcluster/computemgtd（運算節點）

- 節點意外取代或終止
  - 在clustermgtd日誌 (/var/log/parallelcluster/clustermgtd) 中檢查 是否clustermgtd採取 動作來取代或終止節點。請注意， clustermgtd會處理所有正常節點維護動作。
  - 如果clustermgtd取代或終止節點，應該會出現一則訊息，詳細說明為什麼要在節點上採取此動作。如果原因與排程器相關 （例如，因為節點位於 中DOWN)，請查看 slurmctld日誌以取得更多資訊。如果原因是與 Amazon EC2 相關，則應有資訊性訊息詳細說明需要替換的 Amazon EC2 相關問題。
  - 如果 clustermgtd未終止節點，請先檢查這是否為 Amazon EC2 的預期終止，特別是 Spot 終止。如果 clustermgtd 被判定為運作狀態不佳，computemgtd則在運算節點上執行的也可以採取動作來終止節點。檢查computemgtd日誌 (/var/log/parallelcluster/computemgtd) 以查看節點是否已computemgtd終止。
- 節點失敗
  - 簽入slurmctld日誌 (/var/log/slurmctld.log) 以查看任務或節點失敗的原因。請注意，如果節點失敗，任務會自動重新排入佇列。
  - 如果 slurm_resume報告啟動節點，並在幾分鐘後clustermgtd報告該節點的 Amazon EC2 中沒有對應的執行個體，則節點可能會在設定期間失敗。若要從運算 (/var/log/cloud-init-output.log) 擷取日誌，請執行下列步驟：
    - 提交任務以讓 Slurm 啟動新的節點。
    - 節點啟動後，使用此命令啟用終止保護。

      ```
      aws ec2 modify-instance-attribute --instance-id i-xyz --disable-api-termination
      ```

    - 使用此命令從節點擷取主控台輸出。

      ```
      aws ec2 get-console-output --instance-id i-xyz --output text
      ```

取代、終止或關閉問題執行個體和節點的電源

- 適用的日誌：
  - /var/log/parallelcluster/clustermgtd （前端節點）
  - /var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log （前端節點）
- 在大多數情況下， 會clustermgtd處理所有預期的執行個體終止動作。在clustermgtd日誌中查看 無法取代或終止節點的原因。

- 對於失敗的動態節點`scaledown_idletime`，請檢查`SuspendProgram`日誌中的 是否`SuspendProgram`以特定節點做為引數`slurmctld`呼叫 。請注意， 實際上`SuspendProgram`不會執行任何動作。相反地，它只會在呼叫時記錄。所有執行個體終止和`NodeAddr`重設都是由 完成`clustermgtd`。 會在 之後`SuspendTimeout`自動Slurm讓節點回到 `POWER_SAVING` 狀態。

故障診斷其他已知節點和任務問題

另一種已知問題類型是 AWS ParallelCluster 可能無法配置任務或做出擴展決策。發生這類問題時， AWS ParallelCluster 只會根據Slurm指示啟動、終止或維護資源。針對這些問題，請檢查`slurmctld`日誌以疑難排解這些問題。

故障診斷單一佇列模式叢集中的問題

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

本節適用於沒有下列兩種組態之一的多個佇列模式的叢集：

- 使用早於 2.9.0 和 SGE、 Torque或 Slurm任務排程器的 AWS ParallelCluster 版本啟動。
- 使用 2 AWS ParallelCluster .9.0 版或更新版本和 SGE或 Torque任務排程器啟動。

主題

- 金鑰日誌
- 故障診斷失敗的啟動和聯結操作
- 對擴展問題進行故障診斷
- 針對其他叢集相關問題進行故障診斷

金鑰日誌

下列日誌檔案是前端節點的金鑰日誌。

對於 AWS ParallelCluster 2.9.0 版或更新版本：

`/var/log/chef-client.log`

這是 CINC (chef) 用戶端日誌。它包含透過 CINC 執行的所有命令。它有助於對初始化問題進行故障診斷。

對於所有 AWS ParallelCluster 版本：

`/var/log/cfn-init.log`

這是 `cfn-init`日誌。它包含執行個體設定時執行的所有命令，因此有助於對初始化問題進行故障診斷。如需詳細資訊，請參閱 cfn-init。

`/var/log/clustermgtd.log`

這是Slurm排程器的`clustermgtd`日誌。 會做為管理大多數叢集操作動作的集中式協助程式`clustermgtd`執行。它有助於對任何啟動、終止或叢集操作問題進行故障診斷。

`/var/log/jobwatcher`

這是 SGE和 Torque 排程器的`jobwatcher`日誌。 會`jobwatcher`監控排程器佇列並更新 Auto Scaling 群組。它適用於疑難排解與擴展節點相關的問題。

`/var/log/sqswatcher`

這是 SGE和 Torque排程器的`sqswatcher`日誌。 會在成功初始化後`sqswatcher`處理運算執行個體傳送的執行個體就緒事件。它也會將運算節點新增至排程器組態。此日誌有助於疑難排解節點或節點無法加入叢集的原因。

以下是運算節點的金鑰日誌。

AWS ParallelCluster 2.9.0 版或更新版本

`/var/log/cloud-init-output.log`

這是 Cloud init 日誌。它包含設定執行個體時執行的所有命令。它有助於對初始化問題進行故障診斷。

AWS ParallelCluster 2.9.0 之前的版本

`/var/log/cfn-init.log`

這是 CloudFormation init 日誌。它包含設定執行個體時執行的所有命令。它有助於對初始化問題進行故障診斷

所有版本

`/var/log/nodewatcher`

這是使用 `nodewatcher` SGE和 Torque排程器時，在每個運算節點上執行的`nodewatcher`日誌。它們會在閒置時縮減節點。此日誌適用於與縮減資源相關的任何問題。

故障診斷失敗的啟動和聯結操作

- 適用的日誌：
  - `/var/log/cfn-init-cmd.log`（前端節點和運算節點）
  - `/var/log/sqswatcher`（前端節點）
- 如果節點無法啟動，請檢查`/var/log/cfn-init-cmd.log`日誌以查看特定的錯誤訊息。在大多數情況下，節點啟動失敗是因為設定失敗。
- 如果運算節點在設定成功後仍無法加入排程器組態，請檢查`/var/log/sqswatcher`日誌以查看是否`sqswatcher`處理事件。在大多數情況下，這些問題是因為 `sqswatcher` 未處理事件。

對擴展問題進行故障診斷

- 適用的日誌：
  - `/var/log/jobwatcher`（前端節點）
  - `/var/log/nodewatcher`（運算節點）
- 擴展問題：對於前端節點，請檢查`/var/log/jobwatcher`日誌，以查看`jobwatcher`協助程式是否計算了適當數量的必要節點，並更新了 Auto Scaling 群組。請注意， 會`jobwatcher`監控排程器佇列並更新 Auto Scaling 群組。
- 縮減問題：對於運算節點，請檢查問題節點上的`/var/log/nodewatcher`日誌，以了解節點縮減的原因。請注意，`nodewatcher`精靈會在閒置時縮減運算節點。

針對其他叢集相關問題進行故障診斷

一個已知問題是大規模叢集上的隨機運算備註失敗，特別是具有 500 個或更多運算節點的叢集。此問題與單一佇列叢集的擴展架構限制有關。如果您想要使用大規模叢集、正在使用 AWS ParallelCluster v2.9.0 或更新版本、正在使用 Slurm，而且想要避免此問題，您應該升級並切換到支援多個佇列模式的叢集。您可以執行 來執行此操作`pcluster-config convert`。

對於ultra-large-scale叢集，可能需要對系統進行額外的調校。如需詳細資訊，請聯絡 支援。

置放群組和執行個體啟動問題

若要取得最低的節點間延遲，請使用置放群組。置放群組可確保您的執行個體位於相同的網路骨幹上。如果提出請求時沒有足夠的執行個體可用，則會傳回`InsufficientInstanceCapacity`錯誤。若要降低在使用叢集置放群組時收到此錯誤的可能性，請將 `placement_group` 參數設定為 ，`DYNAMIC`並將 `placement` 參數設定為 `compute`。

如果您需要高效能共用檔案系統，請考慮使用 FSx for Lustre。

如果前端節點必須位於置放群組中，請對前端和所有運算節點使用相同的執行個體類型和子網路。透過這樣做， `compute_instance_type` 參數具有與 `master_instance_type` 參數相同的值，`placement` 參數設定為 `cluster`，並且未指定 `compute_subnet_id` 參數。使用此組態時，`master_subnet_id` 參數的值會用於運算節點。

如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的對執行個體啟動問題和置放群組角色和限制進行故障診斷 https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/placement-groups.html#concepts-placement-groups

無法取代的目錄

下列目錄會在節點之間共用，且無法取代。

`/home`

這包括預設的使用者主資料夾 (`/home/ec2_user`在 Amazon Linux 上、在 `/home/centos`上 CentOS，以及在 `/home/ubuntu`上Ubuntu)。

`/opt/intel`

這包括 Intel MPI、Intel Parallel Studio 和相關檔案。

`/opt/sge`

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

這包括 Son of Grid Engine 和相關的檔案。(有條件，僅在 `scheduler = sge` 的時候。)

`/opt/slurm`

這包括 Slurm Workload Manager 和相關的檔案。(有條件，僅在 `scheduler = slurm` 的時候。)

`/opt/torque`

> **Note**
>
> 從 2.11.5 版開始， AWS ParallelCluster 不支援使用 SGE或 Torque排程器。

這包括 Torque Resource Manager 和相關的檔案。(有條件，僅在 `scheduler = torque` 的時候。)

對 Amazon DCV 中的問題進行故障診斷

主題

- Amazon DCV 的日誌
- Amazon DCV 執行個體類型記憶體
- Ubuntu Amazon DCV 問題

Amazon DCV 的日誌

Amazon DCV 的日誌會寫入 `/var/log/dcv/`目錄中的檔案。檢閱這些日誌有助於對問題進行疑難排解。

Amazon DCV 執行個體類型記憶體

執行個體類型應具有至少 1.7 GB (GiB) 的 RAM 來執行 Amazon DCV。 Nano和 micro 執行個體類型沒有足夠的記憶體來執行 Amazon DCV。

Ubuntu Amazon DCV 問題

透過 Ubuntu 上的 DCV 工作階段執行 Gnome 終端機時，您可能無法自動存取透過登入 shell AWS ParallelCluster 提供的使用者環境。使用者環境提供 Openmpi 或 intelmpi 等環境模組，以及其他使用者設定。

Gnome 終端機的預設設定可防止 shell 作為登入 shell 啟動。這表示系統不會自動取得 shell 設定檔，也不會載入 AWS ParallelCluster 使用者環境。

若要正確取得 Shell 設定檔並存取 AWS ParallelCluster 使用者環境，請執行下列其中一項操作：

- 變更預設終端機設定：
  1. 在 Gnome 終端機中選擇編輯功能表。
  2. 選取偏好設定，然後選取設定檔。
  3. 選擇命令，然後選取執行命令做為登入 shell。
  4. 開啟新的終端機。
- 使用命令列來尋找可用的設定檔：

```
$ source /etc/profile && source $HOME/.bashrc
```

使用 AWS Batch 整合對叢集中的問題進行故障診斷

本節與具有 AWS Batch 排程器整合的叢集相關。

前端節點問題

與前端節點相關的設定問題可以與單一佇列叢集相同的方式進行故障診斷。如需有關這些問題的詳細資訊，請參閱故障診斷單一佇列模式叢集中的問題。

AWS Batch 多節點平行任務提交問題

如果您在使用 AWS Batch 做為任務排程器時提交多節點平行任務時遇到問題，則應升級至 2.5.0 AWS ParallelCluster 版。如果不可行，您可以使用主題中詳述的解決方法：自行修補用於提交多節點平行任務的叢集 AWS Batch。

運算問題

AWS Batch 會管理 服務的擴展和運算層面。如果您遇到運算相關問題，請參閱 AWS Batch 疑難排解文件以取得協助。

任務失敗

如果任務失敗，您可以執行 `awsbout`命令來擷取任務輸出。您也可以執行 `awsbstat -d`命令，以取得 Amazon CloudWatch 所存放任務日誌的連結。

資源無法建立時的故障診斷

本節與叢集資源無法建立時有關。

當資源無法建立時，ParallelCluster 會傳回如下的錯誤訊息。

```
pcluster create -c config my-cluster
Beginning cluster creation for cluster: my-cluster
WARNING: The instance type 'p4d.24xlarge' cannot take public IPs. Please make sure that
 the subnet with
id 'subnet-1234567890abcdef0' has the proper routing configuration to allow private IPs
 reaching the
Internet (e.g. a NAT Gateway and a valid route table).
WARNING: The instance type 'p4d.24xlarge' cannot take public IPs. Please make sure that
 the subnet with
id 'subnet-1234567890abcdef0' has the proper routing configuration to allow private IPs
 reaching the Internet
(e.g. a NAT Gateway and a valid route table).
Info: There is a newer version 3.0.3 of AWS ParallelCluster available.
Creating stack named: parallelcluster-my-cluster
Status: parallelcluster-my-cluster - ROLLBACK_IN_PROGRESS
Cluster creation failed.  Failed events:
- AWS::CloudFormation::Stack MasterServerSubstack Embedded stack
arn:aws:cloudformation:region-id:123456789012:stack/parallelcluster-my-cluster-
MasterServerSubstack-ABCDEFGHIJKL/a1234567-b321-c765-d432-dcba98766789
was not successfully created:
The following resource(s) failed to create: [MasterServer].
- AWS::CloudFormation::Stack parallelcluster-my-cluster-MasterServerSubstack-
ABCDEFGHIJKL The following resource(s) failed to create: [MasterServer].
- AWS::EC2::Instance MasterServer You have requested more vCPU capacity than your
 current vCPU limit of 0 allows for the instance bucket that the
specified instance type belongs to. Please visit http://aws.amazon.com/contact-us/ec2-
request to request an adjustment to this limit.
(Service: AmazonEC2; Status Code: 400; Error Code: VcpuLimitExceeded; Request ID:
 a9876543-b321-c765-d432-dcba98766789; Proxy: null)
}
```

例如，如果您看到上一個命令回應中顯示的狀態訊息，則必須使用不超過目前 vCPU 限制的執行個體類型，或請求更多 vCPU 容量。

您也可以使用 CloudFormation 主控台來查看`"Cluster creation failed"`狀態的相關資訊。

從主控台檢視 CloudFormation 錯誤訊息。

1. 登入 AWS Management Console 並導覽至 https：//https://console.aws.amazon.com/cloudformation。

2. 選取名為 parallelcluster-*cluster_name* 的堆疊。
3. 選擇事件索引標籤。
4. 透過按邏輯 ID 捲動資源事件清單，檢查無法建立之資源的狀態。如果子任務無法建立，請向後工作以尋找失敗的資源事件。
5. AWS CloudFormation 錯誤訊息的範例：

```
2022-02-07 11:59:14 UTC-0800 MasterServerSubstack CREATE_FAILED Embedded stack
arn:aws:cloudformation:region-id:123456789012:stack/parallelcluster-my-cluster-
MasterServerSubstack-ABCDEFGHIJKL/a1234567-b321-c765-d432-dcba98766789
was not successfully created: The following resource(s) failed to create:
 [MasterServer].
```

對 IAM 政策大小問題進行故障診斷

請參閱 IAM AWS STS 和配額、名稱要求和字元限制，以驗證連接到角色的受管政策配額。如果受管政策大小超過配額，請將政策分割為兩個或多個政策。如果您超過連接到 IAM 角色的政策數量配額，請建立其他角色，並在這些角色之間分配政策以符合配額。

其他支援

如需已知問題的清單，請參閱主要 GitHub Wiki 頁面或問題頁面。如有更緊急的問題，請聯絡 支援 或開啟新的 GitHub 問題。

AWS ParallelCluster 支援政策

AWS ParallelCluster 同時支援多個版本。每個 AWS ParallelCluster 版本都有排定的支援生命週期結束 (EOSL) 日期。在 EOSL 日期之後，不會為該版本提供進一步支援或維護。

AWS ParallelCluster 使用`major.minor.`*`patch`*版本方案。新功能、效能改善、安全性更新和錯誤修正都包含在最新主要版本版本的新次要版本中。次要版本在主要版本中向後相容。對於重大問題， 透過修補程式版本 AWS 提供修正，但僅適用於尚未達到 EOSL 的最新次要版本。如果您想要使用新版本版本的更新，您需要升級至新的次要或修補程式版本。

AWS ParallelCluster 版本	支援的生命週期結束 (EOSL) 日期
2.10.4 及更早版本	12/31/2021
2.11.*x*	12/31/2022

中的安全性 AWS ParallelCluster

的雲端安全性 AWS 是最高優先順序。身為 AWS 客戶，您可以受益於資料中心和網路架構，這些架構專為滿足最安全敏感組織的需求而建置。

安全性是 AWS 與您之間的共同責任。共同責任模型將其描述為雲端本身的安全和雲端內部的安全：

- 雲端的安全性 – AWS 負責保護在 AWS Cloud 中執行 AWS 服務的基礎設施。 AWS 也為您提供可安全使用的服務。在AWS 合規計劃中，第三方稽核人員會定期測試和驗證我們安全的有效性。若要了解適用的合規計劃 AWS ParallelCluster，請參閱AWS 合規計劃範圍內的服務。
- 雲端的安全性 – 您的責任取決於您使用的特定 AWS 服務或 服務。您還需要負責幾個其他相關因素，包括資料的敏感度、公司的要求，以及適用的法律和法規。

本文件說明如何在使用 時套用共同責任模型 AWS ParallelCluster。下列主題說明如何設定 AWS ParallelCluster 以符合您的安全與合規目標。您也會了解如何 AWS ParallelCluster 以協助您監控和保護 AWS 資源的方式使用 。

主題

- 所使用服務的安全性資訊 AWS ParallelCluster
- 中的資料保護 AWS ParallelCluster
- 的身分和存取管理 AWS ParallelCluster
- 的合規驗證 AWS ParallelCluster
- 強制執行最低版本為 TLS 1.2

所使用服務的安全性資訊 AWS ParallelCluster

- Amazon EC2 中的安全性
- Amazon API Gateway 的安全性
- 中的安全性 AWS Batch
- AWS CloudFormation中的安全性
- Amazon CloudWatch 的安全性
- AWS CodeBuild中的安全性
- Amazon DynamoDB 的安全性

- Amazon ECR 的安全性
- Amazon ECS 的安全性
- Amazon EFS 的安全性
- FSx for Lustre 中的安全性
- AWS Identity and Access Management (IAM) 中的安全性
- EC2 Image Builder 的安全性
- 中的安全性 AWS Lambda
- Amazon Route 53 的安全性
- Amazon SNS 的安全性
- Amazon SQS 的安全性（適用於 2.x AWS ParallelCluster 版）。
- Amazon S3 的安全性
- Amazon VPC 的安全性

中的資料保護 AWS ParallelCluster

AWS 共同責任模型適用於 中的資料保護 AWS ParallelCluster。如此模型所述， AWS 負責保護執行所有 的全域基礎設施 AWS 雲端。您負責維護在此基礎設施上託管內容的控制權。您也同時負責所使用 AWS 服務 的安全組態和管理任務。如需資料隱私權的詳細資訊，請參閱資料隱私權常見問答集。如需有關歐洲資料保護的相關資訊，請參閱 AWS 安全性部落格上的 AWS 共同的責任模型和 GDPR 部落格文章。

基於資料保護目的，我們建議您保護 AWS 帳戶 登入資料，並使用 AWS IAM Identity Center 或 AWS Identity and Access Management (IAM) 設定個別使用者。如此一來，每個使用者都只會獲得授與完成其任務所必須的許可。我們也建議您採用下列方式保護資料：

- 每個帳戶均要使用多重要素驗證 (MFA)。
- 使用 SSL/TLS 與 AWS 資源通訊。我們需要 TLS 1.2 並建議使用 TLS 1.3。
- 使用 設定 API 和使用者活動記錄 AWS CloudTrail。如需有關使用 CloudTrail 追蹤擷取 AWS 活動的資訊，請參閱AWS CloudTrail 《 使用者指南》中的使用 CloudTrail 追蹤。
- 使用 AWS 加密解決方案，以及其中的所有預設安全控制 AWS 服務。
- 使用進階的受管安全服務 (例如 Amazon Macie)，協助探索和保護儲存在 Amazon S3 的敏感資料。
- 如果您在 AWS 透過命令列界面或 API 存取 時需要 FIPS 140-3 驗證的密碼編譯模組，請使用 FIPS 端點。如需有關 FIPS 和 FIPS 端點的更多相關資訊，請參閱聯邦資訊處理標準 (FIPS) 140-3。

我們強烈建議您絕對不要將客戶的電子郵件地址等機密或敏感資訊，放在標籤或自由格式的文字欄位中，例如名稱欄位。這包括當您使用 AWS ParallelCluster 或其他 AWS 服務 使用 主控台、API AWS CLI或 AWS SDKs時。您在標籤或自由格式文字欄位中輸入的任何資料都可能用於計費或診斷日誌。如果您提供外部伺服器的 URL，我們強烈建議請勿在驗證您對該伺服器請求的 URL 中包含憑證資訊。

資料加密

任何安全服務都有一項重要功能，就是當資訊處於非使用中狀態時，就會將資訊加密。

靜態加密

AWS ParallelCluster 除了代表 AWS 使用者與服務互動所需的登入資料之外， 本身不會存放任何客戶資料。

對於叢集中節點上的資料，可以靜態加密資料。

對於 Amazon EBS 磁碟區，使用 `[ebs]` 2.x AWS ParallelCluster 版 區段中的`ebs_kms_key_id`設定來設定加密。) 如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的 Amazon EBS 加密。 Amazon EC2

對於 Amazon EFS 磁碟區，加密是使用 2.x AWS ParallelCluster 版中 `[efs]` 區段中的 `encrypted`和`efs_kms_key_id`設定進行設定）。如需詳細資訊，請參閱《Amazon Elastic File System 使用者指南》中的靜態加密的運作方式。 Amazon Elastic File System

對於 FSx for Lustre 檔案系統，建立 Amazon FSx 檔案系統時會自動啟用靜態資料加密。如需詳細資訊，請參閱《Amazon FSx for Lustre 使用者指南》中的加密靜態資料。

對於具有 NVMe 磁碟區的執行個體類型，NVMe 執行個體存放磁碟區上的資料會使用在執行個體上的硬體模組上實作的 XTS-AES-256 密碼進行加密。加密金鑰是以硬體模組來產生，且對每個 NVMe 執行個體儲存體設備而言是唯一的。所有加密金鑰會在執行個體停止或終止時銷毀，且無法復原。您無法停用此加密，也無法提供您自己的加密金鑰。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的靜態加密。

如果您使用 AWS ParallelCluster 來叫用 AWS 服務，將客戶資料傳輸到本機電腦以進行儲存，請參閱該服務使用者指南中的安全和合規章節，以取得如何存放、保護和加密該資料的資訊。

傳輸中加密

根據預設，從執行 AWS AWS ParallelCluster 和服務端點的用戶端電腦傳輸的所有資料都會透過 HTTPS/TLS 連線傳送所有內容來加密。叢集中節點之間的流量可以自動加密，具體取決於選取的執行個體類型。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的傳輸中加密。

另請參閱

- Amazon EC2 中的資料保護
- EC2 Image Builder 中的資料保護
- 中的資料保護 AWS CloudFormation
- Amazon EFS 中的資料保護
- Amazon S3 中的資料保護
- FSx for Lustre 中的資料保護

的身分和存取管理 AWS ParallelCluster

AWS ParallelCluster 使用 角色來存取您的 AWS 資源及其服務。 AWS ParallelCluster 用於授予許可的執行個體和使用者政策會記錄在 AWS Identity and Access Management 中的 角色 AWS ParallelCluster。

唯一的主要差異在於使用標準 使用者和長期登入資料時的驗證方式。雖然使用者需要密碼才能存取 AWS 服務的主控台，但該使用者需要存取金鑰對，才能使用 執行相同的操作 AWS ParallelCluster。所有其他短期憑證的使用方式都與搭配主控台使用的方式一樣。

使用的登入資料 AWS ParallelCluster 會儲存在純文字檔案中，不會加密。

- `$HOME/.aws/credentials` 檔案會存放存取 AWS 資源所需的長期憑證。這些包含您的存取金鑰 ID 和私密存取金鑰。
- 短期登入資料，例如您擔任的 角色，或是 AWS IAM Identity Center 服務的角色，也會分別存放在 `$HOME/.aws/cli/cache`和 $HOME/.aws/sso/cache 資料夾。

降低風險

- 強烈建議您設定 `$HOME/.aws` 資料夾及其子資料夾和檔案的檔案系統權限，以限制為僅供授權使用者進行存取。
- 盡可能使用具有臨時憑證的角色，以在憑證洩漏時減少損害的機會。僅將長期憑證用於請求及重新整理短期角色憑證。

的合規驗證 AWS ParallelCluster

第三方稽核人員會在多個合規計畫中評估 AWS 服務的安全性和 AWS 合規性。使用 AWS ParallelCluster 存取服務不會改變該服務的合規。

如需特定合規計劃範圍內 AWS 的服務清單，請參閱AWS 依合規計劃範圍內的合規計劃如需一般資訊，請參閱AWS 合規計劃。

您可以使用 下載第三方稽核報告 AWS Artifact。如需詳細資訊，請參閱下載 AWS Artifact中的報告。

使用 時的合規責任 AWS ParallelCluster 取決於資料的敏感度、您公司的合規目標，以及適用的法律和法規。 AWS 提供下列資源以協助合規：

- 安全與合規快速入門指南 – 這些部署指南討論架構考量，並提供部署以安全與合規為中心之基準環境的步驟 AWS。
- Amazon Web Services 上 HIPAA 安全性與合規架構 AWS 白皮書 – 此白皮書說明公司如何使用 AWS 來建立符合 HIPAA 規範的應用程式。
- AWS 合規資源 – 此工作手冊和指南的集合可能適用於您的產業和位置。
- 使用 AWS Config 開發人員指南 中的規則評估資源 – AWS Config 服務會評估資源組態符合內部實務、產業準則和法規的程度。
- AWS Security Hub – AWS 此服務提供 內安全狀態的全面檢視 AWS ，可協助您檢查是否符合安全產業標準和最佳實務。

強制執行最低版本為 TLS 1.2

若要在與服務通訊時增加安全性 AWS ，您應該將 AWS ParallelCluster 設定為使用 TLS 1.2 或更新版本。當您使用 時 AWS ParallelCluster，Python 會用來設定 TLS 版本。

若要確保 AWS ParallelCluster 不使用早於 TLS 1.2 的 TLS 版本，您可能需要重新編譯 OpenSSL 以強制執行此最小值，然後重新編譯 Python 以使用新建置的 OpenSSL。

判定目前支援的通訊協定

首先，使用 OpenSSL 建立用於測試伺服器和 Python SDK 的自簽憑證。

```
$ openssl req -subj '/CN=localhost' -x509 -newkey rsa:4096 -nodes -keyout key.pem -out
 cert.pem -days 365
```

然後使用 OpenSSL 啟動測試伺服器。

```
$ openssl s_server -key key.pem -cert cert.pem -www
```

在新的終端機視窗中，建立虛擬環境並安裝 Python SDK。

```
$ python3 -m venv test-env
source test-env/bin/activate
pip install botocore
```

建立一個名為 `check.py` 的 Python 指令碼，此指令碼使用 SDK 的基礎 HTTP 程式庫。

```
$ import urllib3
URL = 'https://localhost:4433/'

http = urllib3.PoolManager(
ca_certs='cert.pem',
cert_reqs='CERT_REQUIRED',
)
r = http.request('GET', URL)
print(r.data.decode('utf-8'))
```

執行新的指令碼。

```
$ python check.py
```

這會顯示有關所建立連線的詳細資訊。在輸出中搜尋 "Protocol : " (通訊協定：)。如果輸出是 "TLSv1.2" 或更新版本，SDK 就預設為 TLS v1.2 或更新版本。如果是較早的版本，您就必須重新編譯 OpenSSL 再重新編譯 Python。

但是，即使您安裝的 Python 預設為 TLS v1.2 或更新版本，如果伺服器不支援 TLS v1.2 或更新版本，則 Python 仍然可能必須與 TLS v1.2 更早的版本重新交涉。若要確保 Python 不會自動與較早版本重新交涉，請使用以下命令重新啟動測試伺服器。

```
$ openssl s_server -key key.pem -cert cert.pem -no_tls1_3 -no_tls1_2 -www
```

如果您使用的是較早版本的 OpenSSL，您可能無法使用 `-no_tls_3` 旗標。如果是這種情況，請刪除該旗標，因為您使用的 OpenSSL 版本不支援 TLS v1.3。然後執行 Python 指令碼。

```
$ python check.py
```

如果您的 Python 安裝正確，不會與 TLS 1.2 之前的版本重新交涉，您應該會收到 SSL 錯誤。

```
$ urllib3.exceptions.MaxRetryError: HTTPSConnectionPool(host='localhost',
 port=4433): Max retries exceeded with url: / (Caused by SSLError(SSLError(1, '[SSL:
 UNSUPPORTED_PROTOCOL] unsupported protocol (_ssl.c:1108)')))
```

如果能夠建立連線，則您必須重新編譯 OpenSSL 和 Python，以禁止與 TLS v1.2 之前的通訊協定交涉。

編譯 OpenSSL 和 Python

若要確保 AWS ParallelCluster 不會交涉早於 TLS 1.2 的任何內容，您需要重新編譯 OpenSSL 和 Python。若要執行此操作，請複製下列內容以建立並執行此指令碼。

```
#!/usr/bin/env bash
set -e

OPENSSL_VERSION="1.1.1d"
OPENSSL_PREFIX="/opt/openssl-with-min-tls1_2"
PYTHON_VERSION="3.8.1"
PYTHON_PREFIX="/opt/python-with-min-tls1_2"


curl -O "https://www.openssl.org/source/openssl-$OPENSSL_VERSION.tar.gz"
tar -xzf "openssl-$OPENSSL_VERSION.tar.gz"
cd openssl-$OPENSSL_VERSION
./config --prefix=$OPENSSL_PREFIX no-ssl3 no-tls1 no-tls1_1 no-shared
make > /dev/null
sudo make install_sw > /dev/null


cd /tmp
curl -O "https://www.python.org/ftp/python/$PYTHON_VERSION/Python-$PYTHON_VERSION.tgz"
tar -xzf "Python-$PYTHON_VERSION.tgz"
cd Python-$PYTHON_VERSION
./configure --prefix=$PYTHON_PREFIX --with-openssl=$OPENSSL_PREFIX --disable-shared > /
dev/null
make > /dev/null
sudo make install > /dev/null
```

這樣會編譯一個 Python 版本，內含不會自動與 TLS 1.2 之前任何版本交涉的靜態連結 OpenSSL。這也會在 `/opt/openssl-with-min-tls1_2` 目錄中安裝 OpenSSL，並在 `/opt/python-with-min-tls1_2` 目錄中安裝 Python。執行此指令碼之後，確認已安裝新版本的 Python。

```
$ /opt/python-with-min-tls1_2/bin/python3 --version
```

這應該會列印以下內容。

```
Python 3.8.1
```

若要確認這個新版本的 Python 不會與 TLS 1.2 之前的版本交涉，請使用新安裝的 Python 版本 (也就是 `/opt/python-with-min-tls1_2/bin/python3`) 重新執行 判定目前支援的通訊協定 的步驟。

版本備註和文件歷史記錄

下表說明 AWS ParallelCluster 使用者指南的主要更新和新功能。我們也會經常更新文件，以處理您傳送給我們的意見回饋。

變更	描述	日期
僅限文件版本	AWS ParallelCluster 發佈了第 2 版的特定使用者指南。 僅限文件版本： • AWS ParallelCluster 第 2 版有自己的個別使用者指南。	2023 年 7 月 17 日
AWS ParallelCluster 2.11.9 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.9 版已發行。 錯誤修正： • 防止替換受管 FSx for Lustre 檔案系統，以及遺失包含 變更的叢集更新上的資料`vpc_security_group_id` 。 如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 套件`CHANGELOG` 的檔案。	2022 年 11 月 14 日
AWS ParallelCluster 2.11.8 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.8 版已發行。	2022 年 11 月 14 日

變更：

- 升級 Intel MPI Library 至版本 2021 Update 6（更新自版本 2021 Update 4)。如需詳細資訊，請參閱 Intel® MPI Library 2021 Update 6。
- 將 EFA 安裝程式升級至 1.19.0
  - Efa-driver： `efa-1.16.0-1`
  - Efa-config： `efa-config-1.11-1`（來自 `efa-config-1.9-1`）
  - Efa-profile：`efa-profile-1.5-1`（無變更）
  - Libfabric-aws： `libfabric-aws-1.16.0-1`（來自 `libfabric-1.13.2`）
  - Rdma-core： `rdma-core-41.0-2`（來自 `rdma-core-37.0`）
  - 開啟 MPI： `openmpi40-aws-4.1.4-3`（來自 `openmpi40-aws-4.1.1-2`）
- 將 AWS Batch 整合中 Lambda 函數所使用的 Python 執行期升級至 python3.9。

錯誤修正：

	• 防止叢集標籤在更新期間變更，因為它不受支援。 如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 套件CHANGELOG 的檔案。	
AWS ParallelCluster 2.11.7 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.7 版已發行。 變更： • 升級 Slurm 至 20.11.9 版。 如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 套件CHANGELOG 的檔案。	2022 年 5 月 13 日
AWS ParallelCluster 2.11.6 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.6 版已發行。 增強功能： • 改善遺失聯網時的例外狀況管理。 變更： • 作業系統套件更新和安全性修正。 如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 套件CHANGELOG 的檔案。	2022 年 4 月 19 日

AWS ParallelCluster 2.11.5 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.5 版已發行。 增強功能： • 新增 的支援`NEW_CHANGED_DELETED` 做為 FSx for Lustre `AutoImportPolicy` 選項的值。 • 移除對 SGE 和 Torque 排程器的支援。 • 在 Amazon Linux 上停用`log4j-cve-2021-44228-hotpatch` 服務，以避免造成潛在的效能降低。 變更： • 將 NVIDIA 驅動程式升級至版本 `470.103.01` （從 `470.82.01` ）。 • 將 NVIDIA Fabric Manager 升級到版本 `470.103.01` （從 `470.82.01` ）。 • 將 CUDA 程式庫升級至版本 `11.4.4`（從 `11.4.3`)。 • Intel MPI 已更新至版本 2021 Update 4 （更新自版本 2019 Update 8)。如需詳細資訊，請參閱 Intel® MPI Library 2021 Update 4。 • 將前端節點建立逾時延長為一小時。	2022 年 3 月 1 日

錯誤修正：

- 透過瀏覽器修正 DCV 連線。
- 修正 YAML 引號，以防止自訂標籤剖析為數字。

如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 套件`CHANGELOG` 的檔案。

AWS ParallelCluster 2.11.4 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.4 版已發行。 變更包括： • CentOS 已移除 8 個支援。8 CentOS 個會在 2021 年 12 月 31 日達到生命週期結束 (EOL)。 • Slurm Workload Manager 升級至 20.11.8 版。 • 將 Cinc 用戶端升級至 `17.2.29`。 • Amazon DCV 已更新至 Amazon DCV 2021.2-11 190。如需詳細資訊，請參閱《Amazon DCV 管理員指南》中的 DCV 2021.2-11 190 — 2021 年 10 月 11 日。 • 將 NVIDIA 驅動程式升級至版本 `470.82.01` （從 `460.73.01` ）。 • 將 CUDA 程式庫升級至版本 `11.4.3` (從 `11.3.0`)。 • 將 NVIDIA Fabric Manager 升級到 `470.82.01` 。 • 在 Amazon Linux 2 上的執行個體啟動時間停用套件更新。 • 在 Ubuntu和 Amazon Linux 2 上停用全自動套件更新。 • 在 7 和 18.04 上安裝 Python CentOS 3 Ubuntu 版本的AWS CloudFormation 協	2021 年 12 月 20 日

助程式指令碼。（這些已用於 Amazon Linux 2 和 Ubuntu 20.04。）

修正包括：

- 停用 `ec2_iam_role` 參數的更新。
- 修正T2執行個體啟動範本中的`CpuOptions` 組態。

如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster、aws-parallelcluster-cookbook 和 aws-parallelcluster-node 套件`CHANGELOG` 的檔案。

AWS ParallelCluster 2.11.3 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.3 版已發行。 • 修正由於Son of Grid Engine來源無法在 上使用而pcluster_createami 失敗的問題arc.liv.ac.uk 。 將Elastic Fabric Adapter安裝程式升級至 1.14.1（從 1.13.0 開始） • EFA 組態：efa-config-1.9-1（來自 efa-config-1.9） • EFA 設定檔：efa-profile-1.5-1（無變更） • EFA 核心模組：efa-1.14.2（來自 efa-1.13.0） • RDMA 核心：rdma-core-37.0（來自 rdma-core-35.0amzn） • Libfabric：libfabric-1.13.2（來自 libfabric-1.13.0amzn1.0） • 開啟 MPI：openmpi40-aws-4.1.1-2（無變更） 如果執行個體類型支援，一律會啟用 GPUDirect RDMA。	2021 年 11 月 3 日

- `enable_efa_gdr` 和 `enable_efa_gdr` 組態選項沒有效果。

如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster、aws-parallelcluster-cookbook 和 aws-parallelcluster-node 套件`CHANGELOG` 的檔案。

AWS ParallelCluster 2.11.2 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.2 版已發行。
	
	變更包括：
	
	• 如果 EFA 安裝在基本 AMI 中，請勿在引導時間啟用 GPUDirect RDMA (GDR) 的情況下安裝 EFA。
	• 鎖定`nvidia-fabricmanager` 套件版本，以與安裝的 NVIDIA 驅動程式版本保持同步 AWS ParallelCluster。
	• Slurm：修正在節點啟動時叢集停止和重新啟動時造成的問題。
	• Elastic Fabric Adapter 安裝程式已更新至 1.13.0：
	  • EFA 組態：`efa-config-1.9`（無變更）
	  • EFA 設定檔：`efa-profile-1.5-1`（無變更）
	  • EFA 核心模組：`efa-1.13.0`（無變更）
	  • RDMA 核心：`rdma-core-35.0amzn`（來自 `rdma-core-32.1amzn`）
	  • Libfabric：`libfabric-1.13.0amzn1.0`（來自 `libfabric-1.11.2amzn1.1`）
		2021 年 8 月 27 日

- 開啟 MPI：`openmpi40-aws-4.1.1-2`（無變更）
- 搭配預先安裝的 EFA 套件使用自訂 AMI 時，節點引導時間不會對 EFA 進行任何變更。保留原始 EFA 套件部署。

如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 和 aws-parallelcluster-cookbook 套件的 CHANGELOG 檔案。

AWS ParallelCluster 2.11.1 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.1 版已發行。
	
	變更包括：
	
	• 使用掛載選項`noatime`掛載檔案系統，以在讀取檔案時停止記錄上次存取時間。這可改善遠端檔案系統的效能。
	• Elastic Fabric Adapter 安裝程式已更新至 1.12.3：
	  • EFA 組態：`efa-config-1.9`（來自`efa-config-1.8-1`）
	  • EFA 設定檔：`efa-profile-1.5-1`（無變更）
	  • EFA 核心模組：`efa-1.13.0`（來自`efa-1.12.3`）
	  • RDMA 核心：`rdma-core-32.1amzn`（未變更）
	  • Libfabric：`libfabric-1.11.2amzn1.1`（未變更）
	  • 開啟 MPI：`openmpi40-aws-4.1.1-2`（無變更）
	• 使用 AWS Batch 做為排程器時，在前端節點上重試安裝`aws-parallelcluster`套件。
		2021 年 7 月 23 日

- 在超過 31 個 vCPUs執行個體類型SGE上建置時，避免失敗。
- 固定到 Amazon CloudWatch Agent 的 1.247347.6 版，以避免 1.247348.0 版中出現的問題。

如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 和 aws-parallelcluster-cookbook 套件的 CHANGELOG 檔案。

AWS ParallelCluster 2.11.0 版已發行	AWS ParallelCluster 2.11.0 版已發行。
	
	變更包括：
	
	• 新增對 Ubuntu 20.04 (`ubuntu2004`) 的支援，並移除對 Ubuntu 16.04 (`ubuntu1604`) 和 Amazon Linux () 的支援`alinux`。Amazon Linux 2 (`alinux2`) 仍然完全支援。如需詳細資訊，請參閱`base_os`。
	• 已移除對 3.6 以下 Python 版本的支援。
	• 預設根磁碟區大小增加到 35 GB (GiB)。如需詳細資訊，請參閱`compute_root_volume_size` 及`master_root_volume_size` 。
	• Elastic Fabric Adapter 安裝程式已更新至 1.12.2：
	  • EFA 組態： `efa-config-1.8-1` （來自 `efa-config-1.7` ）
	  • EFA 設定檔： `efa-profile-1.5-1` （來自 `efa-profile-1.4` ）
	  • EFA 核心模組： `efa-1.12.3` （來自 `efa-1.10.2` ）
	  • RDMA 核心： `rdma-core-32.1amzn`
		2021 年 7 月 1 日

（來自 rdma-core -31.2amzn ）
  - Libfabric： libfabric -1.11.2amzn1.1 （來自 libfabric -1.11.1amzn1.0 ）
  - 開啟 MPI： openmpi40 -aws-4.1.1-2 （來自 openmpi40-aws-4.1.0 ）
- Slurm 已升級至版本 20.11.7（從 20.02.7)。
- 在 centos7和 上安裝 SSM 代理程式centos8。(SSM Agent 已預先安裝在 alinux2、 ubuntu1804 和 中ubuntu2004 。)
- SGE：一律使用短名做為主機名稱篩選條件與 qstat。
- 使用執行個體中繼資料服務第 2 版 (IMDSv2) 而非執行個體中繼資料服務第 1 版 (IMDSv1) 來擷取執行個體中繼資料。如需詳細資訊，請參閱《Amazon EC2 使用者指南》中的執行個體中繼資料與使用者資料。
- 將 NVIDIA 驅動程式升級至版本 460.73.01 （從 450.80.02)。
- 將 CUDA 程式庫升級至版本 11.3.0（從 11.0)。

- 將 NVIDIA Fabric Manager 升級到 `nvidia-fabricmanager-460` 。
- 將 AWS ParallelCluster Virtualenvs 中使用的 Python 升級到 `3.7.10`（從 `3.6.13`)。
- 將 Cinc 用戶端升級至 `16.13.16`。
- 升級 aws-parallelcluster-cookbook 的第三方相依性：
  - `apt-7.4.0` （來自 `apt-7.3.0`)。
  - `iptables-8.0.0` （來自 `iptables-7.1.0`)。
  - `line-4.0.1` （來自 `line-2.9.0`)。
  - `openssh-2.9.1` （來自 `openssh-2.8.1`)。
  - `pyenv-3.4.2` （來自 `pyenv-3.1.1`)。
  - `selinux-3.1.1` （來自 `selinux-2.1.1`)。
  - `ulimit-1.1.1` （來自 `ulimit-1.0.0`)。
  - `yum-6.1.1` （來自 `yum-5.1.0`)。
  - `yum-epel-4.1.2` （來自 `yum-epel-3.3.0`)。

如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster、aws-parallelcluster-cookboo

	k 和 aws-parallelcluster-node 套件的 CHANGELOG 檔案。	
AWS ParallelCluster 2.10.4 版已發行	AWS ParallelCluster 2.10.4 版已發行。 變更包括： • Slurm 已升級至版本 `20.02.7`（從 `20.02.4`）。 如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 套件的 CHANGELOG 檔案。	2021 年 5 月 15 日

AWS ParallelCluster 2.10.3 版已發行	AWS ParallelCluster 2.10.3 版已發行。
	
	變更包括：
	
	• 新增對 AWS 中國 Ubuntu 和 中 Arm 型 AWS Graviton 執行個體 18.04 和 Amazon Linux 2 的支援 AWS GovCloud (US) AWS 區域。
	• Elastic Fabric Adapter 安裝程式已更新至 1.11.2：
	  • EFA 組態： `efa-config-1.7` （無變更）
	  • EFA 設定檔： `efa-profile-1.4` （來自 `efa-profile-1.3` ）
	  • EFA 核心模組： `efa-1.10.2` （無變更）
	  • RDMA 核心：`rdma-core-31.2amzn` (未變更)
	  • Libfabric：`libfabric-1.11.1amzn1.0` (未變更)
	  • 開啟 MPI：`openmpi40-aws-4.1.0` （無變更）
	
	如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 套件的 CHANGELOG 檔案。
		2021 年 3 月 18 日

AWS ParallelCluster 2.10.2 版已發行	AWS ParallelCluster 2.10.2 版已發行。 變更包括： • 改善叢集組態驗證，以在 `--dry-run` 模式下調用 Amazon EC2 RunInstances API 操作時使用叢集目標 AMI。 • 將 AWS ParallelCluster 虛擬環境中使用的 Python 版本更新為 3.6.13。 • 修正 Arm `sanity_check` 執行個體類型的 。 • 修正搭配使用 `centos8`與 Slurm排程器或 Arm 執行個體類型`enable_efa` 的情況。 • 在`apt update`非互動式模式下執行 (`-y`)。 • Fix `encrypted_ephemeral` = true 搭配 `alinux2`和 `centos8`。 如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster 套件的 CHANGELOG 檔案。	2021 年 3 月 2 日

AWS ParallelCluster 2.10.1 版已發行	AWS ParallelCluster 2.10.1 版已發行。
	
	變更包括：
	
	• 新增對非洲（開普敦）()af-south-1 、歐洲（米蘭）(me-south-1 ）和中東（巴林）(me-south-1 ）的支援 AWS 區域。在啟動時，支援會受到下列方式的限制：
	  • 其中任何一個都不支援 FSx for Lustre 和 Arm 型 Graviton 執行個體 AWS 區域。
	  • AWS Batch 非洲（開普敦）不支援 。
	  • 非洲（開普敦）io2和歐洲（米蘭）不支援 Amazon EBS 和gp3磁碟區類型 AWS 區域。
	• 新增對 Amazon EBS io2和gp3磁碟區類型的支援。如需詳細資訊，請參閱 [ebs] 章節和 [raid]章節。
	• 新增對執行 alinux2、ubuntu1804 或 之 Arm 型 Graviton2 執行個體Elastic Fabric Adapter的支援ubuntu2004 。如需詳細資訊，請參閱Elastic Fabric Adapter。
		2020 年 12 月 22 日

- 在 Arm AMIs (`alinux2`、`centos8`和) 上安裝 Arm Performance 程式庫 20.2.1`ubuntu1804` 。如需詳細資訊，請參閱Arm 效能程式庫。
- Intel MPI 已更新至版本 2019 Update 8 （更新自版本 2019 Update 7)。如需詳細資訊，請參閱 Intel® MPI Library 2019 Update 8。
- 從 Docker 進入點移除 AWS CloudFormation `DescribeStacks` API AWS Batch 操作呼叫，以結束由 調節所造成的任務失敗 AWS CloudFormation。
- 驗證叢集組態時，已改善對 Amazon EC2 `DescribeInstanceTypes` API 操作呼叫的呼叫。
- 建置`awsbatch`排程器的 Docker 映像時，會從 Amazon ECR Public 提取 Amazon Linux 2 Docker 映像。
- 預設執行個體類型從硬式編碼`t2.micro`的執行個體類型變更為 AWS 區域 (`t2.micro` 或 `t3.micro`，視 而定 AWS 區域) AWS 區域 的 免費方案執行個體類型。 沒有執行個體`t3.micro`類型的預設 免費方案。

- Elastic Fabric Adapter 安裝程式已更新至 1.11.1：
  - EFA 組態：`efa-config-1.7`（來自 `efa-config-1.5`）
  - EFA 設定檔：`efa-profile-1.3`（來自 `efa-profile-1.1`）
  - EFA 核心模組：`efa-1.10.2`（無變更）
  - RDMA 核心：`rdma-core-31.2amzn`（來自 `rdma-core-31.amzn0`）
  - Libfabric：`libfabric-1.11.1amzn1.0`（來自 `libfabric-1.10.1amzn1.1`）
  - 開啟 MPI：`openmpi40-aws-4.1.0`（來自 `openmpi40-aws-4.0.5`）
- 現在需要 `vpc_settings`、`vpc_id`和 `master_subnet_id` 參數。
- 前端節點中的`nfsd`協助程式現在設定為至少使用 8 個執行緒。如果有超過 8 個核心，則會使用與核心一樣多的執行緒。使用 `ubuntu1604` 時，設定只會在節點重新啟動後變更。

- Amazon DCV 已更新至 Amazon DCV 2020.2-9662。如需詳細資訊，請參閱《Amazon DCV 管理員指南》中的 DCV 2020.2-9662 — 2020 年 12 月 4 日。
- 的 Intel MPI 和 HPC 套件是從 Amazon S3 AWS ParallelCluster 提取的。它們不會再從 Intel yum 儲存庫提取。
- 在建立 officialAMI 期間，在所有OS`multi-user.target` 上將預設systemd執行層級變更為 。 AWS ParallelCluster AMIs 只有在 DCV 啟用時，執行層級才會在前端節點`graphical.target` 上設定為 。這可防止圖形服務（例如 `x/gdm`) 在不需要時執行。
- 已啟用前端節點上`p4d.24xlarge` 執行個體的支援。
- 在 Amazon Route 53 中註冊Slurm節點時，增加重試嘗試次數上限。

如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster、aws-parallelcluster-cookbook 和 aws-parallelcluster-node 套件的 CHANGELOG 檔案。

AWS ParallelCluster 2.10.0 版已發行	AWS ParallelCluster 2.10.0 版已發行。
	
	變更包括：
	
	• 在所有 CentOS AWS 區域 (AWS 中國和 AWS GovCloud (US) 區域以外) 新增對 8 的支援。已移除對 6 CentOS 的支援。
	• 新增對運算節點`p4d.24xlarge` 執行個體的支援。
	• 使用新`enable_efa_gdr` 設定新增對 EFA 上的 NVIDIA GPUDirect RDMA 的支援。
	• 新增對 Amazon FSx for Lustre 功能的支援。
	  • 設定 Amazon FSx for Lustre 檔案系統，以使用`auto_import_policy` 設定匯入偏好設定。
	  • 使用 `storage_type` 和 `drive_cache_type` 設定新增對 HDD 型 Amazon FSx for Lustre 檔案系統的支援。
	• 新增 Amazon CloudWatch 儀表板，包括前端節點指標和輕鬆存取叢集日誌。如需詳細資訊，請參閱Amazon CloudWatch 儀表板。
	• 新增使用 `cluster_resource_bucket` 設定使用現有 Amazon S3 儲存貯
		2020 年 11 月 18 日

體來存放叢集組態資訊的支援。

- 增強 pcluster createami 命令。
  - 新增--post-install 參數，以在建置 AMI 時使用安裝後指令碼。
  - 新增驗證步驟，以在使用不同 版本建立的基礎 AMI 時失敗 AWS ParallelCluster。
  - 新增驗證步驟，以在選取作業系統與基本 AMI 中的作業系統不同時失敗。
  - 新增使用 AWS ParallelCluster 基本 AMI 的支援。
- 增強 pcluster update命令。
  - 現在可以在更新期間變更tags設定。
  - 佇列現在可以在更新期間調整大小，而無需停止運算機群
- 新增slurm_resume 指令碼的all_or_nothing_batch 組態參數。當 True時，只有在 中所有待定任務所需的所有執行個體都可用時， Slurm 才會slurm_resume 成功。如需詳細資訊，請參閱在 GitHub 的 AWS ParallelCluster Wiki 中all_or_nothing_batch 推出。

- Elastic Fabric Adapter 安裝程式已更新至 1.10.1：
  - EFA 組態：`efa-config-1.5`（來自 `efa-config-1.4`）
  - EFA 設定檔：`efa-profile-1.1`（來自 `efa-profile-1.0.0`）
  - EFA 核心模組：`efa-1.10.2`（來自 `efa-1.6.0`）
  - RDMA 核心：`rdma-core-31.amzn0`（來自 `rdma-core-28.amzn0`）
  - Libfabric：`libfabric-1.11.1amzn1.0`（來自 `libfabric-1.10.1amzn1.1`）
  - 開啟 MPI：`openmpi40-aws-4.0.5`（來自 `openmpi40-aws-4.0.3`）
- 在 AWS GovCloud (US) 區域中，啟用 Amazon DCV 和的支援 AWS Batch。
- AWS 在中國區域中，啟用 Amazon FSx for Lustre 的支援。
- 將 NVIDIA 驅動程式升級至版本 450.80.02（從 450.51.05)。

- 安裝 NVIDIA Fabric Manager 以在支援的平台上啟用 NVIDIA NVSwitch。
- 已移除 AWS 區域 的預設值`us-east-1` 。預設值會使用此查詢順序。
  - AWS 區域 在 `-r`或 `--region`引數中指定。
  - `AWS_DEFAULT_REGION` 環境變數。
  - `aws_region_name` AWS ParallelCluster 組態檔案 `[aws]`區段中的 設定 （預設為 `~/.parallelcluster/config` ）。
  - `region` AWS CLI 組態檔案 `[default]` 區段中的 設定 （預設為 `~/aws/config` ）。

如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster、aws-parallelcluster-cookbook 和 aws-parallelcluster-node 套件的 CHANGELOG 檔案。

AWS ParallelCluster 2.9.0 版已發行	AWS ParallelCluster 2.9.0 版已發行。 變更包括： • 新增了與 搭配使用時對運算機群中多個佇列和多個執行個體類型的支援Slurm Workload Manager。使用佇列時，Auto Scaling 群組不會再用於 Slurm。現在已使用叢集建立 Amazon Route 53 託管區域，並在使用Slurm排程器時用於運算節點的 DNS 解析。如需詳細資訊，請參閱多佇列模式。 • 新增對 Amazon DCV on Arm 型 AWS Graviton 型執行個體的支援。 • 新增在不支援啟動範本中 CPU 選項的執行個體類型上停用超執行緒的支援（例如`*.metal`執行個體類型）。 • 新增對從前端節點共用之檔案系統的 NFS 4 支援。 • 在引導運算節點時移除對 cfn-init 的相依性，以避免在大量節點加入叢集 AWS CloudFormation 時調節。 • Elastic Fabric Adapter 安裝程式已更新至 1.9.5： • EFA 組態：`efa-config-1.4`（來自 `efa-config-1.3`）	2020 年 9 月 11 日

  - EFA 設定檔： `efa-profile-1.0.0` （新）
  - 核心模組：`efa-1.6.0` (未變更)
  - RDMA 核心：`rdma-core-28.amzn0` (未變更)
  - Libfabric：`libfabric-1.10.1amzn1.1` (未變更)
  - 開啟 MPI：`openmpi40-aws-4.0.3` （無變更）
- Slurm 已升級至版本 `20.02.4`（從 `19.05.5`)。
- Amazon DCV 已更新至 Amazon DCV 2020.1-9012。如需詳細資訊，請參閱《Amazon DCV 管理員指南》中的 DCV 2020.1-9012 — 2020 年 8 月 24 日版本備註。
- 掛載共用 NFS 磁碟機時，請使用前端節點私有 IP 地址，而非主機名稱。
- 已將新的日誌串流新增至 CloudWatch Logs：`chef-client` 、`slurm_resume` 、、 `clustermgtd` `computemgtd` 和 `slurm_suspend` 。
- 新增對預先安裝和安裝後指令碼中佇列名稱的支援。
- 在 中 AWS GovCloud (US) AWS 區域，使用 Amazon DynamoDB 隨需計費選項。

	如需詳細資訊，請參閱《Amazon DynamoDB 開發人員指南》中的隨需模式。 如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster、aws-parallelcluster-cookbook 和 aws-parallelcluster-node 套件的 CHANGELOG 檔案。	
AWS ParallelCluster 2.8.1 版已發行	AWS ParallelCluster 2.8.1 版已發行。 變更包括： • 停用 Amazon DCV 工作階段的螢幕鎖定，以防止使用者遭到鎖定。 • 修正包含 Arm 型 AWS Graviton 型執行個體類型`pcluster configure`的情況。 如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster、aws-parallelcluster-cookbook 和 aws-parallelcluster-node 套件的 CHANGELOG 檔案。	2020 年 8 月 4 日

AWS ParallelCluster 2.8.0 版已發行	AWS ParallelCluster 2.8.0 版已發行。
	
	變更包括：
	
	• 新增對 Arm 型 AWS Graviton 型執行個體的支援（例如 A1和 C6g)。
	• 新增支援 Amazon FSx for Lustre 的自動每日備份功能。如需詳細資訊，請參閱 automatic_backup_retention_days 、copy_tags_to_backups 、daily_automatic_backup_start_time 和 fsx_backup_id 。
	• 從 移除對 Berkshelf 的相依性pcluster createami_。
	• 改善 的健全性和使用者體驗pcluster update。如需詳細資訊，請參閱使用 pcluster update。
	• Elastic Fabric Adapter 安裝程式已更新至 1.9.4：
	  • 核心模組： efa-1.6.0 （更新自 efa-1.5.1 ）
	  • RDMA 核心： rdma-core-28.amzn0 （更新自 rdma-core-25.0 ）
	  • Libfabric：libfabric-1.10.1amzn1.1 （更
		2020 年 7 月 23 日

新自 `libfabric-aws-1.9.0amzn1.1` ）

- 開啟 MPI：`openmpi40-aws-4.0.3` （無變更）

- 將 NVIDIA 驅動程式升級至 Tesla 版本 440.95.01 on CentOS 6 和版本 450.51.05 on all other distributions。
- 在 6 以外的所有發行版本上，將 CUDA 程式庫升級至 11.0 CentOS 版。

如需變更的詳細資訊，請參閱 GitHub 上 aws-parallelcluster、aws-parallelcluster-cookbook 和 aws-parallelcluster-node 套件的 CHANGELOG 檔案。

AWS ParallelCluster 2.7.0 版已發行	AWS ParallelCluster 2.7.0 版已發行。 變更包括： • base_os 現在是必要參數。 • scheduler 現在是必要參數。 • Amazon DCV 已更新至 Amazon DCV 2020.0。如需詳細資訊，請參閱具有環繞音效 7.1 和手寫筆支援的 Amazon DCV 2020.0 版。 更新 Intel MPI 到版本 2019 Update 7 (更新自版本 2019 Update 6)。如需詳細資訊，請參閱 Intel® MPI Library 2019 Update 7。 更新 Elastic Fabric Adapter 安裝程式到 1.8.4： • 核心模組：efa-1.5.1 (未變更) • RDMA 核心：rdma-core-25.0 (未變更) • Libfabric：libfabric-aws-1.9.0amzn1.1 (未變更) • Open MPI：openmpi40-aws-4.0.3 (更新自 openmpi40-aws-4.0.2) • 升級 CentOS 7 AMI 至版本 7.8-2003 (更新自 7.7-1908)。如需詳細資訊，請參閱	2020 年 5 月 19 日

	CentOS-7 (2003) 版本備註。	
AWS ParallelCluster 2.6.1 版已發行	AWS ParallelCluster 2.6.1 版已發行。 變更包括： • `cfn-wire` 從存放在 Amazon CloudWatch Logs 的日誌中移除 `cfn-init-cmd` 和 。如需詳細資訊，請參閱與 Amazon CloudWatch Logs 的整合。	2020 年 4 月 17 日

AWS ParallelCluster 2.6.0 版已發行	AWS ParallelCluster 2.6.0 版已發行。 變更包括： • 已新增 Amazon Linux 2 的支援。 • 現在，Amazon CloudWatch Logs 用於收集叢集和排程器日誌。如需詳細資訊，請參閱與 Amazon CloudWatch Logs 的整合。 • 新增對新的 Amazon FSx for Lustre 部署類型 `SCRATCH_2` 和 的支援`PERSISTENT_1` 。支援 18.04 和 Ubuntu 16.04 Ubuntu 的 FSx for Lustre。如需詳細資訊，請參閱：fsx。 • 在 18.04 新增對 Amazon DCV Ubuntu 的支援。如需詳細資訊，請參閱透過 Amazon DCV 連接至前端節點。	2020 年 2 月 27 日
AWS ParallelCluster 2.5.1 版已發行	AWS ParallelCluster 2.5.1 版已發行。	2019 年 12 月 13 日
AWS ParallelCluster 2.5.0 版已發行	AWS ParallelCluster 2.5.0 版已發行。	2019 年 11 月 18 日
AWS ParallelCluster 推出 Intel MPI 的支援	AWS ParallelCluster 2.4.1 版推出 Intel MPI 支援。	2019 年 7 月 29 日
AWS ParallelCluster 推出對 EFA 的支援	AWS ParallelCluster 2.4.0 版推出對 Elastic Fabric Adapter (EFA) 的支援。	2019 年 6 月 11 日

AWS ParallelCluster 文件網站上發佈 AWS 的文件	AWS ParallelCluster 文件現在提供 10 種語言，以及 HTML 和 PDF 格式。	2018 年 5 月 24 日

本文為英文版的機器翻譯版本，如內容有任何歧義或不一致之處，概以英文版為準。