亚马逊云科技

Amazon ParallelCluster 用户指南 (v2)

Amazon ParallelCluster

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

Amazon ParallelCluster: Amazon ParallelCluster 用户指南 (v2)

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

Amazon 的商标和商业外观不得用于任何非 Amazon 的商品或服务，也不得以任何可能引起客户混淆、贬低或诋毁 Amazon 的方式使用。所有非 Amazon 拥有的其他商标均为各自所有者的财产，这些所有者可能附属于 Amazon、与 Amazon 有关联或由 Amazon 赞助，也可能不是如此。

Amazon Web Services 文档中描述的 Amazon Web Services 服务或功能可能因区域而异。要查看适用于中国区域的差异，请参阅 中国的 Amazon Web Services 服务入门 (PDF)。

Table of Contents

什么是 Amazon ParallelCluster 1
定价 1
设置 Amazon ParallelCluster 2
正在安装 Amazon ParallelCluster 2
Amazon ParallelCluster 在虚拟环境中安装（推荐） 2
使用 pip Amazon ParallelCluster 在非虚拟环境中安装 2
安装后需要执行的步骤 3
针对每个环境的详细说明 3
虚拟环境 4
Linux 6
macOS 10
Windows 12
正在配置 Amazon ParallelCluster 14
最佳实践 22
最佳实践：主实例类型选择 22
最佳实践：网络性能 22
最佳实践：预算提醒 23
最佳实践：将集群移至新的 Amazon ParallelCluster 次要版本或补丁版本 23
从移动 CfnCluster 到 Amazon ParallelCluster 24
支持的区域 25
使用 Amazon ParallelCluster 28
网络配置 28
Amazon ParallelCluster 在单个公有子网中 29
Amazon ParallelCluster 使用两个子网 30
Amazon ParallelCluster 在使用连接的单个私有子网中 Amazon Direct Connect 31
Amazon ParallelCluster 使用调awsbatch度器 32
自定义引导操作 33
配置 34
参数 35
示例 35
使用 Amazon S3 36
示例 37
使用竞价型实例 37
情形 1：没有运行作业的竞价型实例被中断 38

情形 2：运行单节点作业的竞价型实例被中断 38
情形 3：运行多节点作业的竞价型实例被中断 39
Amazon Identity and Access Management 中的角色 Amazon ParallelCluster 40
创建集群的默认设置 41
使用亚马逊的现有 IAM 角色 EC2 41
Amazon ParallelCluster 实例和用户策略示例 41
支持的调度器 Amazon ParallelCluster 83
Son of Grid Engine 83
Slurm Workload Manager 83
Torque Resource Manager 94
Amazon Batch 94
标记 101
亚马逊 CloudWatch 控制面板 104
与 Amazon CloudWatch 日志集成 106
Elastic Fabric Adapter 108
Intel Select Solutions 109
启用 Intel MPI 110
Intel HPC 平台规范 112
Arm Performance Libraries 112
通过 Amazon DCV 连接到头节点 114
Amazon DCV HTTPS 证书 115
许可 Amazon DCV 115
使用 `pcluster update` 115
AMI 修补和 EC2 实例更换 118
头节点实例更新或替换 118
实例存储限制 119
实例存储限制解决方法 119
停止和启动集群的头节点 120
Amazon ParallelCluster CLI 命令 122
`pcluster` 122
参数 122
子命令： 122
`pcluster configure` 123
`pcluster create` 124
`pcluster createami` 126
`pcluster dcv` 129

pcluster delete ... 132
pcluster instances ... 133
pcluster list ... 134
pcluster ssh ... 135
pcluster start ... 136
pcluster status ... 137
pcluster stop ... 138
pcluster update ... 139
pcluster version ... 141
pcluster-config ... 142
命名的参数 ... 142
配置 ... 144
布局 ... 145
[global] 部分 ... 145
cluster_template ... 145
update_check ... 146
sanity_check ... 146
[aws] 部分 ... 146
[aliases] 部分 ... 147
[cluster] 部分 ... 147
additional_cfn_template ... 150
additional_iam_policies ... 150
base_os ... 151
cluster_resource_bucket ... 153
cluster_type ... 153
compute_instance_type ... 154
compute_root_volume_size ... 154
custom_ami ... 155
cw_log_settings ... 156
dashboard_settings ... 156
dcv_settings ... 157
desired_vcpus ... 157
disable_cluster_dns ... 157
disable_hyperthreading ... 158
ebs_settings ... 159
ec2_iam_role ... 159

efs_settings 160
enable_efa 160
enable_efa_gdr 160
enable_intel_hpc_platform 161
encrypted_ephemeral 162
ephemeral_dir 162
extra_json 162
fsx_settings 163
iam_lambda_role 163
initial_queue_size 164
key_name 164
maintain_initial_size 165
master_instance_type 165
master_root_volume_size 166
max_queue_size 166
max_vcpus 167
min_vcpus 167
placement 167
placement_group 168
post_install 169
post_install_args 169
pre_install 169
pre_install_args 170
proxy_server 170
queue_settings 170
raid_settings 171
s3_read_resource 171
s3_read_write_resource 172
scaling_settings 172
scheduler 172
shared_dir 173
spot_bid_percentage 174
spot_price 174
tags 175
template_url 175
vpc_settings 176

[compute_resource] 部分 176
initial_count 177
instance_type 177
max_count 177
min_count 178
spot_price 178
[cw_log] 部分 179
enable 179
retention_days 179
[dashboard] 部分 180
enable 180
[dcv] 部分 180
access_from 181
enable 182
port 182
[ebs] 部分 182
shared_dir 183
ebs_kms_key_id 184
ebs_snapshot_id 184
ebs_volume_id 184
encrypted 184
volume_iops 185
volume_size 186
volume_throughput 186
volume_type 187
[efs] 部分 188
efs_fs_id 189
efs_kms_key_id 190
encrypted 190
performance_mode 190
provisioned_throughput 191
shared_dir 191
throughput_mode 191
[fsx] 部分 192
auto_import_policy 194
automatic_backup_retention_days 195

copy_tags_to_backups 195
daily_automatic_backup_start_time 196
data_compression_type 196
deployment_type 197
drive_cache_type 198
export_path 198
fsx_backup_id 198
fsx_fs_id 199
fsx_kms_key_id 199
import_path 200
imported_file_chunk_size 200
per_unit_storage_throughput 200
shared_dir 201
storage_capacity 201
storage_type 202
weekly_maintenance_start_time 204
[queue] 部分 204
compute_resource_settings 205
compute_type 205
disable_hyperthreading 206
enable_efa 206
enable_efa_gdr 207
placement_group 207
[raid] 部分 208
shared_dir 209
ebs_kms_key_id 209
encrypted 209
num_of_raid_volumes 210
raid_type 210
volume_iops 211
volume_size 212
volume_throughput 212
volume_type 213
[scaling] 部分 214
scaledown_idletime 214
[vpc] 部分 214

additional_sg 215
compute_subnet_cidr 215
compute_subnet_id 215
master_subnet_id 216
ssh_from 216
use_public_ips 216
vpc_id 217
vpc_security_group_id 217
示例 37
Slurm 示例 218
SGE 和 Torque 示例 219
Amazon Batch 示例 220
如何 Amazon ParallelCluster 运作 222
Amazon ParallelCluster 进程 222
SGE and Torque integration processes 223
Slurm integration processes 229
Amazon 使用的服务 Amazon ParallelCluster 229
Amazon Auto Scaling 230
Amazon Batch 231
Amazon CloudFormation 231
Amazon CloudWatch 231
Amazon CloudWatch 日志 231
Amazon CodeBuild 232
Amazon DynamoDB 232
Amazon Elastic Block Store 232
Amazon Elastic Compute Cloud 232
Amazon Elastic Container Registry 233
Amazon EFS 233
亚马逊 f FSx or Lustre 233
Amazon Identity and Access Management 233
Amazon Lambda 234
Amazon DCV 234
Amazon Route 53 234
Amazon Simple Notification Service 234
Amazon Simple Queue Service 235
Amazon Simple Storage Service 235

Amazon VPC 235
Amazon ParallelCluster Auto Scaling 236
纵向扩展 236
缩减 237
静态集群 237
教程 238
在上运行你的第一份作业 Amazon ParallelCluster 238
验证安装 238
创建您的第一个集群 239
登录到头节点 239
使用运行你的第一份作业 SGE 240
构建自定义 Amazon ParallelCluster AMI 241
如何自定义 Amazon ParallelCluster AMI 242
修改 AMI 242
构建自定义 Amazon ParallelCluster AMI 244
在运行时使用自定义 AMI 245
使用 Amazon ParallelCluster 和awsbatch调度器运行 MPI 作业 245
创建 集群 246
登录到头节点 239
使用运行你的第一份作业 Amazon Batch 248
在多节点并行环境中运行 MPI 作业 250
使用自定义 KMS 密钥对磁盘加密 254
创建角色 254
授予您的密钥权限 254
创建 集群 246
多队列模式教程 255
在 Amazon ParallelCluster 多队列模式下运行作业 256
开发 268
设置自定义食 Amazon ParallelCluster 谱 268
步骤 268
设置自定义 Amazon ParallelCluster 节点包 270
步骤 270
故障排除 272
检索和保留日志 272
排查堆栈部署问题 272
排查多队列模式集群中的问题 273

关键日志 274
排查节点初始化问题 275
排查意外节点替换和终止问题 276
替换、终止或关闭有问题的实例和节点 277
排查其他已知的节点和作业问题 278
排查单队列模式集群中的问题 278
关键日志 278
排查启动和加入操作失败问题 280
排查扩展问题 280
排查其他集群相关问题 280
置放群组和实例启动问题 280
无法替换的目录 281
排查 Amazon DCV 中的问题 282
Amazon DCV 的日志 282
Amazon DCV 实例类型内存 282
Ubuntu Amazon DCV 问题 282
在采用 Amazon Batch 集成的集群中排查问题 283
头节点问题 283
Amazon Batch 多节点 parallel 作业提交问题 283
计算问题 283
作业失败 283
资源创建失败时排查问题 283
排查 IAM 策略大小问题 285
其他支持 285
Amazon ParallelCluster 支持政策 286
安全性 287
所用服务的安全信息 Amazon ParallelCluster 287
数据保护 288
数据加密 289
另请参阅 290
身份和访问管理 290
合规性验证 291
强制执行 TLS 1.2 291
确定当前支持的协议 291
编译 OpenSSL 和 Python 293
发布说明和文档历史记录 295

..... cccxxxiv

什么是 Amazon ParallelCluster

Amazon ParallelCluster 是一款 Amazon 受支持的开源集群管理工具，可帮助您在中部署和管理高性能计算 (HPC) 集群。 Amazon Web Services 云它自动设置所需的计算资源、调度器和共享文件系统。你可以 Amazon ParallelCluster 与 Amazon Batch 和一起使用 Slurm 调度器。

借 Amazon ParallelCluster助，您可以快速构建和部署概念验证和生产 HPC 计算环境。您还可以在此基础上构建和部署高级工作流程 Amazon ParallelCluster，例如可自动执行整个 DNA 测序工作流程的基因组学门户。

定价

使用 Amazon ParallelCluster 命令行界面 (CLI) 或 API 时，您只需为创建或更新 Amazon ParallelCluster 映像和集群时创建的 Amazon 资源付费。有关更多信息，请参阅 Amazon 使用的服务 Amazon ParallelCluster。

设置 Amazon ParallelCluster

主题

- 正在安装 Amazon ParallelCluster
- 正在配置 Amazon ParallelCluster
- 最佳实践
- 从移动 CfnCluster 到 Amazon ParallelCluster
- 支持的区域

正在安装 Amazon ParallelCluster

Amazon ParallelCluster 作为 Python 包分发pip，使用 Python 包管理器进行安装。有关安装 Python 程序包的更多信息，请参阅 Python Packaging User Guide 中的 Installing packages。

安装方式 Amazon ParallelCluster：

- 使用虚拟环境（推荐）
- 使用 pip

您可以在的发布页面上找到最新 CLI 的版本号 GitHub。

在本指南中，命令示例假定您已安装 Python v3。pip 命令示例使用 pip3 版本。

Amazon ParallelCluster 在虚拟环境中安装（推荐）

我们建议您在虚拟环境 Amazon ParallelCluster 中安装。如果您在尝试安装时遇到问题 Amazon ParallelCluster pip3，则可以在虚拟环境 Amazon ParallelCluster 中安装以隔离该工具及其依赖关系。或者，您可以使用与通常不同的 Python 版本。

使用 pip Amazon ParallelCluster 在非虚拟环境中安装

Linux、Windows 和 macOS Amazon ParallelCluster 上的主要分发方法是pip，它是 Python 的包管理器。它提供了安装、升级和删除 Python 程序包及其依赖项的方式。

当前 Amazon ParallelCluster 版本

Amazon ParallelCluster 会定期更新。要确定您的版本是否为最新版本，请参阅上的发行版页面 GitHub。

如果您已经拥有pip且支持的 Python 版本，则可以使用以下命令 Amazon ParallelCluster 进行安装。如果您安装了 Python 3+ 版本，我们建议您使用 **pip3** 命令。

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

安装后需要执行的步骤

安装后 Amazon ParallelCluster，可能需要将可执行文件路径添加到PATH变量中。有关特定于平台的说明，请参阅以下主题：

- Linux – 将 Amazon ParallelCluster 可执行文件添加到您的命令行路径中
- macOS – 将 Amazon ParallelCluster 可执行文件添加到您的命令行路径中
- Windows – 将 Amazon ParallelCluster 可执行文件添加到您的命令行路径中

您可以通过运行来验证 Amazon ParallelCluster 安装是否正确`pcluster version`。

```
$ pcluster version
2.11.9
```

Amazon ParallelCluster 会定期更新。要更新到最新版本的 Amazon ParallelCluster，请再次运行安装命令。有关最新版本的详细信息 Amazon ParallelCluster，请参阅Amazon ParallelCluster 发行说明。

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

要卸载 Amazon ParallelCluster，请使用`pip uninstall`。

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

如果您没有 Python 和 `pip`，则使用适合您的环境的过程。

针对每个环境的详细说明

- Amazon ParallelCluster 在虚拟环境中安装（推荐）
- 在 Linux Amazon ParallelCluster 上安装

- 在 macOS Amazon ParallelCluster 上安装
- 在 Windows Amazon ParallelCluster 上安装

Amazon ParallelCluster 在虚拟环境中安装（推荐）

我们建议您在虚拟环境 Amazon ParallelCluster 中安装，以避免需求版本与其他pip软件包发生冲突。

先决条件

- 验证是否已安装 pip 和 Python。我们建议使用 pip3 和 Python 3 版本 3.8。如果您正在使用 Python 2， 使用的是pip 而不是pip3 ，使用的是 virtualenv 而不是 venv。

Amazon ParallelCluster 在虚拟环境中安装

1. 如果未安装 virtualenv，请使用 pip3 安装 virtualenv。如果 python3 -m virtualenv help 显示帮助信息，请转到步骤 2。

   Linux, macOS, or Unix

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

   运行 exit 以离开当前终端窗口并打开一个新的终端窗口以获取对环境的更改。

   Windows

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

   运行 exit 以离开当前命令提示符并打开新的命令提示符以获取对环境的更改。
2. 创建虚拟环境并命名它。

   Linux, macOS, or Unix

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

   或者，您也可以使用 -p 选项指定特定的 Python 版本。

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

Windows

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

3. 激活新虚拟环境。

   Linux, macOS, or Unix

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

   Windows

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

4. 安装 Amazon ParallelCluster 到您的虚拟环境中。

   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. 验证 Amazon ParallelCluster 是否已正确安装。

   Linux, macOS, or Unix

   ```
   $ pcluster version
   2.11.9
   ```

   Windows

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

您可以使用 `deactivate` 命令退出虚拟环境。每当您启动会话时，您必须重新激活该环境。

要升级到最新版本的 Amazon ParallelCluster，请再次运行安装命令。

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 Amazon ParallelCluster 上安装

你可以使用pip适用于 Python 的包管理器来安装 Amazon ParallelCluster 大多数 Linux 发行版及其对大多数 Linux 发行版的依赖关系。首先，确定是否已安装 Python 和 pip：

1. 要确定您的 Linux 版本是否包含 Python 和 pip，请运行 pip --version。

   ```
   $ pip --version
   ```

   如果您已pip安装，请转到 “使用 p Amazon ParallelCluster ip 安装” 主题。否则，请继续执行步骤 2。

2. 要确定是否已安装 Python，请运行 python --version。

   ```
   $ python --version
   ```

   如果你安装了 Python 3 3.6+ 版本或 Python 2 版本 2.7，请继续阅读Amazon ParallelCluster 使用 pip 安装主题。否则，请安装 Python，然后返回到此过程以安装 pip。

3. 使用 Python 打包权威机构提供的脚本来安装 pip。

4. 使用 curl 命令下载安装脚本。

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

5. 使用 Python 运行脚本以下载并安装最新版本的 pip 和其他必需的支持包。

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

   或

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

当您包含 --user 开关时，脚本将 pip 安装到路径 ~/.local/bin。

6. 要验证包含 pip 的文件夹是否是您的 PATH 变量的一部分，请执行以下操作：

   a. 在您的用户文件夹中查找 Shell 的配置文件脚本。如果您不能确定所使用的 Shell，请运行 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. 在配置文件脚本末尾添加与以下示例类似的导出命令。

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

   此导出命令将路径（在本示例中为 ~/.local/bin）插入到现有 PATH 变量的前面。

   c. 要使这些更改生效，请将配置文件重新加载到当前会话中。

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

7. 验证 pip 是否已正确安装。

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

Sections

- 安装 Amazon ParallelCluster 时使用 pip
- 将 Amazon ParallelCluster 可执行文件添加到您的命令行路径中
- 在 Linux 上安装 Python

安装 Amazon ParallelCluster 时使用 **pip**

pip用于安装 Amazon ParallelCluster。

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

当您使用 --user 开关时，pip 将 Amazon ParallelCluster 安装到 ~/.local/bin。

验证 Amazon ParallelCluster 安装是否正确。

```
$ pcluster version
2.11.9
```

要升级到最新版本，请重新运行安装命令。

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

将 Amazon ParallelCluster 可执行文件添加到您的命令行路径中

在使用 pip 进行安装后，可能需要将 pcluster 可执行文件添加到操作系统的 PATH 环境变量中。

要验证pip安装的文件夹 Amazon ParallelCluster，请运行以下命令。

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

如果您在安装时省略了该--user开关 Amazon ParallelCluster，则可执行文件可能位于安装的 Python bin 文件夹中。如果您不知道 Python 的安装位置，请运行此命令。

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

请注意，输出可能是符号链接的路径，而不是实际的可执行文件。要查看符号链接所指向的位置，请运行 ls -al。

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

如果这是您在正在安装 Amazon ParallelCluster的步骤 3 中添加到路径的相同文件夹，则您已完成安装。否则，您必须再次执行步骤 3a – 3c，并将此额外文件夹添加到路径。

在 Linux 上安装 Python

如果你的发行版没有附带 Python，或者附带了早期版本，请在安装之前安装 Python `pip` 和 Amazon ParallelCluster。

在 Linux 上安装 Python 3

1. 检查是否已安装 Python。

   ```
   $ python3 --version
   ```

   或

   ```
   $ python --version
   ```

   > **Note**
   >
   > 如果您的 Linux 分发版附带了 Python，则可能需要安装 Python 开发人员程序包。开发人员程序包中包含编译扩展和安装 Amazon ParallelCluster所需的标头和库。使用包管理器安装开发人员程序包。它通常名为 `python-dev` 或 `python-devel`。

2. 如果尚未安装 Python 2.7 或更高版本，请使用分发版本的程序包管理器来安装 Python 命令和程序包名称会有所不同：

   - 在 Debian 衍生系统（如 Ubuntu）上，请使用 `apt`。

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

   - 在 Red Hat 及其衍生系统上，请使用 `yum`。

     ```
     $ sudo yum install python3
     ```

   - 在 SUSE 及其衍生系统上，请使用 `zypper`。

     ```
     $ sudo zypper install python3
     ```

3. 要验证是否已正确安装 Python，请打开命令提示符或 shell，并运行以下命令。

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

在 macOS Amazon ParallelCluster 上安装

Sections

- 先决条件
- 使用 pi Amazon ParallelCluster p 在 macOS 上安装
- 将 Amazon ParallelCluster 可执行文件添加到您的命令行路径中

先决条件

- Python 3 版本 3.7+ 或 Python 2 版本 2.7

检查您的 Python 安装。

```
$ python --version
```

如果您的计算机上还没有安装 Python，或者您希望安装 Python 的其他版本，请按照在 Linux Amazon ParallelCluster 上安装中的过程执行操作。

使用 pi Amazon ParallelCluster p 在 macOS 上安装

您也可以pip直接使用进行安装 Amazon ParallelCluster。如果您没有 `pip`，请按照主要安装主题中的说明执行操作。运行 `pip3 --version` 可查看您的 macOS 版本是否已包含 Python 和 `pip3`。

```
$ pip3 --version
```

要 Amazon ParallelCluster 在 macOS 上安装

1. 从 Python.org 的下载页面下载并安装最新版本的 Python。
2. 下载并运行 Python 打包权威机构提供的 `pip3` 安装脚本。

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

3. 使用新安装的软件pip3进行安装 Amazon ParallelCluster。如果您使用的是 Python 3+ 版本，我们建议您使用 pip3 命令。

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

4. 验证 Amazon ParallelCluster 是否已正确安装。

```
$ pcluster version
2.11.9
```

如果未找到该程序，请将它添加到命令行路径。

要升级到最新版本，请重新运行安装命令。

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

将 Amazon ParallelCluster 可执行文件添加到您的命令行路径中

在使用 pip 进行安装后，可能需要将 pcluster 程序添加到操作系统的 PATH 环境变量中。程序的位置取决于 Python 的安装位置。

Example Amazon ParallelCluster 安装位置——搭载 Python 3.6 的 macOS 和**pip**（用户模式）

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

将上面示例中的版本替换为您的 Python 版本。

如果您不知道 Python 的安装位置，请运行 which python。

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

输出可能是符号链接的路径，而不是实际程序的路径。运行 ls -al 以查看所指向的路径。

```
$ 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 将程序安装到 Python 应用程序所在的文件夹中。将此文件夹添加到 PATH 变量。

要修改您的 **PATH** 变量（Linux、macOS 或 Unix），请执行以下操作：

1. 在您的用户文件夹中查找 Shell 的配置文件脚本。如果您不能确定所使用的 Shell，请运行 `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. 向配置文件脚本中添加导出命令。

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

   在本示例中，此命令将路径 `~/.local/bin` 添加到当前 `PATH` 变量中。
3. 将配置文件加载到当前会话。

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

在 Windows Amazon ParallelCluster 上安装

你可以使用 Amazon ParallelCluster 在 Windows 上安装`pip`，这是一款适用于 Python 的包管理器。如果您已有 `pip`，请按照主要安装主题中的说明执行操作。

Sections

- Amazon ParallelCluster 使用 Python 和pip在 Windows 上安装
- 将 Amazon ParallelCluster 可执行文件添加到您的命令行路径中

Amazon ParallelCluster 使用 Python 和**pip**在 Windows 上安装

Python Software Foundation 为包含 `pip` 的 Windows 提供了安装程序。

安装 Python 3.6 和 **pip** (Windows)

1. 从 Python.org 的下载页面下载 Python Windows x86-64 安装程序。

2. 运行安装程序。
3. 选择 Add Python 3 to PATH (将 Python 3 添加到 PATH)。
4. 选择 Install Now。

安装程序在您的用户文件夹中安装 Python 并将其程序文件夹添加到您的用户路径。

要使用 **pip3** (Windows) Amazon ParallelCluster 进行安装

如果您使用的是 Python 3+ 版本，我们建议您使用 `pip3` 命令。

1. 从开始菜单打开命令提示符。
2. 使用以下命令验证 Python 和 `pip` 是否已正确安装。

```
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. Amazon ParallelCluster 使用安装`pip`。

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

4. 验证 Amazon ParallelCluster 是否已正确安装。

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

要升级到最新版本，请重新运行安装命令。

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

将 Amazon ParallelCluster 可执行文件添加到您的命令行路径中

Amazon ParallelCluster 使用安装后`pip`，将该`pcluster`程序添加到操作系统的`PATH`环境变量中。

您可以通过运行以下命令找到安装 `pcluster` 程序的位置。

```
C:\>where pcluster
```

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

如果该命令未返回任何结果，则必须手动添加路径。使用命令行或 Windows 资源管理器发现它在计算机上的安装位置。典型路径包括：

- Python 3 和 **pip3** – `C:\Python38\Scripts\`
- Python 3 和 **pip3** --user 选项 – `%APPDATA%\Python\Python38\Scripts`

> **Note**
>
> 包含版本号的文件夹名称可能有所不同。上述示例说明了 Python38。根据需要替换为您使用的版本号。

修改您的 PATH 变量 (Windows)

1. 按 Windows 键并输入 **environment variables**。
2. 选择 Edit environment variables for your account（编辑您账户的环境变量）。
3. 选择 PATH，然后选择 Edit（编辑）。
4. 将路径添加到 Variable value (变量值) 字段。例如：***C:\new\path***
5. 选择 OK（确定）两次以应用新设置。
6. 关闭任何运行的命令提示符并重新打开命令提示符窗口。

正在配置 Amazon ParallelCluster

安装后 Amazon ParallelCluster，完成以下配置步骤。

验证您的 Amazon 账户是否具有包含运行 `pcluster` CLI 所需的权限的角色。有关更多信息，请参阅 Amazon ParallelCluster 实例和用户策略示例。

设置您的 Amazon 凭证。有关更多信息，请参阅 Amazon CLI 用户指南 中的配置 Amazon CLI。

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

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

集群的启动 Amazon Web Services 区域 位置必须至少有一个 Amazon EC2 密钥对。有关更多信息，请参阅《亚马逊 EC2 用户指南》中的亚马逊 EC2 密钥对。

```
$ pcluster configure
```

该配置向导会提示您输入所需的所有信息以创建集群。 Amazon Batch 用作调度器时序列的细节与使用时序列的细节不同 Slurm。 有关集群配置的更多信息，请参阅配置。

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。您可以在 2.11.4 及之前的版本中继续使用它们，但它们没有资格获得 Amazon 服务和支持团队的未来更新或故障排除 Amazon 支持。

Slurm

从有效 Amazon Web Services 区域 标识符列表中，选择您希望集群运行 Amazon Web Services 区域 的位置。

> **Note**
>
> Amazon Web Services 区域 显示的列表基于您的账户分区，仅包括为您的账户启 Amazon Web Services 区域 用的分区。有关为您的账户启 Amazon Web Services 区域 用的更多信息，请参阅 Amazon Web Services 区域中的管理Amazon Web Services 一般参考。显示的示例来自 Amazon 全局分区。如果您的账户在 Amazon GovCloud (US) 分区中，则只会列出该分区 Amazon Web Services 区域 中的账户（`gov-us-east-1`和`gov-us-west-1`）。同样，如果您的账户位于 Amazon 中国分区，则`cn-north-1`仅显示`cn-northwest-1`和。有关 Amazon Web Services 区域 支持的完整列表 Amazon ParallelCluster，请参阅支持的区域。

```
Allowed values for the Amazon Web Services ## 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
Amazon Web Services ## ID [ap-northeast-1]:
```

选择要用于集群的计划程序。

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

选择操作系统。

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

> **Note**
>
> 在 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加`alinux2`了对 Support 的支持。

输入计算节点集群的最小和最大大小。这是用实例数来衡量的。

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

输入头节点和计算节点的实例类型。对于实例类型，您的账户实例限制足够大，足以满足您的要求。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的按需实例限制。

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

密钥对是从选定的 Amazon EC2 注册的密钥对中选择的 Amazon Web Services 区域。

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

完成前面的步骤后，决定是使用现有 VPC 还是让你 Amazon ParallelCluster 创建 VPC。如果您没有正确配置的 VPC， Amazon ParallelCluster 可以创建一个新的 VPC。它将使用同一公有子网中的头节点和计算节点，或者仅使用公有子网中的头节点，所有节点都在私有子网中。可以达到你对a VPCs 中的数量的限制 Amazon Web Services 区域。每个的默认限制 VPCs 为五个 Amazon Web Services 区域。有关此限制以及如何请求提高限制的更多信息，请参阅 Amazon VPC 用户指南 中的 VPC 和子网。

如果您允许 Amazon ParallelCluster 创建 VPC，则必须决定是否所有节点都应位于公有子网中。

> **Important**
>
> VPCs 创建者默认情况下 Amazon ParallelCluster 不启用 VPC 流日志。VPC 流日志使您能够捕获有关进出您的网络接口的 IP 流量的信息 VPCs。有关更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》中的 VPC 流日志。

> **Note**
>
> 如果您选择 `1. Master in a public subnet and compute fleet in a private subnet`， Amazon ParallelCluster 将会创建一个 NAT 网关，即使您指定了免费套餐资源，也会产生额外费用。

```
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
```

如果您不创建新的 VPC，则必须选择现有 VPC。

如果您选择 Amazon ParallelCluster 创建 VPC，请记下 VPC ID，以便日 Amazon CLI 后使用将其删除。

```
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
```

选择 VPC 后，您需要决定是使用现有子网还是创建新子网。

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

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

Amazon Batch

从有效 Amazon Web Services 区域 标识符列表中，选择您希望集群运行 Amazon Web Services 区域 的位置。

```
Allowed values for Amazon Web Services ## 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
Amazon Web Services ## ID [ap-northeast-1]:
```

选择要用于集群的计划程序。

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

当选择 awsbatch 作为计划程序时，alinux2 将用作操作系统。

输入计算节点集群的最小和最大大小。这是用 v 来衡量CPUs的。

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

输入头节点实例类型。使用 awsbatch 调度器时，计算节点使用的实例类型为 optimal。

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

Amazon EC2 密钥对是从选定的 Amazon 注册的密钥对 EC2 中选出的 Amazon Web Services 区域。

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

决定是使用现有 VPCs 还是让自己 Amazon ParallelCluster VPCs 创建。如果您没有正确配置的 VPC ， Amazon ParallelCluster 可以创建一个新的 VPC。它将使用同一公有子网中的头节点和计算

节点，或者仅使用公有子网中的头节点，所有节点都在私有子网中。可以达到你对a VPCs 中的数量的限制 Amazon Web Services 区域。默认数字 VPCs 为五。有关此限制以及如何请求提高限制的更多信息，请参阅 Amazon VPC 用户指南 中的 VPC 和子网。

> **Important**
>
> VPCs 创建者默认情况下 Amazon ParallelCluster 不启用 VPC 流日志。VPC 流日志使您能够捕获有关进出您的网络接口的 IP 流量的信息 VPCs。有关更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》中的 VPC 流日志。

如果您允许 Amazon ParallelCluster 创建 VPC，请决定是否所有节点都应位于公有子网中。

> **Note**
>
> 如果您选择 `1. Master in a public subnet and compute fleet in a private subnet`，Amazon ParallelCluster 将会创建一个 NAT 网关，即使您指定了免费套餐资源，也会产生额外费用。

```
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
```

如果您不创建新的 VPC，则必须选择现有 VPC。

如果您选择 Amazon ParallelCluster 创建 VPC，请记下 VPC ID，以便日 Amazon CLI 后使用将其删除。

```
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
```

选择 VPC 后，决定是使用现有子网还是创建新子网。

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

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

完成上述步骤后，一个简单集群将启动到 VPC 中。VPC 使用支持公有 IP 地址的现有子网。该子网的路由表为 `0.0.0.0/0 => igw-xxxxxx`。请注意以下条件：

- VPC 必须具有 `DNS Resolution = yes` 和 `DNS Hostnames = yes`。
- VPC 还应具有带适用于 Amazon Web Services 区域的正确 `domain-name` 的 DHCP 选项。默认 DHCP 选项集已经指定了所需的 AmazonProvidedDNS。 如果指定多个域名服务器，请参阅 Amazon VPC 用户指南中的 DHCP 选项集。使用私有子网时，请使用 NAT 网关或内部代理为计算节点启用 Web 访问。有关更多信息，请参阅 网络配置。

但所有设置都包含有效值时，您可以通过运行创建命令来启动集群：

```
$ pcluster create mycluster
```

在集群达到“CREATE_COMPLETE”状态后，您可以使用常规 SSH 客户端设置连接到该集群。有关连接亚马逊 EC2 实例的更多信息，请参阅亚马逊EC2 用户指南中的 EC2 用户指南。

要删除该集群，请运行以下命令。

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

要删除 VPC 中的网络资源，您可以删除 CloudFormation 网络堆栈。堆栈名称以” 开头 parallelclusternetworking-“并包含 “YYYYMMDDHHMSS” 格式的创建时间。您可以使用 list-stacks 命令列出堆栈。

```
$ aws --region us-east-1 cloudformation list-stacks \
   --stack-status-filter "CREATE_COMPLETE" \
```

```
    --query "StackSummaries[].StackName" | \
    grep -e "parallelclusternetworking-"
     "parallelclusternetworking-pubpriv-20191029205804"
```

可以使用 delete-stack 命令删除堆栈。

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

为您pcluster configure创建的 VPC 不是在 CloudFormation 网络堆栈中创建的。您可以在控制台中或者通过使用 Amazon CLI，手动删除该 VPC。

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

最佳实践

最佳实践：主实例类型选择

尽管主节点不执行任何作业，但其功能和大小对集群的整体性能至关重要。

在为主节点选择要使用的实例类型时，您需要评估以下各项：

- 集群大小：主节点编排集群的扩展逻辑，并负责将新节点附加到调度器。如果您需要纵向扩展和缩减由大量节点组成的集群，则需要为主节点提供一些额外的计算容量。
- 共享文件系统：使用共享文件系统在计算节点和主节点之间共享构件时，请考虑到主节点是公开 NFS 服务器的节点。因此，您需要选择具有足够网络带宽和足够专用 Amazon EBS 带宽以处理您的工作流程的实例类型。

最佳实践：网络性能

有三个提示涵盖了改善网络通信的所有可能性。

- 置放群组：集群置放群组是单个可用区中的实例的逻辑分组。有关置放群组的更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的置放群组。您可以使用 `placement_group = your-placement-group-name` 将集群配置为使用自己的置放群组，也可以使用 `"compute"` 策略和 `placement_group = DYNAMIC`，让 Amazon ParallelCluster 创建置放群组。有关更多信息，请参阅 placement_group（多队列模式）和 placement_group（单队列模式）。

- 增强联网：考虑选择支持增强联网的实例类型。有关更多信息，请参阅《Amazon EC2 用户指南》中的 Linux 增强联网功能。
- Elastic Fabric Adapter：要支持高水平可扩展实例间通信，请考虑为网络选择 EFA 网络接口。EFA 的定制操作系统 (OS) 旁路硬件通过云的按需弹性和灵活性增强了实例间通信。 Amazon 要配置单个 Slurm 要使用 EFA 的集群队列，请设置`enable_efa = true`。有关将 EFA 与配合使用的更多信息 Amazon ParallelCluster，请参阅Elastic Fabric Adapter和`enable_efa`。有关 EFA 的更多信息，请参阅 Amazon Linux 实例 EC2 用户指南中的弹性结构适配器。
- 实例带宽：带宽随实例大小而扩展，请考虑选择更适合您需求的实例类型，请参阅亚马逊用户指南中的 Amazon EBS 优化实例和 Amazon EBS 卷类型。 EC2

最佳实践：预算提醒

要管理 Amazon ParallelCluster 资源成本，我们建议您使用 Amazon Budgets 操作为选定 Amazon 资源创建预算并定义预算阈值提醒。有关更多信息，请参阅 Amazon Budgets 用户指南 中的配置预算操作。您也可以使用 Amazon CloudWatch 创建账单警报。有关更多信息，请参阅创建账单警报以监控您的预估 Amazon 费用。

最佳实践：将集群移至新的 Amazon ParallelCluster 次要版本或补丁版本

当前，每个 Amazon ParallelCluster 次要版本及其 `pcluster` CLI都是独立的。要将集群迁移至新的次要版本或修补版本，必须使用新版本的 CLI 重新创建集群。

要优化将集群迁移到新次要版本的过程或出于其他原因保存共享存储数据，我们建议您使用以下最佳实践。

- 将个人数据保存在外部卷中，例如 Amazon EFS 和 FSx For Lustre。这样，您可以轻松地将数据从一个集群迁移到另一个集群。
- 使用 Amazon CLI 或创建下列类型的共享存储系统 Amazon Web Services Management Console：
  - `[ebs]` 部分
  - `[efs]` 部分
  - `[fsx]` 部分

  将它们作为现有文件系统添加到新集群配置中。这样，当您删除集群时，这些文件系统会被保留下来，并且可以附加到新集群。共享存储系统无论是附加到集群还是与集群分离，通常都会产生费用。

  我们建议您使用 Amazon EFS 或 Amazon FSx for Lustre 文件系统，因为它们可以同时连接到多个集群，而且您可以在删除旧集群之前将它们连接到新集群。有关更多信息，请参阅《亚马逊 EFS

用户指南》中的 “挂载 Amazon EFS 文件系统” 和《亚马逊 for Lustre Lustre 用户指南》中的 “访问 FSx Lustre 文件系统”。 FSx

- 使用自定义引导操作来自定义您的实例，而不是使用自定义 AMI。这可优化创建过程，因为不需要为每个新版本创建新的自定义 AMI。
- 推荐的序列。
  1. 更新集群配置以使用现有文件系统定义。
  2. 验证 `pcluster` 版本并在需要时进行更新。
  3. 创建并测试新集群。
     - 确保您的数据在新集群中可用。
     - 确保您的应用程序可以在新集群中正常运行。
  4. 如果您的新集群经过全面测试并可正常运行，而且您确定不会使用旧集群，请将其删除。

从移动 CfnCluster 到 Amazon ParallelCluster

Amazon ParallelCluster 是的增强版 CfnCluster。

如果您当前使用 CfnCluster，我们建议您 Amazon ParallelCluster 改用并使用它创建新集群。尽管你可以继续使用 CfnCluster，但它不再开发中，也不会添加任何新的特性或功能。

以下各节将介绍 CfnCluster Amazon ParallelCluster 和之间的主要区别。

Amazon ParallelCluster CLI 管理一组不同的集群

无法使用 `pcluster` CLI 管理由 `cfncluster` CLI 创建的集群。以下命令不适用于由创建的集群 CfnCluster：

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

要管理使用创建的集群 CfnCluster，必须使用 `cfncluster` CLI。

如果您需要一个 CfnCluster 包来管理您的旧集群，我们建议您从 Python 虚拟环境中安装和使用它。

Amazon ParallelCluster 并 CfnCluster 使用不同的 IAM 自定义策略

以前用于创建 CfnCluster 集群的自定义 IAM 策略不能与一起使用 Amazon ParallelCluster。如果您需要自定义策略 Amazon ParallelCluster，则必须创建新的策略。请参阅 Amazon ParallelCluster 指南。

Amazon ParallelCluster 并 CfnCluster 使用不同的配置文件

Amazon ParallelCluster 配置文件位于该`~/.parallelcluster`文件夹中。 CfnCluster 配置文件位于 `~/.cfncluster` 文件夹中。

如果要将现有的 CfnCluster 配置文件与一起使用 Amazon ParallelCluster，则必须完成以下操作：

1. 将配置文件从 `~/.cfncluster/config` 移动到 `~/.parallelcluster/config`。
2. 如果使用 `extra_json` 配置参数，请按如下所示进行更改。

CfnCluster 设置：

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

Amazon ParallelCluster 设置：

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

在中 Amazon ParallelCluster，神经节默认处于禁用状态

在中 Amazon ParallelCluster，神经节默认处于禁用状态。要启用 ganglia，请完成以下步骤：

1. 按如下所示设置 `extra_json` 参数：

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

2. 更改头安全组以允许连接到端口 80。

   必须通过添加新的安全组规则来修改 `parallelcluster-<CLUSTER_NAME>-MasterSecurityGroup-<xxx>` 安全组，以允许从您的公有 IP 到端口 80 的入站连接。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的向安全组添加规则。

支持的区域

Amazon ParallelCluster 2.x 版本在以下 Amazon Web Services 区域版本中可用：

区域名称	区域
美国东部（俄亥俄州）	us-east-2
美国东部（弗吉尼亚州北部）	us-east-1
美国西部（北加利福尼亚）	us-west-1
美国西部（俄勒冈州）	us-west-2
非洲（开普敦）	af-south-1
亚太地区（香港）	ap-east-1
亚太地区（孟买）	ap-south-1
亚太地区（首尔）	ap-northeast-2
亚太地区（新加坡）	ap-southeast-1
亚太地区（悉尼）	ap-southeast-2
Asia Pacific (Tokyo)	ap-northeast-1
加拿大（中部）	ca-central-1
中国（北京）	cn-north-1
中国（宁夏）	cn-northwest-1
欧洲（法兰克福）	eu-central-1
欧洲地区（爱尔兰）	eu-west-1
欧洲地区（伦敦）	eu-west-2
欧洲地区（米兰）	eu-south-1
欧洲地区（巴黎）	eu-west-3
欧洲地区（斯德哥尔摩）	eu-north-1

区域名称	区域
中东（巴林）	me-south-1
南美洲（圣保罗）	sa-east-1
Amazon GovCloud（美国东部）	us-gov-east-1
Amazon GovCloud（美国西部）	us-gov-west-1

使用 Amazon ParallelCluster

主题

- 网络配置
- 自定义引导操作
- 使用 Amazon S3
- 使用竞价型实例
- Amazon Identity and Access Management 中的角色 Amazon ParallelCluster
- 支持的调度器 Amazon ParallelCluster
- Amazon ParallelCluster 资源和标记
- 亚马逊 CloudWatch 控制面板
- 与 Amazon CloudWatch 日志集成
- Elastic Fabric Adapter
- Intel Select Solutions
- 启用 Intel MPI
- Intel HPC 平台规范
- Arm Performance Libraries
- 通过 Amazon DCV 连接到头节点
- 使用 pcluster update
- AMI 修补和 EC2 实例更换

网络配置

Amazon ParallelCluster 使用亚马逊虚拟私有云 (VPC) Virtual Private Cloud 进行联网。VPC 提供了一个灵活且可配置的网络平台，您可以在其中部署集群。

VPC 必须有`DNS Resolution = yes`、`DNS Hostnames = yes`和 DHCP 选项以及该区域的正确域名。默认 DHCP 选项集已经指定了所需的 AmazonProvidedDNS。如果指定多个域名服务器，请参阅 Amazon VPC 用户指南 中的 DHCP 选项集。

Amazon ParallelCluster 支持以下高级配置：

- 适用于头节点和计算节点的一个子网。

- 两个子网，头节点位于一个公有子网中，计算节点位于私有子网中。子网可以是新的子网，也可以是现有子网。

所有这些配置都可以在有或没有公有 IP 地址的情况下运行。 Amazon ParallelCluster 也可以部署为对所有 Amazon 请求使用 HTTP 代理。这些配置的组合会产生许多部署方案。例如，您可以配置一个公有子网，允许所有人通过 Internet 进行访问。或者，您可以使用所有流量的 HTTP 代理配置完全私有网络。 Amazon Direct Connect

有关其中一些情形的说明，请参阅以下架构图：

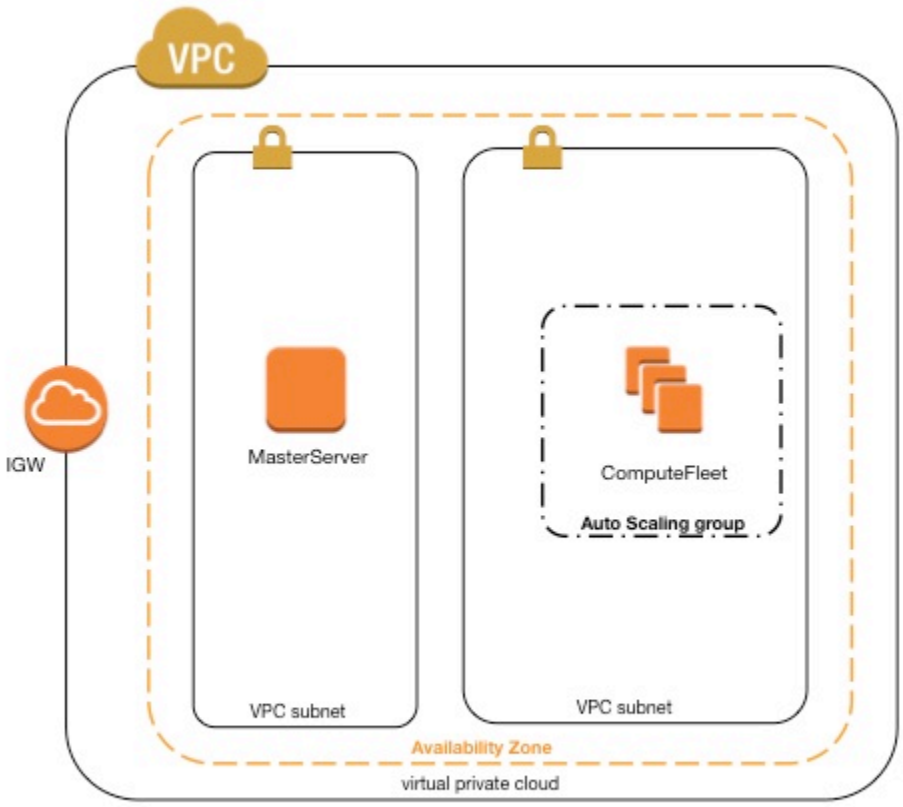
Amazon ParallelCluster 在单个公有子网中

此架构的配置需要以下设置：

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

use_public_ips 设置不能设为 false，因为互联网网关要求所有实例都具有全局唯一的 IP 地址。有关更多信息，请参阅 Amazon VPC 用户指南 中的启用互联网访问。

Amazon ParallelCluster 使用两个子网



为计算实例创建新的私有子网的配置要求使用以下设置：

请注意，所有的值仅作为示例提供。

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

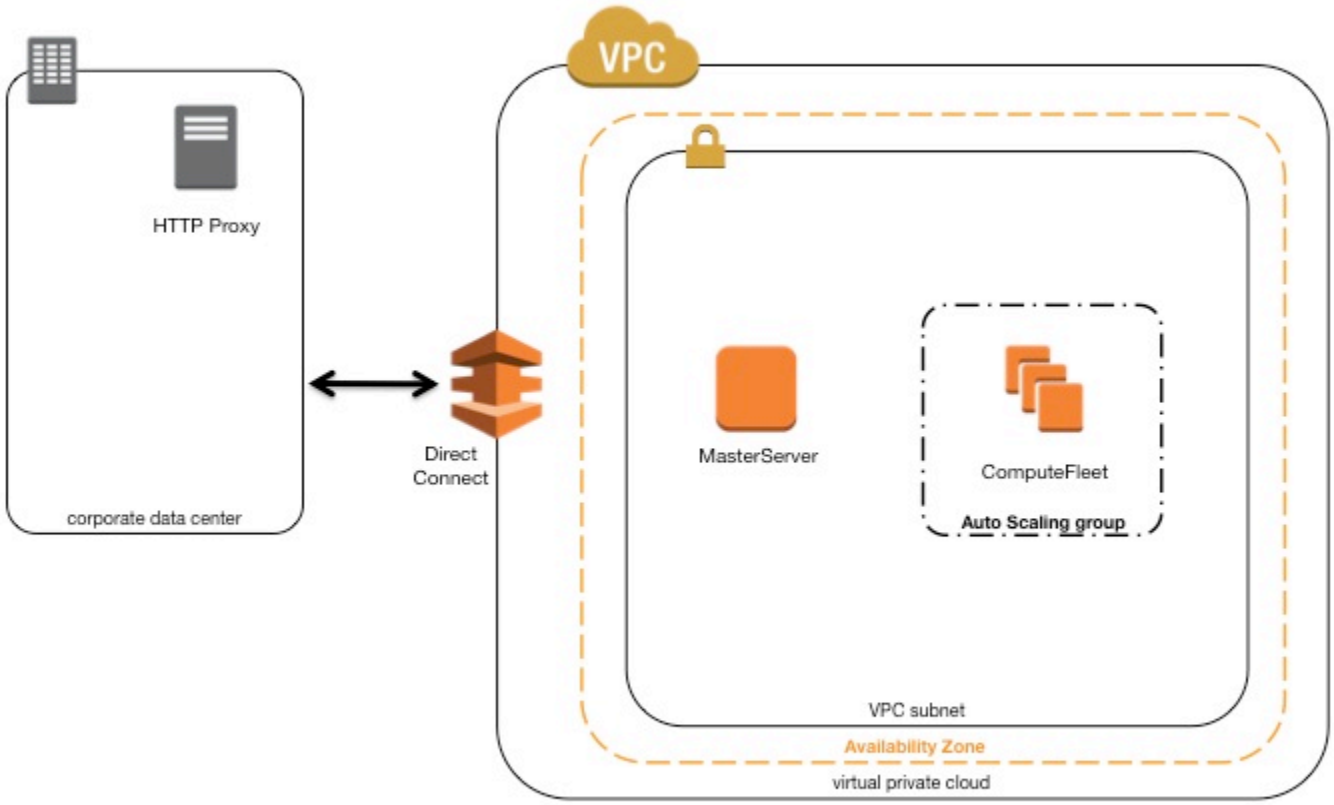
使用现有私有网络的配置要求使用以下设置：

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

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

这两种配置都需要 NAT 网关或内部代理才能为计算实例启用 Web 访问。

Amazon ParallelCluster 在使用连接的单个私有子网中 Amazon Direct Connect



此架构的配置需要以下设置：

```
[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
```

当 use_public_ips 设置为 false 时，必须正确设置 VPC 以便对所有流量使用代理。头节点和计算节点都需要 Web 访问权限。

Amazon ParallelCluster 使用调awsbatch度器

当您使用awsbatch作为调度器类型时， Amazon ParallelCluster 会创建一个 Amazon Batch 托管计算环境。该 Amazon Batch 环境负责管理亚马逊弹性容器服务 (Amazon ECS) 容器实例，这些实例是在中启动的。compute_subnet Amazon Batch 为了正常运行，Amazon ECS 容器实例需要访问外部网络才能与 Amazon ECS 服务终端节点通信。这会转换为以下情形：

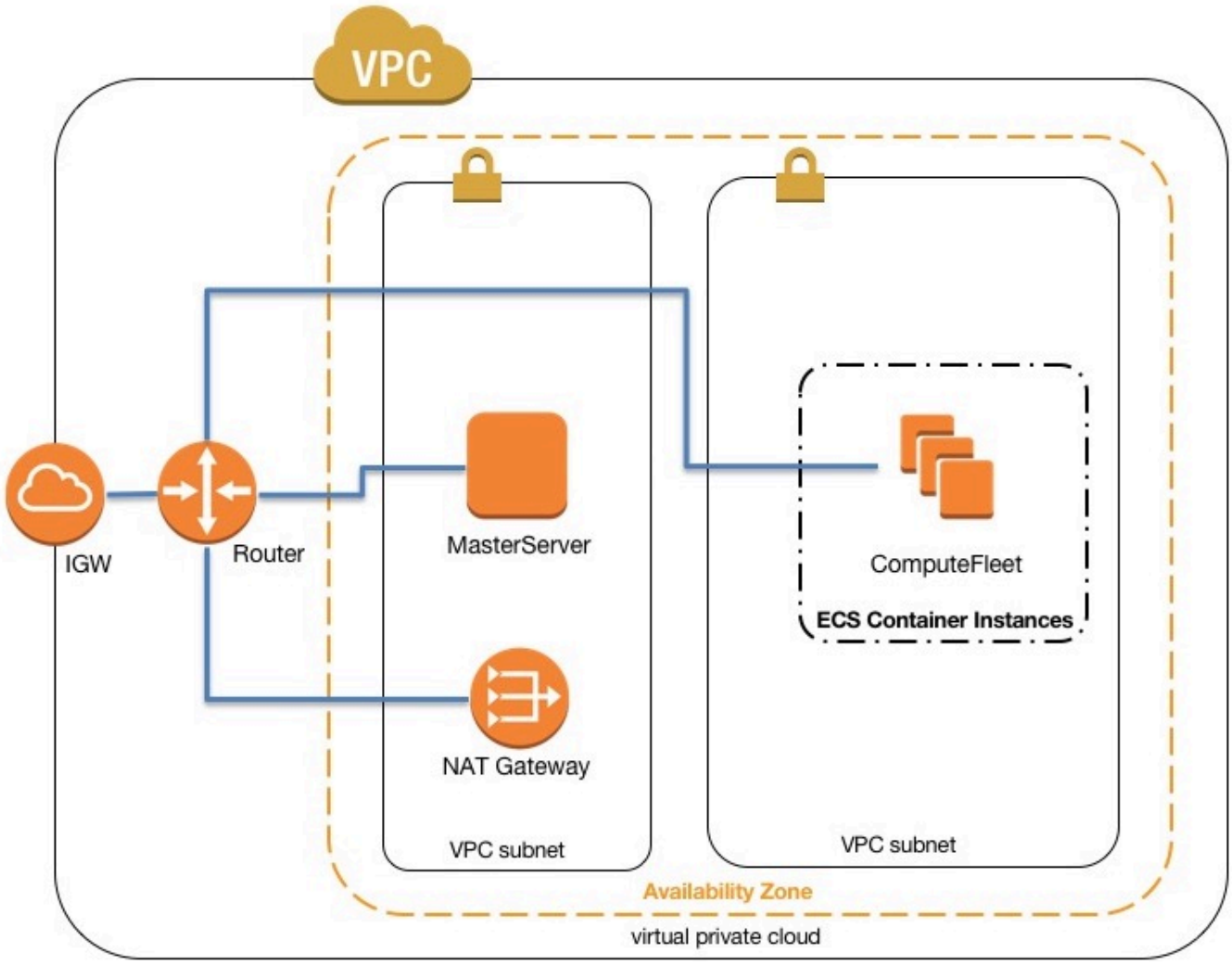
- compute_subnet 使用 NAT 网关访问互联网。（我们建议采用此方法。）
- 在 compute_subnet 中启动的实例具有公有 IP 地址，并可通过互联网网关访问互联网。

此外，如果您对多节点并行作业感兴趣（来自 Amazon Batch 文档）：

Amazon Batch 多节点并行任务使用 Amazon ECS awsvpc 网络模式，该模式为您的多节点并行任务容器提供了与 Ama EC2 zon 实例相同的网络属性。每个多节点并行作业容器都可获得自己的弹性网络接口、主要私有 IP 地址以及内部 DNS 主机名。在同一 Amazon VPC 子网中创建网络接口，作为其主机计算资源。适用于计算资源的任何安全组，也适用于该主机计算资源。

使用 Amazon ECS 任务联网时，awsvpc网络模式不为使用 Amazon EC2 启动类型的任务提供带有公有 IP 地址的弹性网络接口。要访问互联网，使用 Amazon EC2 启动类型的任务必须在配置为使用 NAT 网关的私有子网中启动。

要使集群能够运行多节点并行作业，必须配置 NAT 网关。



有关更多信息，请参阅以下主题：

- Amazon Batch 托管计算环境
- Amazon Batch 多节点并行作业
- 使用 awsvpc 网络模式进行 Amazon ECS 任务联网

自定义引导操作

Amazon ParallelCluster 可以在创建集群时的主引导操作之前（安装前）或之后（安装后）运行任意代码。在大多数情况下，此代码存储在 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 中并通过 HTTPS 连接进行访问。此代码将以 root 用户身份运行，可以采用集群操作系统支持的任何脚本语言。代码通常采用 Bash 或 Python 语言。

在开始任何集群部署引导操作（例如配置 NAT、Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 或调度器）之前调用预安装操作。某些预安装操作包括修改存储、添加额外的用户和添加程序包。

集群引导过程完成后调用安装后操作。安装后操作是在认为实例已完全配置并完成之前的最后一次操作。某些安装后操作包括更改调度器设置、修改存储和修改程序包。

您可以通过在配置期间指定参数，将参数传递到脚本。为此，需要将这些参数包含在双引号中并传递到安装前或安装后操作。

如果安装前或安装后操作失败，则该实例引导也将失败。退出代码为零 (0) 表示成功。任何其他退出代码都表示实例引导失败。

您可以区分正在运行的头节点和计算节点。获取 `/etc/parallelcluster/cfnconfig` 文件并评估对于头节点和计算节点分别具有“`MasterServer`”和“`ComputeFleet`”值的 `cfn_node_type` 环境变量。

```
#!/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
```

配置

以下配置设置用于定义安装前与安装后操作和参数。

```
# 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
```

参数

前两个参数（即 $0 和 $1）是为脚本名称和 URL 预留的。

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

示例

以下步骤创建一个简单的安装后脚本，此脚本用于在集群中安装 R 程序包。

1. 创建脚本。

```
#!/bin/bash

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

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

2. 使用正确的权限将脚本上传到 Amazon S3。如果公共读取权限不适合您，可使用 s3_read_resource 或 s3_read_write_resource 参数来授予访问权限。有关更多信息，请参阅 使用 Amazon S3。

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

> **Important**
>
> 如果脚本是在 Windows 上编辑的，则必须将行结尾从 CRLF 更改为 LF，然后才能将脚本上传到 Amazon S3。

3. 更新 Amazon ParallelCluster 配置以包含新的安装后操作。

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

如果存储桶没有公共读取权限，则使用 s3 作为 URL 协议。

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

4. 启动集群。

```
$ pcluster create mycluster
```

5. 验证输出。

```
$ 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

要为集群资源提供访问 Amazon S3 存储桶的权限，请在 Amazon ParallelCluster 配置 ARNs 中的s3_read_resource和s3_read_write_resource参数中指定存储桶。有关使用控制访问权限的更多信息 Amazon ParallelCluster，请参阅Amazon Identity and Access Management 中的角色 Amazon ParallelCluster。

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

这两个参数接受 * 或有效的 Amazon S3 ARN。有关指定 Amazon S3 的信息 ARNs，请参阅中的亚马逊 S3 ARN 格式。Amazon Web Services 一般参考

示例

以下示例向您提供对 Amazon S3 存储桶 my_corporate_bucket 中任何对象的读取访问权限。

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

以下示例向您提供对存储桶的读取访问权限，但不允许您读取存储桶中的项目。

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

这最后一个示例为您提供了对存储桶以及存储桶中存储项目的读取访问权限。

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

使用竞价型实例

Amazon ParallelCluster 如果集群配置设置为 `cluster_type` = spot，则使用竞价型实例。竞价型实例比按需型实例更具成本效益，但它们可能会中断。中断造成的影响因使用的特定调度器而异。利用竞价型实例中断通知可能会有所帮助，这些通知会在亚马逊 EC2必须停止或终止您的竞价型实例之前提供两分钟的警告。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的竞价型实例中断。以下各部分介绍了竞价型实例可能被中断的三种情形。

> **Note**
>
> 使用竞价型实例要求您的账户中存在 `AWSServiceRoleForEC2Spot` 服务相关角色。要使用在您的账户中创建此角色 Amazon CLI，请运行以下命令：

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

有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的竞价型实例请求的服务相关角色。

情形 1：没有运行作业的竞价型实例被中断

发生这种中断时，如果调度器队列有需要额外实例的待处理任务，或者活动实例的数量少于initial_queue_size设置，则 Amazon ParallelCluster 尝试替换实例。如果 Amazon ParallelCluster 无法预置新实例，则会定期重复对新实例的请求。

情形 2：运行单节点作业的竞价型实例被中断

此中断的行为取决于正在使用的调度器。

Slurm

作业失败，状态代码为 NODE_FAIL，并且该作业重新排入队列（除非在提交作业时指定了 --no-requeue）。如果节点是静态节点，则会将其替换。如果节点是动态节点，则会终止并重置该节点。有关 sbatch（包括 --no-requeue 参数）的更多信息，请参阅 Slurm 文档 中的 sbatch。

> **Note**
>
> 在 2.9.0 Amazon ParallelCluster 版本中，此行为发生了变化。早期版本在终止作业时会显示状态代码 NODE_FAIL，并从调度器队列中删除该节点。

SGE

> **Note**
>
> 这仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下的版本。从版本 2.11.5 开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

作业已经终止。如果作业已启用重新运行标志（使用 qsub -r yes 或 qalter -r yes）或队列将 rerun 配置设置为 TRUE，则重新安排作业。计算实例将从调度器队列中删除。此行为来自这些 SGE 配置参数：

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

Torque

> **Note**
>
> 这仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下的版本。从版本 2.11.5 开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

作业将从系统中删除，节点将从调度器中删除。作业不重新运行。如果实例中断时多个作业正在运行，则 Torque 在删除节点时可能会超时。`sqswatcher` 日志文件中可能显示错误。这不会影响缩放逻辑，并且后续重试将执行适当的清理。

情形 3：运行多节点作业的竞价型实例被中断

此中断的行为取决于正在使用的调度器。

Slurm

作业失败，状态代码为 `NODE_FAIL`，并且该作业重新排入队列（除非在提交作业时指定了 `--no-requeue`）。如果节点是静态节点，则会将其替换。如果节点是动态节点，则会终止并重置该节点。运行已终止作业的其他节点可能会被分配给其他待处理作业，或在经过配置的 `scaledown_idletime` 时间后进行缩减。

> **Note**
>
> 在 2.9.0 Amazon ParallelCluster 版本中，此行为发生了变化。早期版本在终止作业时会显示状态代码 `NODE_FAIL`，并从调度器队列中删除该节点。运行已终止作业的其他节点在经过配置的 `scaledown_idletime` 时间后可能会进行缩减。

SGE

> **Note**
>
> 这仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下的版本。从版本 2.11.5 开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

作业未终止，并继续在其余节点上运行。计算节点将从调度器队列中移除，但将作为孤立和不可用的节点显示在主机列表中。

发生这种情况时，用户必须删除作业 (`qdel <jobid>`)。节点仍然显示在主机列表 (`qhost`) 中，不过这不会影响 Amazon ParallelCluster。要从列表中删除主机，请在替换实例后运行以下命令。

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

Torque

> **Note**
>
> 这仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下的版本。从版本 2.11.5 开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

作业将从系统中删除，节点将从调度器中删除。作业不重新运行。如果实例中断时多个作业正在运行，则 Torque 在删除节点时可能会超时。`sqswatcher` 日志文件中可能显示错误。这不会影响缩放逻辑，并且后续重试将执行适当的清理。

有关竞价型实例的更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的竞价型实例。

Amazon Identity and Access Management 中的角色 Amazon ParallelCluster

Amazon ParallelCluster 使用 Amazon 的 Amazon Identity and Access Management (IAM) 角色 EC2 使实例能够访问用于部署和操作集群的 Amazon 服务。默认情况下，Amazon EC2 的 IAM 角色是在创建集群时创建的。这意味着创建集群的用户必须具有适当级别的权限，如以下各节所述。

Amazon ParallelCluster 使用多种 Amazon 服务来部署和操作集群。请参阅 Amazon ParallelCluster中使用的Amazon 服务部分中的完整列表。

您可以在上的Amazon ParallelCluster 文档中跟踪示例政策的更改 GitHub。

主题

- 创建集群的默认设置
- 使用亚马逊的现有 IAM 角色 EC2
- Amazon ParallelCluster 实例和用户策略示例

创建集群的默认设置

当您使用默认设置创建集群时，Amazon EC2 的默认 IAM 角色将由集群创建。创建集群的用户必须具有适当级别的权限才能创建启动集群所需的所有资源。这包括为亚马逊创建 IAM 角色 EC2。通常，用户在使用默认设置时必须具有AdministratorAccess托管策略的权限。有关托管策略的信息，请参阅 IAM 用户指南 中的 Amazon 托管策略。

使用亚马逊的现有 IAM 角色 EC2

创建集群时，您可以使用现有的 `ec2_iam_role` 而不使用默认设置，但在尝试启动该集群之前，您必须定义 IAM 策略和角色。通常，您可以为 Amazon 选择现有 IAM 角色， EC2 以最大限度地减少在用户启动集群时向他们授予的权限。Amazon ParallelCluster 实例和用户策略示例包括所需的最低权限 Amazon ParallelCluster 及其功能。您必须在 IAM 中作为单独的策略创建策略和角色，然后将这些角色和策略附加到适当的资源。某些角色策略可能会变得过大并导致配额错误。有关更多信息，请参阅排查 IAM 策略大小问题。在策略中，将*<REGION>*、*<Amazon ACCOUNT ID>*、和类似的字符串替换为相应的值。

如果您打算在集群节点的默认设置中添加额外的策略，我们建议您使用 `additional_iam_policies` 设置传递其他自定义 IAM 策略，而不是使用 `ec2_iam_role` 设置。

Amazon ParallelCluster 实例和用户策略示例

这些策略包括当前所需的最低权限 Amazon ParallelCluster、其功能和资源。某些角色策略可能会变得过大并导致配额错误。有关更多信息，请参阅 排查 IAM 策略大小问题。

主题

- 使用 SGE、Slurm 或 Torque 的 ParallelClusterInstancePolicy
- 使用 awsbatch 的 ParallelClusterInstancePolicy

- 使用 Slurm 的 ParallelClusterUserPolicy
- 使用 SGE 或 Torque 的 ParallelClusterUserPolicy
- 使用 awsbatch 的 ParallelClusterUserPolicy
- 使用 SGE、Slurm 或 Torque 的 ParallelClusterLambdaPolicy
- 使用 awsbatch 的 ParallelClusterLambdaPolicy
- 适用于用户的 ParallelClusterUserPolicy

使用 SGE、Slurm 或 Torque 的 **ParallelClusterInstancePolicy**

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用SGE或Torque调度程序。您可以在 2.11.4 及之前的版本中继续使用它们，但它们没有资格获得 Amazon 服务和支持团队的未来更新或故障排除 Amazon 支持。

主题

- 使用 Slurm 的 ParallelClusterInstancePolicy
- 使用 SGE 或 Torque 的 ParallelClusterInstancePolicy

使用 Slurm 的 **ParallelClusterInstancePolicy**

以下示例使用 Slurm 作为调度器设置 `ParallelClusterInstancePolicy`。

```
{
    "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>:<Amazon ACCOUNT ID>:subnet/<COMPUTE SUBNET ID>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:network-interface/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:instance/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:volume/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>::image/<IMAGE ID>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:key-pair/<KEY NAME>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:security-group/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:launch-template/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon 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>:<Amazon 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>:<Amazon 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"
        }
    ]
}
```

使用 SGE 或 Torque 的 **ParallelClusterInstancePolicy**

以下示例使用 SGE 或 Torque 作为调度器设置 `ParallelClusterInstancePolicy`。

> **Note**
>
> 本政策仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下版本。从版本 2.11.5 开始，Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

```
{
    "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>:<Amazon ACCOUNT ID>:subnet/<COMPUTE SUBNET ID>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:network-interface/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:instance/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:volume/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>::image/<IMAGE ID>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:key-pair/<KEY NAME>",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:security-group/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:launch-template/*",
                "arn:aws:ec2:<REGION>:<Amazon 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>:<Amazon 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>:<Amazon 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>:<Amazon 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"
        }
    ]
```

```
}
```

使用 awsbatch 的 ParallelClusterInstancePolicy

以下示例使用 awsbatch 作为调度器设置 ParallelClusterInstancePolicy。您必须包括分配给 Amazon Batch Amazon CloudFormation 嵌套堆栈中定义的相同策略。BatchUserRoleBatchUserRole ARN 作为堆栈输出提供。在此示例中，“*<RESOURCES S3 BUCKET>*” 是cluster_resource_bucket设置的值；如果未指定，则 “” 为 “cluster_resource_bucketparallelcluster-**<RESOURCES S3 BUCKET>*”。以下示例概述了所需的权限：

```
{
    "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>:<Amazon ACCOUNT ID>:job-
definition/<Amazon_BATCH_STACK - JOB_DEFINITION_SERIAL_NAME>:1",
                "arn:aws:batch:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:job-
definition/<Amazon_BATCH_STACK - JOB_DEFINITION_MNP_NAME>*",
```

```
                "arn:aws:batch:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:job-
queue/<Amazon_BATCH_STACK - JOB_QUEUE_NAME>",
                "arn:aws:cloudformation:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:stack/<STACK
 NAME>/*",
                "arn:aws:s3:::<RESOURCES S3 BUCKET>/batch/*",
                "arn:aws:iam::<Amazon ACCOUNT ID>:role/<Amazon_BATCH_STACK -
 JOB_ROLE>",
                "arn:aws:ecs:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:cluster/<ECS COMPUTE
 ENVIRONMENT>",
                "arn:aws:ecs:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:container-instance/*",
                "arn:aws:logs:<REGION>:<Amazon 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"
        }
    ]
}
```

使用 Slurm 的 **ParallelClusterUserPolicy**

以下示例使用 Slurm 作为调度器设置 ParallelClusterUserPolicy。在此示例中，“*<RESOURCES S3 BUCKET>*” 是cluster_resource_bucket设置的值；如果未指定，则 “” 为“cluster_resource_bucketparallelcluster-**<RESOURCES S3 BUCKET>*”。

> **Note**
>
> 如果使用自定义角色 ec2_iam_role = *<role_name>*，则必须更改 IAM 资源以包括该角色的名称，更改前：
> `"Resource": "arn:aws:iam::<Amazon ACCOUNT ID>:role/parallelcluster-*"`
> 更改后：
> `"Resource": "arn:aws:iam::<Amazon 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::<Amazon ACCOUNT ID>:role/<PARALLELCLUSTER EC2 ROLE
NAME>",
                "arn:aws:iam::<Amazon 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::<Amazon ACCOUNT ID>:role/aws-service-role/*",
        "Effect": "Allow",
        "Sid": "IAMServiceLinkedRole"
    },
    {
        "Action": [
            "iam:CreateInstanceProfile",
            "iam:DeleteInstanceProfile"
        ],
        "Resource": "arn:aws:iam::<Amazon 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>:<Amazon ACCOUNT ID>:function:parallelcluster-
*",
                "arn:aws:lambda:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:function:pcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Lambda"
        },
        {
            "Sid": "CloudWatch",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
              "cloudwatch:PutDashboard",
              "cloudwatch:ListDashboards",
              "cloudwatch:DeleteDashboards",
              "cloudwatch:GetDashboard"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

使用 SGE 或 Torque 的 **ParallelClusterUserPolicy**

> **Note**
>
> 本节仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下版本。从版本 2.11.5 开始，Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

以下示例使用 SGE 或 Torque 作为调度器设置 ParallelClusterUserPolicy。在此示例中，“*<RESOURCES S3 BUCKET>*” 是cluster_resource_bucket设置的值；如果未指定，则 “” 为“cluster_resource_bucketparallelcluster-**<RESOURCES S3 BUCKET>*”。

> **Note**
>
> 如果使用自定义角色 ec2_iam_role = *<role_name>*，则必须更改 IAM 资源以包括该角色的名称，更改前：
> `"Resource": "arn:aws:iam::<Amazon ACCOUNT ID>:role/parallelcluster-*"`
> 更改后：
> `"Resource": "arn:aws:iam::<Amazon 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::<Amazon ACCOUNT ID>:role/<PARALLELCLUSTER EC2 ROLE
NAME>",
                "arn:aws:iam::<Amazon 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::<Amazon ACCOUNT ID>:role/aws-service-role/*",
        "Effect": "Allow",
        "Sid": "IAMServiceLinkedRole"
    },
    {
        "Action": [
            "iam:CreateInstanceProfile",
            "iam:DeleteInstanceProfile"
        ],
        "Resource": "arn:aws:iam::<Amazon 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>:<Amazon ACCOUNT ID>:function:parallelcluster-
*",
                "arn:aws:lambda:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:function:pcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Lambda"
        },
        {
            "Sid": "CloudWatch",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
              "cloudwatch:PutDashboard",
              "cloudwatch:ListDashboards",
              "cloudwatch:DeleteDashboards",
              "cloudwatch:GetDashboard"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

使用 awsbatch 的 ParallelClusterUserPolicy

以下示例使用 awsbatch 作为调度器设置 ParallelClusterUserPolicy。在此示例中，“*<RESOURCES S3 BUCKET>*” 是cluster_resource_bucket设置的值；如果未指定，则 “” 为“cluster_resource_bucketparallelcluster-**<RESOURCES S3 BUCKET>*”。

```
{
    "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>:<Amazon 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>:<Amazon 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>:<Amazon 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::<Amazon ACCOUNT ID>:role/parallelcluster-*",
                "arn:aws:iam::<Amazon ACCOUNT ID>:role/<PARALLELCLUSTER EC2 ROLE NAME>"
            ],
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Sid": "IAMRole"
        },
        {
            "Action": [
                "iam:CreateInstanceProfile",
                "iam:DeleteInstanceProfile",
                "iam:GetInstanceProfile",
                "iam:PassRole"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::<Amazon 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>:<Amazon ACCOUNT ID>:function:parallelcluster-
*",
                "arn:aws:lambda:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:function:pcluster-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "Lambda"
        },
        {
            "Action": [
                "logs:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:*",
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Sid": "Logs"
        },
        {
            "Action": [
                "codebuild:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:codebuild:<REGION>:<Amazon 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": "*"
        }
    ]
}
```

使用 SGE、Slurm 或 Torque 的 **ParallelClusterLambdaPolicy**

以下示例使用 SGE、Slurm 或 Torque 作为调度器设置 `ParallelClusterLambdaPolicy`。

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始，Amazon ParallelCluster 不支持使用SGE或Torque调度程序。

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

使用 **awsbatch** 的 **ParallelClusterLambdaPolicy**

以下示例使用 awsbatch 作为调度器设置 ParallelClusterLambdaPolicy。

```
{
  "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"
    }
  ]
}
```

适用于用户的 **ParallelClusterUserPolicy**

以下示例设置适用于不需要创建或更新集群的用户的 ParallelClusterUserPolicy。支持以下命令。

- 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>:<Amazon ACCOUNT
 ID>:autoScalingGroup:*:autoScalingGroupName/parallelcluster-*",
                 "arn:aws:batch:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:compute-environment/*",
                 "arn:aws:cloudformation:<REGION>:<Amazon ACCOUNT
 ID>:stack/<CLUSTERNAME>/*",
                 "arn:aws:dynamodb:<REGION>:<Amazon ACCOUNT ID>:table/<CLUSTERNAME>"
             ]
        },
        {
           "Sid": "Describe",
           "Action": [
                "cloudformation:DescribeStacks",
                "ec2:DescribeInstances",
                "ec2:DescribeInstanceStatus"
           ],
           "Effect": "Allow",
           "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

支持的调度器 Amazon ParallelCluster

Amazon ParallelCluster 支持多个调度程序，使用设置进行`scheduler`设置。

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用SGE或Torque调度程序。您可以在 2.11.4 及之前的版本中继续使用它们，但它们没有资格获得 Amazon 服务和支持团队的未来更新或故障排除 Amazon 支持。

主题

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

Son of Grid Engine (`sge`)

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用SGE或Torque调度程序。您可以在 2.11.4 及之前的版本中继续使用它们，但它们没有资格获得 Amazon 服务和支持团队的未来更新或故障排除 Amazon 支持。

Amazon ParallelCluster 2.11.4 及更早版本使用 Son of Grid Engine 8.1.9。

Slurm Workload Manager (`slurm`)

Amazon ParallelCluster 版本 2.11.9 使用 Slurm 20.11.9。有关 Slurm 的信息，请参阅 https://slurm.schedmd.com/。有关下载，请参阅 https://github.com/SchedMD/slurm/tags。有关源代码，请参阅 https://github.com/SchedMD/slurm。

> **Important**
>
> Amazon ParallelCluster 使用默认提供的Slurm配置参数进行测试。对这些 Slurm 配置参数所做的任何更改均由您自己承担风险。我们仅尽量为其提供支持。

Amazon ParallelCluster 版本	支持的 Slurm 版本
2.11.7、2.11.8、2.11.9	20.11.9
2.11.4 至 2.11.6	20.11.8
2.11.0 至 2.11.3	20.11.7
2.10.4	20.02.7
2.9.0 至 2.10.3	20.02.4
2.6 至 2.8.1	19.05.5
2.5.0、2.5.1	19.05.3-2
2.3.1 至 2.4.1	18.08.6-2
2.3.1 之前	16.05.3-1

多队列模式

Amazon ParallelCluster 版本 2.9.0 引入了多队列模式。如果 `scheduler` 设置为 `slurm` 且定义了 `queue_settings`，则支持多队列模式 此模式允许不同的实例类型在计算节点中共存。包含不同实例类型的计算资源可以根据需要向上或向下扩展。在队列模式下，最多支持五 (5) 个队列，并且每个 `[queue]` 部分最多可以引用三 (3) 个 `[compute_resource]` 部分。其中的每个 `[queue]` 部分都是 Slurm Workload Manager 中的一个分区。有关更多信息，请参阅 Slurm 多队列模式指南和多队列模式教程：

队列中的每个 `[compute_resource]` 部分都必须具有不同的实例类型，并且这些 `[compute_resource]` 中的每一个都进一步分为静态节点和动态节点。每个 `[compute_resource]` 的静态节点的编号为 1 到 `min_count` 的值。每个 `[compute_resource]` 的动态节点的编号为一 (1) 到 (`max_count` - `min_count`)。例如，如果 `min_count` 为 2 且

max_count 为 10，则该 [compute_resource] 的动态节点的编号为一 (1) 到八 (8)。在任何时候，节点数可能介于零 (0) 和 [compute_resource] 中最大动态节点数之间。

启动到计算实例集中的实例是动态分配的。为了帮助管理此分配过程，将为每个节点生成主机名。主机名的格式如下所示：

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

- $QUEUE 是队列的名称。例如，如果该部分开始，[queue *queue-name*]则 “$QUEUE” 为 “*queue-name*”。
- 对于静态节点，$STATDYN 为 st，对于动态节点则为 dy。
- $INSTANCE_TYPE 是 instance_type 设置中 [compute_resource] 的实例类型。
- $NODENUM 是节点的编号。对于静态节点，$NODENUM 介于一 (1) 和 min_count 的值之间，对于动态节点，则介于一 (1) 和 (max_count - min_count) 之间。

主机名和完全限定域名 (FQDN) 都是使用 Amazon Route 53 托管区创建的。FQDN 是 $HOSTNAME.$CLUSTERNAME.pcluster，其中 $CLUSTERNAME 是用于集群的 [cluster] 部分的名称。

要将您的配置转换为队列模式，请使用 pcluster-config convert 命令。该命令将使用名为 [queue compute] 的单个 [queue] 部分写入更新的配置。该队列包含一个名为 [compute_resource default] 的 [compute_resource] 部分。[queue compute] 和 [compute_resource default] 的设置迁移自指定的 [cluster] 部分。

Slurm 多队列模式指南

Amazon ParallelCluster 版本 2.9.0 为 Slurm Workload Manager () Slurm 引入了多队列模式和新的扩展架构。

以下各节概述了如何使用具有新引入扩展架构的 Slurm 集群。

概览

新的扩展架构基于 Slurm 的云调度指南和节能插件。有关节能插件的更多信息，请参阅 Slurm Power Saving Guide。在新架构中，可能可供集群使用的资源通常在 Slurm 配置中预定义为云节点。

云节点生命周期

在整个生命周期中，云节点会进入以下几种（如果不是全部）状态：POWER_SAVING、POWER_UP (pow_up)、ALLOCATED (alloc) 和 POWER_DOWN (pow_dn)。在某些情况下，云节点可能会进入 OFFLINE 状态。下面的列表详细介绍了云节点生命周期中这些状态的几个方面。

- 处于 POWER_SAVING 状态的节点在 sinfo 中显示 ~ 后缀（例如 idle~）在这种状态下，没有 EC2 实例支持该节点。但 Slurm 仍然可以向该节点分配作业。
- 正在过渡到 POWER_UP 状态的节点将在 sinfo 中显示 # 后缀（例如 idle#）。
- 当 Slurm 向处于 POWER_SAVING 状态的节点分配作业时，该节点会自动转变为 POWER_UP 状态。除此以外，还可以使用 scontrol update nodename=*nodename* state=power_up 命令手动将节点置于 POWER_UP 状态。在此阶段，将调ResumeProgram用，然后启动 EC2 实例并将其配置为支持POWER_UP节点。
- 当前可供使用的节点在 sinfo 中不显示任何后缀（例如 idle）。节点设置完毕并加入集群后，即可用于运行作业。在此阶段，节点已正确配置并可供使用。一般而言，我们建议中的 EC2 实例数量与可用节点的数量相同。在大多数情况下，在创建集群后静态节点始终可用。
- 正在过渡到 POWER_DOWN 状态的节点在 sinfo 中显示 % 后缀（例如 idle%）。经过 scaledown_idletime 之后，动态节点会自动进入 POWER_DOWN 状态。相比之下，静态节点在大多数情况下不会关闭。但可以使用 scontrol update nodename=*nodename* state=powering_down 命令手动将节点置于 POWER_DOWN 状态。在此状态下，与节点关联的实例将会终止，节点将重置回 POWER_SAVING 状态以便在经过 scaledown_idletime 之后供将来使用。scaledown-idletime 设置作为 SuspendTimeout 设置保存到 Slurm 配置中。
- 离线的节点将在 sinfo 中显示 * 后缀（例如 down*）。如果 Slurm 控制器无法联系某个节点，或者静态节点被禁用并且支持实例被终止，则该节点将会离线。

现在考虑以下 sinfo 示例中所示的节点状态。

```
$ 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 节点已经设置了支持实例，并且可供使用。ondemand-dy-c52xlarge-[1-2] 节点处于 POWER_UP 状态，应会在几分钟内可用。gpu-dy-g38xlarge-1 节点处于 POWER_DOWN 状态，它将在 scaledown_idletime（默认为 120 秒）之后过渡到 POWER_SAVING 状态。

所有其他节点都处于POWER_SAVING状态，没有 EC2 实例支持它们。

使用可用节点

可用节点由 EC2 实例支持。默认情况下，可以使用节点名称直接通过 SSH 加入到实例中（例如 `ssh efa-st-c5n18xlarge-1`）。可以使用 `scontrol show nodes` *nodename* 命令并检查 NodeAddr 字段来检索实例的私有 IP 地址。对于不可用的节点，该NodeAddr字段不应指向正在运行的 EC2 实例。而是应与节点名称相同。

作业状态和提交

在大多数情况下，提交的作业会立即分配给系统中的节点，或者如果所有节点都已分配，则将其置于待处理状态。

如果为作业分配的节点包括任何处于 POWER_SAVING 状态的节点，则该作业将以 CF 或 CONFIGURING 状态开始。此时，该作业将会等待处于 POWER_SAVING 状态的节点过渡到 POWER_UP 状态并变为可用。

为作业分配的所有节点都可用后，该作业将进入 RUNNING (R) 状态。

默认情况下，所有作业都提交到默认队列（在 Slurm 中称为分区）。此队列由队列名称后面的后缀 * 表示。您可以使用 -p 作业提交选项选择队列。

所有节点都配置了以下特征，这些特征可以在作业提交命令中使用：

- 实例类型（例如 `c5.xlarge`）。
- 节点类型（`dynamic` 或 `static`。）

通过使用 `scontrol show nodes` *nodename* 命令并查看 AvailableFeatures 列表，您可以查看特定节点的所有可用特征。

另一个考虑因素是作业。首先考虑集群的初始状态，可以通过运行 `sinfo` 命令来查看该状态。

```
$ 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]
```

请注意，spot 是默认队列。它由 * 后缀表示。

向默认队列 (spot) 的一个静态节点提交作业。

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

向 EFA 队列的一个动态节点提交作业。

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

向 ondemand 队列的八 (8) 个 c5.2xlarge 节点和两 (2) 个 t2.xlarge 节点提交作业。

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

向 gpu 队列的一个 GPU 节点提交作业。

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

现在考虑使用 squeue 命令的作业状态。

```
$ 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
```

作业 7 和 8（在 spot 和 efa 队列中）已经在运行 (R)。作业 12 和 13 仍在配置 (CF)，可能正在等待实例变为可用。

```
# 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
```

节点状态和特征

在大多数情况下，节点状态完全由 Amazon ParallelCluster 根据本主题前面所述的云节点生命周期中的特定流程进行管理。

但是， Amazon ParallelCluster 还会替换或终止处于不健康DRAINED状态的节点DOWN和具有不健康后备实例的节点。有关更多信息，请参阅 clustermgtd。

分区状态

Amazon ParallelCluster 支持以下分区状态。Slurm 分区就是 Amazon ParallelCluster中的队列。

- UP：表示该分区处于活动状态。这是分区的默认状态。在此状态下，该分区中的所有节点都处于活动状态并且可供使用。
- INACTIVE：表示该分区处于非活动状态。在此状态下，将会终止支持非活动分区的节点的所有实例。不会为非活动分区中的节点启动新实例。

pcluster 启动和停止

运行pcluster stop时，所有分区都将置于INACTIVE状态，并且 Amazon ParallelCluster 进程会将分区保持在INACTIVE状态。

运行 pcluster start 时，所有分区最初都处于 UP 状态。但是， Amazon ParallelCluster 进程不会使分区保持UP状态。您需要手动更改分区状态。所有静态节点将在几分钟后变为可用。请注意，将分区设置为 UP 不会增加任何动态容量。如果 initial_count 大于 max_count，则在分区状态更改为 UP 状态时，可能无法满足 initial_count。

当 pcluster start 和 pcluster stop 正在运行时，您可以通过运行 pcluster status 命令并检查 ComputeFleetStatus 来查看集群的状态。下面列出了可能的状态：

- STOP_REQUESTED：pcluster stop 请求已发送到集群。
- STOPPING：pcluster 进程当前正在停止集群。

- STOPPED：pcluster 进程已完成停止进程，所有分区都处于 INACTIVE 状态，并且所有计算实例都已终止。
- START_REQUESTED：pcluster start 请求已发送到集群。
- STARTING：pcluster 进程当前正在启动集群
- RUNNING：pcluster 进程已完成启动过程，所有分区都处于 UP 状态，静态节点将在几分钟后可用。

手动控制队列

在某些情况下，您可能需要对集群中的节点或队列（在 Slurm 中称为分区）进行一些手动控制。您可以通过以下常用过程管理集群中的节点。

- 启动处于 POWER_SAVING 状态的动态节点：运行 scontrol update nodename=*nodename* state=power_up 命令或提交占位符 sleep 1 作业，请求一定数量的节点，然后依靠 Slurm 来启动所需数量的节点。
- 之前关闭动态节点的电源scaledown_idletime：DOWN使用scontrol update nodename=*nodename* state=down命令将动态节点设置为。 Amazon ParallelCluster 自动终止并重置已关闭的动态节点。通常，我们不建议直接使用 scontrol update nodename=*nodename* state=power_down 命令将节点设置为 POWER_DOWN。这是因为 Amazon ParallelCluster 会自动处理关闭过程，无需手动干预。因此，我们建议您尽可能将节点设置为 DOWN。
- 禁用队列（分区）或停止特定分区中的所有静态节点：使用 scontrol update partition=*queue name* state=inactive 命令将特定队列设置为 INACTIVE。此操作会终止支持该分区中节点的所有实例。
- 启用队列（分区）：使用 scontrol update partition=*queue name* state=up 命令将特定队列设置为 INACTIVE。

扩展行为和调整

下面是正常扩展工作流程的示例：

- 调度器收到需要两个节点的作业。
- 调度器将两个节点转换为 POWER_UP 状态，并使用节点名称（例如 queue1-dy-c5xlarge-[1-2]）调用 ResumeProgram。
- ResumeProgram启动两个 EC2 实例并分配的私有 IP 地址和主机名queue1-dy-c5xlarge-[1-2]，等待ResumeTimeout（默认时段为 60 分钟（1 小时）），然后再重置节点。

- 实例配置完成并加入集群。作业开始在实例上运行。
- 作业完成。
- 经过配置的 SuspendTime（设置为 scaledown_idletime）后，调度器将实例置于 POWER_SAVING 状态。调度器将 queue1-dy-c5xlarge-[1-2] 置于 POWER_DOWN 状态并使用节点名称调用 SuspendProgram。
- 为两个节点调用 SuspendProgram。节点保持在 POWER_DOWN 状态，例如通过保持 idle% 状态持续 SuspendTimeout（默认时段为 120 秒（2 分钟））。在 clustermgtd 检测到节点正在关闭后，它会终止支持实例。然后，它将 queue1-dy-c5xlarge-[1-2] 配置为空闲状态并重置私有 IP 地址和主机名，使它们能够启动以供将来的作业使用。

现在，如果出现问题，特定节点的某个实例由于某种原因无法启动，则会发生以下情况。

- 调度器收到需要两个节点的作业。
- 调度器将两个云爆发节点置于 POWER_UP 状态并使用节点名称（例如 queue1-dy-c5xlarge-[1-2]）调用 ResumeProgram。
- ResumeProgram仅启动一个 (1) 个 EC2 实例并进行配置queue1-dy-c5xlarge-1，但未能启动的实例。queue1-dy-c5xlarge-2
- queue1-dy-c5xlarge-1 将不受影响，并将在进入 POWER_UP 状态后上线。
- queue1-dy-c5xlarge-2 处于 POWER_DOWN 状态，由于 Slurm 检测到节点故障，因此会对作业自动重新排队。
- 经过 SuspendTimeout（默认为 120 秒（2 分钟））之后 queue1-dy-c5xlarge-2 变为可用。在此期间，作业将重新排队，并可以开始在另一个节点上运行。
- 上述过程将会重复，直到作业可以在可用节点上运行而不发生故障。

有两个定时参数可以根据需要进行调整。

- ResumeTimeout（默认为 60 分钟（1 小时））：ResumeTimeout 控制 Slurm 将节点置于关闭状态之前等待的时间。
  - 如果你的 pre/post 安装过程需要将近那么长的时间，那么延长这个时间可能会很有用。
  - 这也是在出现问题时 Amazon ParallelCluster 在更换或重置节点之前等待的最长时间。如果在启动或设置过程中发生任何错误，则计算节点会自行终止。接下来，当 Amazon ParallelCluster 进程检测到实例已终止时，它还会替换该节点。
- SuspendTimeout（默认为 120 秒（2 分钟））：SuspendTimeout 控制将节点放回系统并准备好再次使用的速率。

- SuspendTimeout 越短，节点重置就会越快，并且 Slurm 能够更频繁地尝试启动实例。
- SuspendTimeout 越长，故障节点的重置就会越慢。在此期间，Slurm 会尝试使用其他节点。如果 SuspendTimeout 超过几分钟，则 Slurm 将会循环尝试系统中的所有节点。对于大型系统（超过 1000 个节点），较长的 SuspendTimeout 可能有利于减轻 Slurm 上因频繁对失败作业重新排队而产生的压力。
- 请注意，SuspendTimeout这并不是指 Amazon ParallelCluster 等待终止节点的后备实例的时间。power down 节点的支持实例将会立即终止。终止过程通常在几分钟内完成。但在此期间，节点仍处于关闭状态，无法在调度器中使用。

新架构的日志

以下列表包含多队列架构的关键日志。与 Amazon Logs 一起使用的 CloudWatch 日志流名称的格式*logIdentifier*为*{hostname}*.*{instance_id}*.*{logIdentifier}*，后面是日志名称。有关更多信息，请参阅 与 Amazon CloudWatch 日志集成。

- 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)

常见问题以及调试方法：

无法启动、加电或加入集群的节点：

- 动态节点：
  - 检查 ResumeProgram 日志，查看是否对该节点调用过 ResumeProgram。如果没有，请检查 slurmctld 日志以确定 Slurm 是否尝试过对该节点调用 ResumeProgram。请注意，ResumeProgram 上不正确的权限可能会导致它静默失败。
  - 如果调用了 ResumeProgram，请查看是否为该节点启动了实例。如果无法启动实例，则应有明确的错误消息，说明实例启动失败的原因。
  - 如果启动了实例，则可能在引导过程中出现了问题。从ResumeProgram日志中找到相应的私有 IP 地址和实例 ID，然后在 Logs 中查看特定实例的相应引导 CloudWatch 日志。
- 静态节点：
  - 检查 clustermgtd 日志，查看是否为该节点启动了实例。如果没有，则应有明确的错误说明实例启动失败的原因。
  - 如果启动了实例，则在引导过程中出现了问题。从clustermgtd日志中找到相应的私有 IP 和实例 ID，然后在 Logs 中查看特定实例的相应引导 CloudWatch 日志。

节点意外替换或终止、节点故障

- 节点 replaced/terminated 出乎意料
  - 在大多数情况下，clustermgtd 会处理所有节点维护操作。要检查 clustermgtd 是否替换或终止了节点，请查看 clustermgtd 日志。
  - 如果 clustermgtd 替换或终止了节点，则应显示一条消息，说明该操作的原因。如果原因与调度器有关（例如，节点处于 DOWN 状态），请查看 slurmctld 日志以获取更多详细信息。如果原因相 EC2 关，请使用工具检查该实例的状态或日志。例如，您可以检查实例是否有预定事件或运行 EC2 状况检查失败。
  - 如果clustermgtd没有终止该节点，请检查是否computemgtd终止了该节点，或者是否 EC2 终止了实例以回收竞价型实例。
- 节点故障
  - 在大多数情况下，如果节点出现故障，作业会自动重新排队。在 slurmctld 日志中查看作业或节点失败的原因，并在其中分析具体情况。

替换或终止实例时出现故障、关闭节点时出现故障

- 通常，clustermgtd 会处理所有预期的实例终止操作。在 clustermgtd 日志中查看其无法替换或终止节点的原因。

- 对于 scaledown_idletime 失败的动态节点，请在 SuspendProgram 日志中查看 slurmctld 运行的程序是否以特定节点作为参数。请注意，SuspendProgram 实际上并不执行任何特定的操作，它只是记录被调用时的时间。所有实例终止和 NodeAddr 重置均由 clustermgtd 完成。Slurm 会在 SuspendTimeout 后将节点置于 IDLE 状态。

其它问题

- Amazon ParallelCluster 不会做出工作分配或扩大规模的决策。它只是尝试按照 Slurm 的指示启动、终止和维护资源。

  对于与作业分配、节点分配和扩展决策有关的问题，请查看 slurmctld 日志中是否存在错误。

Torque Resource Manager (**torque**)

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用SGE或Torque调度程序。您可以在 2.11.4 及之前的版本中继续使用它们，但它们没有资格获得 Amazon 服务和支持团队的未来更新或故障排除 Amazon 支持。

Amazon ParallelCluster 2.11.4 及更早版本使用 Torque Resource Manager 6.1.2。有关 Torque Resource Manager 6.1.2 的更多信息，请参阅 http://docs.adaptivecomputing.com/torque/6-1-2/releaseNotes/torquerelnote.htm。有关文档，请参阅 http://docs.adaptivecomputing.com/torque/6-1-2/adminGuide/torque.htm。有关源代码，请参阅 https://github.com/adaptivecomputing/torque/tree/6.1.2。

Amazon ParallelCluster 2.4.0 及更早版本使用 Torque Resource Manager 6.0.2。有关发行说明，请参阅 http://docs.adaptivecomputing.com/torque/6-0-2/releaseNotes/torqueReleaseNotes6.0.2.pdf。有关文档，请参阅 http://docs.adaptivecomputing.com/torque/6-0-2/adminGuide/help.htm。有关源代码，请参阅 https://github.com/adaptivecomputing/torque/tree/6.0.2。

Amazon Batch (**awsbatch**)

有关的信息 Amazon Batch，请参见Amazon Batch。有关文档，请参阅 Amazon Batch User Guide。

Amazon ParallelCluster 的 CLI 命令适用于 Amazon Batch

使用awsbatch调度程序时，的 Amazon ParallelCluster CLI 命令 Amazon Batch 会自动安装在 Amazon ParallelCluster 头节点中。CLI 使用 Amazon Batch API 操作并允许执行以下操作：

- 提交和管理作业。
- 监控作业、队列和主机。
- 镜像传统调度器命令。

> **Important**
>
> Amazon ParallelCluster 不支持 GPU 作业 Amazon Batch。有关更多信息，请参阅 GPU 作业。

主题

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

awsbsub

向集群的作业队列提交作业。

```
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**
>
> Amazon ParallelCluster 不支持 GPU 作业 Amazon Batch。有关更多信息，请参阅 GPU 作业。

定位参数

command

提交作业（指定的命令必须在计算实例上可用），或指定要传输的文件名。另请参阅--command-file。

arguments

（可选）指定命令或命令文件的参数。

命名的参数

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

为作业命名。第一个字符必须是字母或数字。作业名称可以包含字母（大写和小写）、数字、连字符和下划线，长度不超过 128 个字符。

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

指定要使用的集群。

-cf, --command-file

指示命令是要传输到计算实例的文件。

默认值：False

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

指定要用作作业的工作目录的文件夹。如果未指定工作目录，则在用户的主目录的 job-*<AWS_BATCH_JOB_ID>* 子文件夹中运行作业。您可以使用此参数或 --parent-working-dir 参数。

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

指定作业的工作目录的父文件夹。如果未指定父工作目录，则默认为用户的主目录。在父工作目录中创建名为 job-*<AWS_BATCH_JOB_ID>* 的子文件夹。您可以使用此参数或 --working-dir 参数。

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

指定要传输到计算实例的文件（在作业的工作目录中）。您可以指定多个输入文件参数。

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

指定要为容器保留的 v CPUs 数。与一起使用时-nodes，它会标识每个节点CPUs 的 v 数。

默认值：1

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

指定要为作业提供的内存的硬限制（以 MiB 为单位）。如果您的作业尝试超出此处指定的内存限制，则该作业将被结束。

默认值：128

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

指定要导出到作业环境的环境变量名称的逗号分隔的列表。要导出所有环境变量，请指定“all”。请注意，“all”环境变量列表不包含 –env-blacklist 参数中列出的环境变量，或以 PCLUSTER_* 或 AWS_* 前缀开头的环境变量。

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

指定不会导出到作业环境的环境变量名称的逗号分隔的列表。默认情况下，不会导出 HOME、PWD、USER、PATH、LD_LIBRARY_PATH、TERM 和 TERMCAP。

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

指定要让作业进入 RUNNABLE 状态的次数。可以指定 1 到 10 之间的尝试次数。如果尝试次数大于 1，则作业在失败后将重试，直到它进入 RUNNABLE 状态的次数达到指定值。

默认值：1

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

指定持续时间（以秒为单位）（根据任务尝试`startedAt`的时间戳衡量），如果任务尚未完成，则该持续时间后 Amazon Batch 将终止作业。超时值必须至少为 60 秒。

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

指定要为作业预留的节点数量。为此参数指定一个值，以启用多节点并行提交。

> **Note**
>
> 当 cluster_type 参数设置为 spot 时，不支持多节点并行作业。

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

指示数组的大小。您可以指定 2 到 10000 之间的值。如果您为一个作业指定数组属性，该作业将变为数组作业。

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

指定作业的依赖项的分号分隔的列表。一个作业可依赖于最多 20 个作业。您可以指定 SEQUENTIAL 类型依赖项，而不指定数组作业的作业 ID。顺序依赖项允许每个子数组作业按顺序完成，从索引 0 开始。您也可以使用数组作业的作业 ID 指定 N_TO_N 类型依赖项。N_TO_N 依赖项意味着此作业的每个子索引必须等待每个依赖项的相应子索引完成后才能开始。此参数的语法是“jobid=*<string>*，type=*<string>*;...”。

awsbstat

显示集群的作业队列中提交的作业。

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

定位参数

job_ids

指定要在输出中显示的 IDs 以空格分隔的作业列表。如果作业是作业数组，则显示所有子作业。如果请求单个作业，则将以详细版本显示该作业。

命名的参数

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

指示要使用的集群。

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

指定要包含的作业状态的逗号分隔的列表。默认作业状态为“活动”。接受的值为：SUBMITTED、PENDING、RUNNABLE、STARTING、RUNNING、SUCCEEDED、FAILED 和 ALL。

默认值：“SUBMITTED,PENDING,RUNNABLE,STARTING,RUNNING”

-e, --expand-children

展开具有子作业（数组和多节点并行）的作业。

默认值：False

-d, --details

显示作业详细信息。

默认值：False

awsbout

显示给定作业的输出。

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

定位参数

job_id

指定作业 ID。

命名的参数

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

指示要使用的集群。

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

获取任务输出的第一*HEAD*行。

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

获取作业输出的最后几个 <tail> 行。

-s, --stream

获取作业输出，然后等待生成其他输出。此参数可与 –tail 一起使用，以从作业输出的最新 <tail> 行开始。

默认值：False

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

设置流式传输时段。

默认：5

awsbkill

取消或终止集群中提交的作业。

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

定位参数

job_ids

指定要取消或终止的 IDs 以空格分隔的作业列表。

命名的参数

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

指示要使用的集群的名称。

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

指示要附加到作业的消息，并说明取消作业的原因。

默认值：“Terminated by the user”

awsbqueues

显示与集群关联的作业队列。

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

定位参数

job_queues

指定要显示的队列的空格分隔的列表。如果请求单个队列，则将以详细版本显示该队列。

命名的参数

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

指定要使用的集群的名称。

-d, --details

指明是否显示队列的详细信息。

默认值：False

awsbhosts

显示属于集群的计算环境的主机。

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

定位参数

instance_ids

指定以空格分隔的实例 IDs列表。如果请求单个实例，则将以详细版本显示该实例。

命名的参数

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

指定要使用的集群的名称。

-d, --details

指示是否显示主机的详细信息。

默认值：False

Amazon ParallelCluster 资源和标记

Amazon ParallelCluster 您可以使用创建标签来跟踪和管理您的 Amazon ParallelCluster 资源。您可以在群集配置文件的tags部分中定义 Amazon CloudFormation 要创建并传播到所有群集资源的标签。您还可以使用 Amazon ParallelCluster 自动生成的标签来跟踪和管理您的资源。

创建集群时，该集群及其资源将使用本节中定义的 Amazon ParallelCluster 和 Amazon 系统标签进行标记。

Amazon ParallelCluster 将标签应用于集群实例、卷和资源。要识别集群堆栈，请 Amazon CloudFormation 将 Amazon 系统标签应用于集群实例。要识别集群 EC2 启动模板，请 EC2 将系统标签应用于实例。您可以使用这些标签来查看和管理您的 Amazon ParallelCluster 资源。

您无法修改 Amazon 系统标签。为了避免对 Amazon ParallelCluster 功能造成影响，请勿修改 Amazon ParallelCluster 标签。

以下是 Amazon ParallelCluster 资源的 Amazon 系统标签示例。您不能修改这些标签。

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

以下是应用于资源的 Amazon ParallelCluster 标签示例。请勿修改这些标签。

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

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

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

您可以在的 EC2 部分中查看这些标签 Amazon Web Services Management Console。

查看标签

1. 浏览 EC2 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/ec2/。
2. 要查看所有集群标签，请在导航窗格中选择标签。
3. 要按实例查看集群标签，请在导航窗格中选择实例。
4. 选择一个集群实例。
5. 在实例详细信息中选择管理标签选项卡并查看标签。
6. 在实例详细信息中选择存储选项卡。
7. 选择卷 ID。
8. 在卷中，选择该卷。
9. 在卷详细信息中选择标签选项卡并查看标签。

Amazon ParallelCluster 头节点实例标签

键	标签值
ClusterName	*clustername*
Name	Master
Application	parallelcluster- *clustername*
aws:ec2launchtemplate:id	*lt-1234567890abcdef0*
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*

Amazon ParallelCluster 头节点根卷标签

标签密钥	标签值
ClusterName	*clustername*
Application	parallelcluster- *clustername*
aws-parallelcluster-node-type	Master

Amazon ParallelCluster 计算节点实例标签

键	标签值
ClusterName	*clustername*
aws-parallelcluster-node-type	Compute
aws:ec2launchtemplate:id	*lt-1234567890abcdef0*
aws:ec2launchtemplate:version	*1*
QueueName	*queue-name*
Version	*2.11.9*

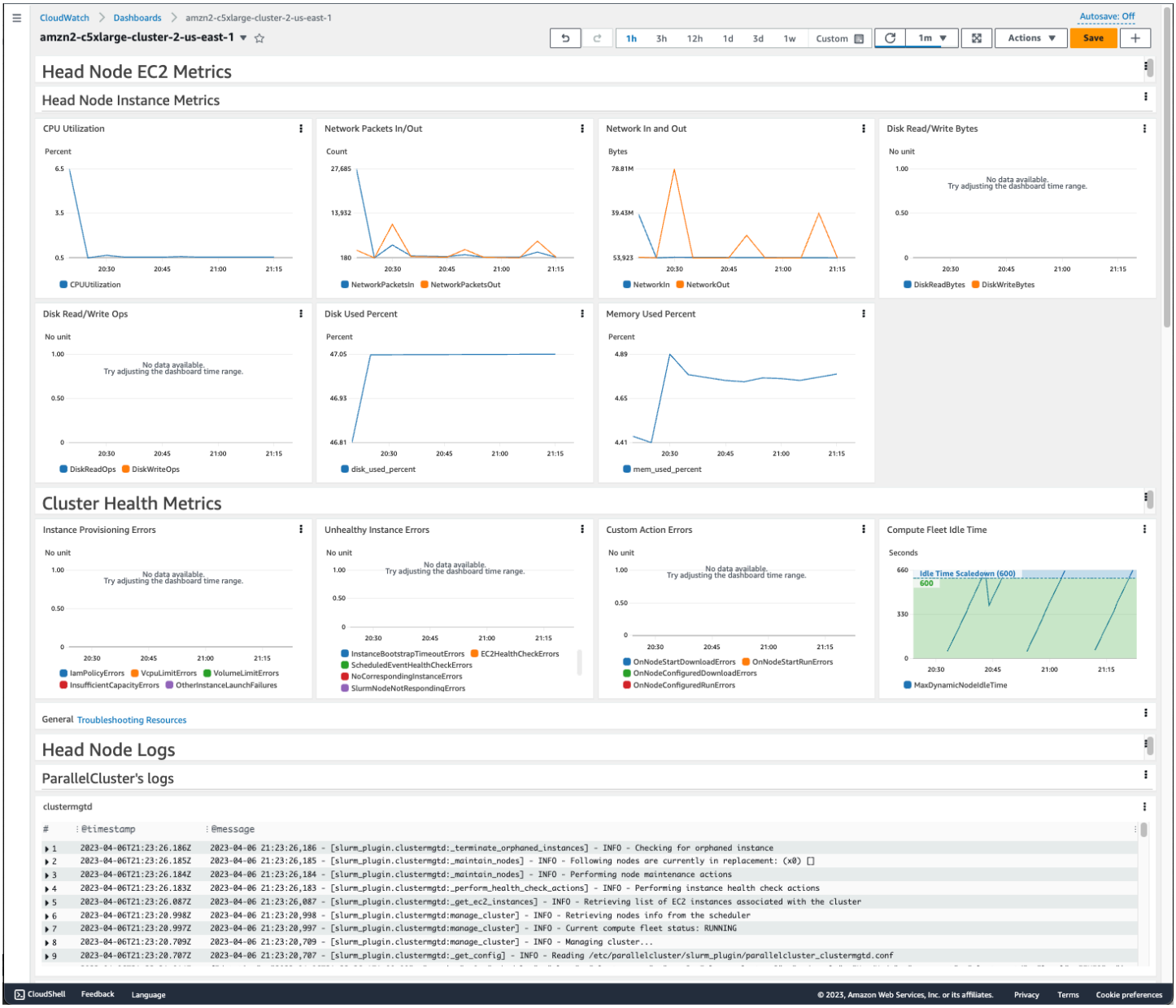
Amazon ParallelCluster 计算节点根卷标签

标签密钥	标签值
ClusterName	*clustername*
Application	parallelcluster- *clustername*
aws-parallelcluster-node-type	Compute
QueueName	*queue-name*
Version	*2.11.9*

亚马逊 CloudWatch 控制面板

从 Amazon ParallelCluster 版本 2.10.0 开始，在创建集群时会创建一个 Amazon CloudWatch 控制面板。这样可以更轻松地监控集群中的节点和查看 Amazon Logs 中存储的 CloudWatch 日志。仪表板的名称是parallelcluster-*ClusterName*-*Region*。 *ClusterName*是您的集群的名称，*Region*也是集群 Amazon Web Services 区域 的名称。您可以在控制台中访问控制面板，也可以通过打开 https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/home?region=*Region*#dashboards:name=parallelcluster-*ClusterName* 来访问控制面板。

下图显示了集群的示例 CloudWatch 仪表板。



仪表板的第一部分显示 Head Node EC2 指标的图表。如果您的集群具有共享存储，则下一部分将显示共享存储指标。最后一部分列出了按 ParallelCluster日志、调度程序日志、NICE DCV 集成日志和系统日志分组的 Head Node 日志。

有关亚马逊 CloudWatch 控制面板的更多信息，请参阅亚马逊 CloudWatch 用户指南中的使用亚马逊 CloudWatch 控制面板。

如果您不想创建 Amazon CloudWatch 控制面板，则必须完成以下步骤：首先，在配置文件中添加一个[dashboard]部分，然后将该部分的名称作为dashboard_settings设置值添加到您的分[cluster]区中。在 [dashboard] 部分中，设置 enable = false。

例如，如果 [dashboard] 部分命名为 myDashboard，并且 [cluster] 部分命名为 myCluster，则更改类似于下面所示。

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

[dashboard MyDashboard]
enable = false
```

与 Amazon CloudWatch 日志集成

从 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.0 开始，默认情况下，常用日志存储在 CloudWatch 日志中。有关 CloudWatch 日志的更多信息，请参阅 Amazon CloudWatch 日志用户指南。要配置 CloudWatch 日志集成，请参阅[cw_log]部分和cw_log_settings设置。

将为每个集群创建一个名为 /aws/parallelcluster/*cluster-name* 的日志组（例如 /aws/parallelcluster/testCluster）。每个节点上的每个日志（如果路径包含 *，则为一组日志）都有一个名为 *{hostname}*.*{instance_id}*.*{logIdentifier}* 的日志流。（例如 ip-172-31-10-46.i-02587cf29cc3048f3.nodewatcher。）日志数据 CloudWatch 由代理发送到，该CloudWatch 代理像root在所有集群实例上一样运行。

从 Amazon ParallelCluster 版本 2.10.0 开始，在创建集群时会创建一个 Amazon CloudWatch 控制面板。通过此控制面板，您可以轻松查看存储在日志中的 CloudWatch 日志。有关更多信息，请参阅 亚马逊 CloudWatch 控制面板。

此列表包含平台*logIdentifier*、调度器和节点可用的日志流的和路径。

适用于平台、调度器和节点的日志流

平台	调度器	Nodes	日志流
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	调度器	Nodes	日志流
			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	调度器	Nodes	日志流
ubuntu	awsbatc slurm	Comput eet HeadNc	syslog：/var/log/syslog

使用集群中的作业将达到RUNNINGSUCCEEDED、或FAILED状态的任务的输出 Amazon Batch 存储在 CloudWatch 日志中。日志组为 /aws/batch/job，日志流名称格式为 *jobDefinitionName*/default/*ecs_task_id*。默认情况下，这些日志设置为永不过期，但您可以修改保留期。有关更多信息，请参阅《Amazon 日志用户指南》中的 “ CloudWatch 日志” 中的更改 CloudWatch 日志数据保留期。

> **Note**
>
> chef-client、、cloud-init-output、clustermgtdcomputemgtd、和slurm_resume，slurm_suspend已在 2.9.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加。对于 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.0，/var/log/cfn-init-cmd.log(cfn-init-cmd) 和 /var/log/cfn-wire.log (cfn-wire) 也存储在 CloudWatch 日志中。

Elastic Fabric Adapter

Elastic Fabric Adapter (EFA) 是一种网络设备，具有操作系统旁路功能，可与同一子网上的其他实例进行低延迟的网络通信。EFA 通过使用 Libfabric 进行公开，并且可以由使用消息传递接口 (MPI) 的应用程序使用。

要将 EFA 与配合使用 Amazon ParallelCluster，请将该行enable_efa = true添加到该[queue]部分。

要查看支持 EFA 的 EC2 实例列表，请参阅 Amazon Linux 实例 EC2 用户指南中的支持的实例类型。

有关 enable_efa 设置的更多信息，请参阅 [queue] 部分中的 enable_efa。

应使用集群置放群组来最大限度地减少实例之间的延迟。有关更多信息，请参阅placement和placement_group。

有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的弹性结构适配器以及使用弹性结构适配器扩展 HPC 工作负载和 Amazon ParallelClusterAmazon开源博客。

> **Note**
>
> 默认情况下，Ubuntu 分发启用 ptrace（进程跟踪）保护。从 Amazon ParallelCluster 2.6.0 开始，将禁用 ptrace 保护以使 Libfabric 能够正常运行。有关更多信息，请参阅《亚马逊 EC2 用户指南》中的禁用 ptrace 保护。

> **Note**
>
> 在 2.10.1 版本中增加了在基于 ARM 的 Graviton2 实例上支持 EFA。 Amazon ParallelCluster

Intel Select Solutions

Amazon ParallelCluster 可用作用于仿真和建模的英特尔精选解决方案。配置经过验证，符合英特尔 HPC 平台规范设定的标准，使用特定的英特尔实例类型，并配置为使用 Elastic Fabric Adapter (EFA) 网络接口。 Amazon ParallelCluster 是第一个满足英特尔精选解决方案计划要求的云解决方案。支持的实例类型包括 `c5n.18xlarge`、`m5n.24xlarge` 和 `r5n.24xlarge`。下面提供了与 Intel Select Solutions 标准兼容的配置示例。

Example Intel Select Solutions 配置

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

[aws]
aws_region_name = <Your Amazon Web Services ##>

[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
```

有关 Amazon ParallelCluster 英特尔 HPC 平台规范的更多信息，请参阅Intel HPC 平台规范。

启用 Intel MPI

英特尔 MPI 已在。 Amazon ParallelCluster AMIs要使用 Intel MPI，必须确认并接受 Intel 简化软件许可证的条款。默认情况下，Open MPI 位于路径上。要启用 Intel MPI 而不是 Open MPI，必须先加载

Intel MPI 模块。然后需要使用 `module load intelmpi` 安装最新版本。模块的确切名称随每次更新发生变化。要查看哪些模块可用，请运行 `module avail`。输出如下所示。

```
$ 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
```

要查看加载了哪些模块，请运行 `module list`。

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

要验证是否已启用 Intel MPI，请运行 `mpirun --version`。

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

加载 Intel MPI 模块后，将更改多个路径以使用 Intel MPI 工具。要运行由 Intel MPI 工具编译的代码，请先加载 Intel MPI 模块。

> **Note**
>
> 英特尔 MPI 与基于 Amazon Graviton 的实例不兼容。

> **Note**
>
> 在 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本之前，英特尔 MPI Amazon ParallelCluster AMIs 在中国（北京）和中国（宁夏）地区不可用。

Intel HPC 平台规范

Amazon ParallelCluster 符合英特尔 HPC 平台规范。Intel HPC 平台规范提供了一组计算、结构、内存、存储和软件要求，以帮助达到高质量标准并与 HPC 工作负载相兼容。有关更多信息，请参阅 Intel HPC 平台规范和经验证符合 Intel HPC 平台规范的应用程序。

要符合 Intel HPC 平台规范，必须满足以下要求：

- 操作系统必须是 CentOS 7 (`base_os = centos7`)。
- 计算节点的实例类型必须具有 Intel CPU，并且内存至少为 64 GB。对于实例类型的 `c5` 系列，这意味着实例类型必须至少为 `c5.9xlarge` (`compute_instance_type = c5.9xlarge`)。
- 头节点的存储空间必须至少为 200 GB。
- 必须接受 Intel Parallel Studio 的最终用户许可协议 (`enable_intel_hpc_platform = true`)。
- 每个计算节点的存储空间必须至少为 80 GB (`compute_root_volume_size = 80`)。

存储可以是本地的，也可以是网络上的（从头节点、Amazon EBS 或用 FSx 于 Lustre 的 NFS 共享），也可以共享。

Arm Performance Libraries

从 Amazon ParallelCluster 版本 2.10.1 开始，Arm Performance Librar Amazon ParallelCluster AMIs y 可在该设置的`alinux2centos8ubuntu1804`、、和`ubuntu2004`值上使用。`base_os`Arm Performance Libraries 为 Arm 处理器上的高性能计算应用程序提供优化的标准核心数学库。要使用 Arm Performance Libraries，您必须确认并接受 Arm Performance Libraries（免费版）- 最终用户许可协议的条款。有关 Arm Performance Libraries 的更多信息，请参阅免费 Arm Performance Libraries。

要启用 Arm Performance Libraries，必须先加载 Arm Performance Libraries 模块。作为一项要求，`Armpl-21.0.0` 需要 GCC-9.3，当加载 `armpl/21.0.0` 模块时，也会加载 `gcc/9.3` 模块。模块的确切名称随每次更新发生变化。要查看哪些模块可用，请运行 `module avail`。然后，需要使用 `module load armpl` 安装最新版本。输出如下所示。

```
$ 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
```

要加载模块，请运行 `module load` *`modulename`*。您可以将其添加到用于运行 `mpirun` 的脚本中。

```
$ 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
```

要查看加载了哪些模块，请运行 `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
```

要验证是否已启用 Arm Performance Libraries，请运行示例测试。

```
$ 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
```

加载 Arm Performance Libraries 模块后，将会更改多个路径以使用 Arm Performance Libraries 工具。要运行由 Arm Performance Libraries 工具编译的代码，请先加载 Arm Performance Libraries 模块。

> **Note**
>
> Amazon ParallelCluster 2.10.1 和 2.10.4 之间的版本使用。`armpl/20.2.1`

通过 Amazon DCV 连接到头节点

Amazon DCV 是一种远程可视化技术，它能让用户安全地连接到在远程高性能服务器上托管的图形密集型 3D 应用程序。有关更多信息，请参阅 Amazon DCV。

使用 `base_os = alinux2`、`base_os = centos7`、`base_os = ubuntu1804` 或 `base_os = ubuntu2004` 时，会在头节点上自动安装 Amazon DCV 软件。

如果头节点是 ARM 实例，则在使用 `base_os = alinux2`、`base_os = centos7` 或 `base_os = ubuntu1804` 时会在该节点上自动安装 Amazon DCV 软件。

要在头节点上启用 Amazon DCV，`dcv_settings` 必须包含 `enable = master` 的 `[dcv]` 部分的名称，并且 `base_os` 必须设置为 `alinux2`、`centos7`、`ubuntu1804` 或 `ubuntu2004`。如果头节点是 ARM 实例，则 `base_os` 必须设置为 `alinux2`、`centos7` 或 `ubuntu1804`。这样，就可以 Amazon ParallelCluster 将集群配置参数设置`shared_dir`为 DCV 服务器存储文件夹。

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

有关 Amazon DCV 配置参数的更多信息，请参阅 `dcv_settings`。要连接到 Amazon DCV 会话，请使用 `pcluster dcv` 命令。

> **Note**
>
> 在 2.10.4 Amazon ParallelCluster 版本中删除`centos8`了对 Amazon DCV 的支持。在 `centos8` 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Amazon DCV 的支持。2.9.0 版本中增加了对 Amazon 基于 Graviton 的实例上的 Amazon DCV 的支持。 Amazon ParallelCluster 在 `alinux2` 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Amazon DCV 的支持。`ubuntu1804` Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 中增加了对 Amazon DCV 的支持。`centos7`

> **Note**
>
> 2.8.0 和 2.8.1 Amazon ParallelCluster 版本中 Amazon 基于 Graviton 的实例不支持 Amazon DCV。

Amazon DCV HTTPS 证书

Amazon DCV 会自动生成自签名证书，以确保 Amazon DCV 客户端和 Amazon DCV 服务器之间的流量安全。

要使用其它证书替换默认的自签名 Amazon DCV 证书，首先要连接到头节点。然后，在运行 `pcluster dcv` 命令之前，将证书和密钥复制到 `/etc/dcv` 文件夹。

有关更多信息，请参阅《Amazon DCV 管理员指南》中的更改 TLS 证书。

许可 Amazon DCV

Amazon DCV 服务器在亚马逊 EC2 实例上运行时不需要许可服务器。不过，Amazon DCV 服务器必须定期连接到 Amazon S3 存储桶，以确定是否有有效的许可证。

Amazon ParallelCluster 自动将所需的权限添加到`ParallelClusterInstancePolicy`。使用自定义 IAM 实例策略时，请使用《亚马逊 DCV 管理员指南》中亚马逊的 Amazon DCV EC2 中描述的权限。

有关故障排除提示，请参阅 排查 Amazon DCV 中的问题。

使用 `pcluster update`

从 2.8.0 Amazon ParallelCluster 版开始，`pcluster update`分析用于创建当前集群的设置以及配置文件中的设置以发现问题。如果发现任何问题，就会进行报告并显示修复这些问题所要执行的步骤。例如，如果将 `compute_instance_type` 设置更改为不同的实例类型，则必须先停止计算实例集，然后才能继续更新。此问题发现后即会报告。如果未报告任何阻碍性问题，则会提示您是否要应用更改。

每个设置的文档都定义了该设置的更新策略。

更新策略：可以在更新期间更改这些设置。，更新策略：可以在更新期间更改此设置。

可以更改这些设置，并可使用 `pcluster update` 更新集群。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

如果尚未删除现有集群，则无法更改这些设置。必须恢复更改，或者必须删除集群（使用 pcluster delete），然后在旧集群的位置创建新集群（使用 pcluster create）。

更新策略：在更新期间不分析此设置。

可以更改这些设置，并使用 pcluster update 更新集群。

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

当存在计算实例集时，无法更改这些设置。必须恢复更改，或者必须停止计算实例集（使用 pcluster stop），进行更新（使用 pcluster update），然后创建新的计算实例集（使用 pcluster start）。

更新策略：更新期间不能减小此设置。

这些设置可以更改，但不能减小。如果必须减小这些设置，则必须删除集群（使用 pcluster delete），然后创建新集群（使用 pcluster create）。

更新策略：要将队列大小减至当前节点数以下，需要先停止计算实例集。

可以更改这些设置，但如果更改会将队列大小减至当前大小以下，则必须停止计算实例集（使用 pcluster stop），进行更新（使用 pcluster update），然后创建新的计算实例集（使用 pcluster start）。

更新策略：减少队列中静态节点的数量需要先停止计算实例集。

可以更改这些设置，但如果更改会将队列中的静态节点数量减少到当前大小以下，则必须停止计算实例集（使用 pcluster stop），进行更新（使用 pcluster update），然后创建新的计算实例集（使用 pcluster start）。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。不能强制更新此设置。

如果尚未删除现有集群，则无法更改这些设置。必须恢复更改，或者必须删除集群（使用 pcluster delete），然后在旧集群的位置创建新集群（使用 pcluster create）。

更新政策：如果配置中未指定 Amazon ParallelCluster 托管 Amazon FSx for Lustre 文件系统，则可以在更新期间更改此设置。

如果[cluster]fsx_settings未指定此设置，或者如果两者都fsx_settings指定 FSx 为挂载 Lustre 文件系统的现有外部文件，则可以更改此设置。fsx-fs-id[fsx fs]

下面的示例演示了一个 pcluster update，其中包含一些阻碍更新的更改。

```
$ 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 修补和 EC2 实例更换

为确保所有动态启动的集群计算节点的行为方式一致，请 Amazon ParallelCluster 禁用集群实例自动操作系统更新。此外，还会为每个版本 Amazon ParallelCluster 及其关联 Amazon ParallelCluster AMIs 的 CLI 构建一组特定的。这组特定的版本 AMIs 保持不变，只有它们所针对的 Amazon ParallelCluster 版本支持。 Amazon ParallelCluster AMIs对于已发布的版本未更新。

但是，由于突发的安全问题，客户可能需要向这些补丁添加补丁， AMIs 然后使用已修补的 AMI 更新其集群。这与 Amazon ParallelCluster 责任共担模式一致。

要查看您当前使用的 Amazon ParallelCluster CLI 版本 Amazon ParallelCluster AMIs 支持的特定集合，请运行：

```
$ pcluster version
```

然后在 Amazon ParallelCluster的 GitHub 存储库中查看 amis.txt。

Amazon ParallelCluster 头节点是一个静态实例，你可以手动更新它。如果实例类型没有实例存储，则从 2.11 Amazon ParallelCluster 版本开始完全支持重启和重启头节点。有关更多信息，请参阅《Amazon Linux 实例 EC2 用户指南》中的带有实例存储卷的实例类型。您无法更新现有集群的 AMI。

从 3.0.0 Amazon ParallelCluster 版开始，完全支持使用集群计算实例的 AMI 更新来重启和重启头节点。要使用这些功能，请考虑升级到最新版本。

头节点实例更新或替换

在某些情况下，可能需要重启或重新引导头节点。例如，当您手动更新操作系统，或者 Amazon 实例计划停用强制重启头节点实例时，必须执行此操作。

如果实例没有临时驱动器，则可以随时停止并重新启动该实例。在计划停用的情况下，启动已停止的实例会将其迁移为使用新硬件。

同样，您可以手动停止和启动没有实例存储的实例。对于没有临时卷的实例的这种情况以及其他情况，请参阅停止和启动集群的头节点。

如果实例具有临时驱动器且已停止，则实例存储中的数据将会丢失。您可以根据实例存储卷中的表确定用于头节点的实例类型是否具有实例存储。

以下各节介绍了使用具有实例存储卷的实例时的限制。

实例存储限制

在实例存储中使用 2.11 Amazon ParallelCluster 版本和实例类型的限制如下：

- 如果临时驱动器未加密（encrypted_ephemeral参数设置为false或未设置），则 Amazon ParallelCluster 实例在实例停止后无法启动。这是因为不存在的旧临时设备上的信息会被写入 fstab，而操作系统会尝试挂载不存在的存储。
- 对临时驱动器进行加密（encrypted_ephemeral参数设置为true）后，可以在停止后启动 Amazon ParallelCluster 实例，但新的临时驱动器未设置、已装载或不可用。
- 加密临时驱动器后，可以重新启动 Amazon ParallelCluster 实例，但无法访问旧的临时驱动器（在实例重启后仍然存在），因为加密密钥是在重启后丢失的内存中创建的。

唯一支持的情况是临时驱动器未加密时的实例重启。这是因为驱动器在重启后会保留下来，并可通过写入 fstab 的条目而装回。

实例存储限制解决方法

首先，保存您的数据。要检查是否有需要保留的数据，请查看 ephemeral_dir 文件夹（默认情况下为 /scratch）中的内容。您可以将数据传输到根卷或连接到集群的共享存储系统，例如 Amazon FSx、Amazon EFS 或 Amazon EBS。请注意，将数据传输到远程存储可能会产生额外费用。

限制的根本原因在于 Amazon ParallelCluster 用于格式化和装载实例存储卷的逻辑。该逻辑会使用以下格式向 /etc/fstab 中添加一个条目：

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

${ephemeral_dir} 是 pcluster 配置文件中 ephemeral_dir 参数的值（默认为 /scratch）。

添加此行是为了在节点重启时自动重新挂载实例存储卷。这是可取的，因为临时驱动器中的数据在重启后仍会保留。但是，在经过启动或停止循环后，临时驱动器上的数据不会保留。这意味着驱动器会被格式化并在没有数据的情况下进行挂载。

唯一支持的情况是临时驱动器未加密时的实例重启。这是因为驱动器在重启后会保留下来，并且因为其写入 fstab 而得以装回。

要在所有其他情况下保留数据，您必须在停止实例之前删除逻辑卷条目。例如，在停止实例之前从 /etc/fstab 中删除 /dev/vg.01/lv_ephemeral。完成此操作后，您可以启动实例而不挂载临时卷。但是，重新挂载的实例存储在停止或启动实例后将不可用。

在保存数据并删除 fstab 条目后，请继续下一节。

停止和启动集群的头节点

> **Note**
>
> 从 Amazon ParallelCluster 版本 2.11 开始，只有当实例类型没有实例存储时，才支持头节点停止和启动。

1. 确认集群中没有任何正在运行的作业。

   使用 Slurm 调度器时：

   - 如果未指定 sbatch --no-requeue 选项，则对正在运行的作业进行重新排队。
   - 如果指定了 --no-requeue 选项，则正在运行的作业将会失败。
2. 请求集群计算实例集停止：

   ```
   $ 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. 等到计算实例集状态变为 STOPPED：

   ```
   $ pcluster status cluster-name
   ...
   ComputeFleetStatus: STOP_REQUESTED
   $ pcluster status cluster-name
   ...
   ComputeFleetStatus: STOPPED
   ```
4. 要通过操作系统重启或实例重启进行手动更新，您可以使用 Amazon Web Services Management Console 或 Amazon CLI。下面是使用 Amazon CLI的示例。

   ```
   $ 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. 启动集群的计算实例集：

```
$ 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
```

Amazon ParallelCluster CLI 命令

pclusterpcluster-config还有 C Amazon ParallelCluster LI 命令。您可以使用pcluster在和中启动和管理 HPC 集群pcluster-config来更新您的配置。 Amazon Web Services 云

要使用 pcluster，您必须拥有具有运行该命令所需的权限的 IAM 角色。

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

主题

- pcluster
- pcluster-config

pcluster

pcluster是主要 Amazon ParallelCluster CLI 命令。使用 pcluster 可以在 Amazon Web Services 云中启动和管理 HPC 集群。

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

参数

pcluster ***command***

可能的选项：configure、create、createami、dcv、delete、instances、list、ssh、start、statu

子命令：

主题

- 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

开始 Amazon ParallelCluster 配置。有关更多信息，请参阅 正在配置 Amazon ParallelCluster。

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

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster configure 的帮助文本。

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

指定要使用的替代配置文件的完整路径。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

有关更多信息，请参阅 正在配置 Amazon ParallelCluster。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。如果指定了此选项，则配置将跳过 Amazon Web Services 区域 检测。

要删除 VPC 中的网络资源，您可以删除 CloudFormation 网络堆栈。堆栈名称以" 开头 parallelclusternetworking-"并包含 "YYYYMMDDHHMSS" 格式的创建时间。您可以使用 list-stacks 命令列出堆栈。

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

可以使用 delete-stack 命令删除堆栈。

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

为您pcluster configure创建的 VPC 不是在 CloudFormation 网络堆栈中创建的。您可以在控制台中或者通过使用 Amazon CLI，手动删除该 VPC。

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

pcluster create

创建新集群。

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

定位参数

cluster_name

定义集群的名称。 Amazon CloudFormation 堆栈名称是parallelcluster-*cluster_name*。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster create 的帮助文本。

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

指定要使用的替代配置文件。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。用于为新集群选择 Amazon Web Services 区域 的优先级顺序如下：

1. pcluster create 的 -r 或 --region 参数。
2. AWS_DEFAULT_REGION 环境变量。
3. aws_region_name在 Amazon ParallelCluster 配置文件[aws]部分进行设置（默认位置为~/.parallelcluster/config.）这是由 pcluster configure 命令更新的位置。
4. region在 Amazon CLI 配置文件[default]部分设置 (~/.aws/config.)

-nw, --nowait

指示在运行堆栈命令后不等待堆栈事件。

默认值为 False。

-nr, --norollback

禁止在出现错误时回滚 堆栈。

默认值为 False。

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

如果创建时使用了自定义 Amazon CloudFormation 模板，则指定该模板的 URL。

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

指示要使用的集群模板。

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

向堆栈创建添加额外的参数。

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

指定要添加到堆栈的其他标签。

当命令被调用并开始轮询该调用的状态时，可以安全地使用“Ctrl-C”退出。您可以通过调用 pcluster status mycluster 返回以查看当前状态。

使用 2.11.7 Amazon ParallelCluster 版本的示例：

```
$ 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) 创建用于的自定义 AMI。 Amazon 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 ]
```

必需的依赖项

除了 Amazon ParallelCluster CLI 之外，还需要以下依赖项才能运行`pcluster createami`：

- Packer：从 https://developer.hashicorp.com/packer/downloads 下载最新版本。

> **Note**
>
> 在 2.8.0 Amazon ParallelCluster 版本之前，必须使用 Berkshelf（使用安装的`gem install berkshelf`）。`pcluster createami`

命名的参数

`-h, --help`

显示 `pcluster createami` 的帮助文本。

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

指定用于构建 AMI 的基础 Amazon ParallelCluster AMI。

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

指定基本 AMI 的操作系统。有效的选项为：`alinux2`、`ubuntu1804`、`ubuntu2004` 和 `centos7`。

> **Note**
>
> 操作系统支持不同 Amazon ParallelCluster 版本的更改：
>
> - 在 2.10.4 Amazon ParallelCluster 版本中删除`centos8`了对 Support 的支持。
> - 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.10.0 中增加了对 `centos8` 的支持，并删除了对 `centos6` 的支持。
> - 2.6.0 版本中增加了对 alinux2 的 Amazon ParallelCluster 支持。
> - 2.5.0 版本中增加了对 ubuntu1804 的支持。 Amazon ParallelCluster

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

指定用于创建 AMI 的实例类型。

默认值为 `t2.xlarge`。

> **Note**
>
> 在 2.4.1 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对该`--instance-type`参数的支持。

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

指定生成的 Amazon ParallelCluster AMI 的前缀名称。

默认值为 `custom-ami-`。

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

指定用于构建 Amazon ParallelCluster AMI 的食谱。

--post-install *POST_INSTALL_SCRIPT*

指定安装后脚本的路径。路径必须使用 s3://、https:// 或 file:// URL 方案。示例包括：

- 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 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对该--post-install参数的支持。

--no-public-ip

请勿将公有 IP 地址与用于创建 AMI 的实例关联。默认情况下，公有 IP 地址与该实例关联。

> **Note**
>
> 在 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加了对该--no-public-ip参数的支持。

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

指定要使用的替代配置文件。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

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

指定用于检索 VPC 和子网设置的 [cluster] 部分。*CONFIG_FILE*

> **Note**
>
> 在 2.4.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加了对该--cluster-template参数的支持。

--vpc-id *VPC_ID*

指定用于构建 Amazon ParallelCluster AMI 的 VPC 的 ID。

> **Note**
>
> 在 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加了对该`--vpc-id`参数的支持。

`--subnet-id` *`SUBNET_ID`*

指定用于构建 Amazon ParallelCluster AMI 的子网的 ID。

> **Note**
>
> 在 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加了对该`--vpc-id`参数的支持。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认为使用`pcluster configure`命令 Amazon Web Services 区域 指定的值。

`pcluster dcv`

与头节点上运行的 Amazon DCV 服务器进行交互。

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

`pcluster dcv` *`command`*

可能的选项：`connect`

> **Note**
>
> 操作系统支持在不同 Amazon ParallelCluster 版本中对该`pcluster dcv`命令进行更改：
>
> - 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.10.0 中增加了对 `centos8` 上 `pcluster dcv` 命令的支持。
> - 2.9.0 版本中增加了对 Amazon 基于 Graviton 的实例上的`pcluster dcv`命令的 Amazon ParallelCluster 支持。

- 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.0 中增加了对 ubuntu1804 上 pcluster dcv 命令的支持。
- 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 中增加了对 centos7 上 pcluster dcv 命令的支持。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster dcv 的帮助文本。

子命令

pcluster dcv connect

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

> **Important**
>
> 此 URL 在发布 30 秒后过期。如果在 URL 过期之前没有建立连接，请重新运行 pcluster dcv connect 以生成新的 URL。

定位参数

cluster_name

指定要连接到的集群的名称。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster dcv connect 的帮助文本。

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

用于连接的 SSH 密钥的密钥路径。

此键必须是在创建集群时在 key_name 配置参数中指定的键。此参数是可选的，但如果未指定该参数，则默认情况下此键必须可用于 SSH 客户端。例如，使用 ssh-add 将其添加到 ssh-agent。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认为使用pcluster configure命令 Amazon Web Services 区域 指定的值。

-s, --show-url

显示用于连接到 Amazon DCV 会话的一次性 URL。指定此选项时，不打开默认浏览器。

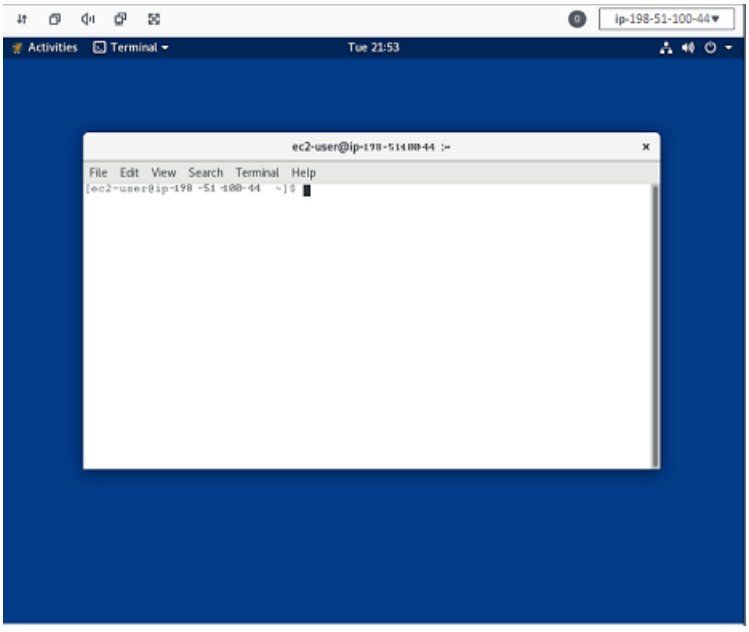
> **Note**
>
> 2.5.1 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对该--show-url参数的支持。

使用 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.7 的示例：

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

打开默认浏览器以连接到在头节点上运行的 Amazon DCV 会话。

如果尚未启动 Amazon DCV 会话，则会创建新会话。



pcluster delete

删除集群。

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

定位参数

cluster_name

指定要删除的集群的名称。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster delete 的帮助文本。

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

指定要使用的替代配置文件。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

--keep-logs

删除集群后保留 CloudWatch 日志数据。日志组将一直保留，直至手动删除，但日志事件将根据 retention_days 设置过期。该设置默认为 14 天。

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.0 中增加了对 **--keep-logs** 参数的支持。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认为使用pcluster configure命令 Amazon Web Services 区域 指定的值。

当命令被调用并开始轮询该调用的状态时，可以安全地使用“Ctrl-C”退出。您可以通过调用 pcluster status mycluster 返回以查看当前状态。

使用 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.7 的示例：

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

要删除 VPC 中的网络资源，您可以删除 CloudFormation 网络堆栈。堆栈名称以" 开头 parallelclusternetworking-"并包含 "YYYYMMDDHHMSS" 格式的创建时间。您可以使用 list-stacks 命令列出堆栈。

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

可以使用 delete-stack 命令删除堆栈。

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

为您pcluster configure创建的 VPC 不是在 CloudFormation 网络堆栈中创建的。您可以在控制台中或者通过使用 Amazon CLI，手动删除该 VPC。

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

pcluster instances

显示集群中所有实例的列表。

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

定位参数

cluster_name

显示具有所提供名称的集群的实例。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster instances 的帮助文本。

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

指定要使用的替代配置文件。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认为使用pcluster configure命令 Amazon Web Services 区域 指定的值。

使用 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.7 的示例：

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

pcluster list

显示与之关联 Amazon ParallelCluster的堆栈列表。

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

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster list 的帮助文本。

--color

用颜色显示集群状态。

默认值为 False。

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

指定要使用的替代配置文件。

默认值为 c。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认为使用pcluster configure命令 Amazon Web Services 区域 指定的值。

列出任何名为的 Amazon CloudFormation 堆栈的名称。parallelcluster-*

使用 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.7 的示例：

```
$ 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

将 ssh 命令与预先填充的集群用户名和 IP 地址一起运行 。将任意参数附加到 ssh 命令的结尾。可以在配置文件的别名部分中自定义此命令。

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

定位参数

cluster_name

指定要连接到的集群的名称。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster ssh 的帮助文本。

-d, --dryrun

打印命令，该命令将运行并退出。

默认值为 False。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认值为使用 pcluster configure 命令指定的区域。

使用 2.11.7 Amazon ParallelCluster 版本的示例：

```
$ 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
```

使用预先填充的集群用户名和 IP 地址运行 ssh 命令：

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

在 [aliases] 部分 下的全局配置文件中定义 ssh 命令。它可以是自定义的，如下所示。

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

替换的变量：

CFN_USER

选择的 base_os 的用户名。

MASTER_IP

头节点的 IP 地址。

ARGS

要传递到 ssh 命令的可选参数。

pcluster start

为已停止的集群启动计算队列。

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

定位参数

cluster_name

启动提供的集群名称的计算队列。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster start 的帮助文本。

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

指定要使用的替代配置文件。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认为使用pcluster configure命令 Amazon Web Services 区域 指定的值。

使用 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.7 的示例：

```
$ 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
```

此命令将 Auto Scaling 组参数设置为下列项目之一：

- 已用于创建集群的模板中的初始配置值（max_queue_size 和 initial_queue_size）。
- 自集群首次创建以来用于更新集群的配置值。

pcluster status

拉取集群的当前状态。

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

定位参数

cluster_name

显示具有所提供名称的集群的状态。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster status 的帮助文本。

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

指定要使用的替代配置文件。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认为使用pcluster configure命令 Amazon Web Services 区域 指定的值。

-nw, --nowait

指示在处理堆栈命令后不等待堆栈事件。

默认值为 False。

使用 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.7 的示例：

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

pcluster stop

停止计算实例集，同时让头节点保持运行。

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

定位参数

cluster_name

停止提供的集群名称的计算队列。

使用 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.7 的示例：

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster stop 的帮助文本。

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

指定要使用的替代配置文件。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认为使用pcluster configure命令 Amazon Web Services 区域 指定的值。

```
$ 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
```

将 Auto Scaling 组参数设置为 min/max/desired = 0/0/0，然后终止计算队列。头节点保持运行。要终止所有 EC2 资源并避免 EC2 收费，请考虑删除集群。

pcluster update

分析配置文件以确定是否可以安全地更新集群。如果分析后确定可以更新集群，系统会提示您确认更改。如果分析结果显示无法更新集群，则会枚举导致冲突的配置设置并显示详细信息。有关更多信息，请参阅 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
```

定位参数

cluster_name

指定要更新的集群的名称。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster update 的帮助文本。

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

指定要使用的替代配置文件。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

--force

即使一个或多个设置存在阻止更新的更改，或者需要执行尚未执行的操作（例如停止计算实例集）才能继续更新，也会启用更新。此参数不应与 --yes 参数结合使用。

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

指定 Amazon Web Services 区域 要使用的。默认为使用pcluster configure命令 Amazon Web Services 区域 指定的值。

-nr, --norollback

出错时禁用 Amazon CloudFormation 堆栈回滚。

默认值为 False。

-nw, --nowait

指示在处理堆栈命令后不等待堆栈事件。

默认值为 False。

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

指定集群部分使用的模板。

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

向堆栈更新添加额外的参数。

-rd, --reset-desired

将 Auto Scaling 组的当前容量重置为初始配置值。

默认值为 False。

--yes

自动假定所有提示的回答均为肯定回答。此参数不应与 --force 参数结合使用。

```
$ 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
```

当命令被调用并开始轮询该调用的状态时，可以安全地使用“Ctrl-C”退出。您可以通过调用 pcluster status mycluster 返回以查看当前状态。

pcluster version

显示 Amazon ParallelCluster 版本。

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

对于命令特定的标记，请运行：pcluster [command] --help。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster version 的帮助文本。

当命令被调用并开始轮询该调用的状态时，可以安全地使用“Ctrl-C”退出。您可以通过调用 pcluster status mycluster 返回以查看当前状态。

```
$ pcluster version
2.11.7
```

pcluster-config

更新 Amazon ParallelCluster 配置文件。

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

对于命令特定的标记，请运行：pcluster-config [command] -h。

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster-config 的帮助文本。

> **Note**
>
> 该pcluster-config命令是在 2.9.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加的。

子命令

pcluster-config convert

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

命名的参数

-h, --help

显示 pcluster-config convert 的帮助文本。

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

指定要读取的配置文件的路径。

默认值为 ~/.parallelcluster/config。

有关更多信息，请参阅 正在配置 Amazon ParallelCluster。

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

指示要使用的 [cluster] 部分。如果未指定此参数，则 pcluster-config convert 将使用 [global] 部分中的 cluster_template 设置。如果未指定该部分，则使用 [cluster default] 部分。

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

指定要写入的已转换配置文件的路径。默认情况下，输出将写入 STDOUT。

示例：

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

转换 ~/.parallelcluster/config 的 [cluster alpha] 部分中指定的集群配置，将已转换配置文件写入 ~/.parallelcluster/multiinstance。

配置

默认情况下， Amazon ParallelCluster 使用该`~/.parallelcluster/config`文件作为所有配置参数。您可以使用 `-c` 或 `--config` 命令行选项或 `AWS_PCLUSTER_CONFIG_FILE` 环境变量指定自定义配置文件。

示例配置文件安装在 Python 目录 Amazon ParallelCluster 中，网址为`site-packages/aws-parallelcluster/examples/config`。示例配置文件也可在 GitHub、上找到https://github.com/aws/aws-parallelcluster/blob/v2.11.9/cli/src/pcluster/examples/config。

当前 Amazon ParallelCluster 2 个版本：2.11.9。

主题

- 布局
- [global] 部分
- [aws] 部分
- [aliases] 部分
- [cluster] 部分
- [compute_resource] 部分
- [cw_log] 部分
- [dashboard] 部分
- [dcv] 部分
- [ebs] 部分
- [efs] 部分
- [fsx] 部分
- [queue] 部分
- [raid] 部分
- [scaling] 部分
- [vpc] 部分
- 示例

布局

Amazon ParallelCluster 配置在多个部分中定义。

以下部分是必需的：[global] 部分和 [aws] 部分。

您还必须包含至少一个 [cluster] 部分和一个 [vpc] 部分。

一个部分以方括号中的部分名称开头，后跟参数和配置。

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

[global] 部分

指定与 pcluster 相关的全局配置选项。

```
[global]
```

主题

- cluster_template
- update_check
- sanity_check

cluster_template

定义默认用于集群的 cluster 部分的名称。有关 cluster 部分的更多信息，请参阅 [cluster] 部分。集群名称必须以字母开头，不能超过 60 个字符，并且只能包含字母、数字和连字符 (-)。

例如，以下设置指定默认情况下使用 [cluster default] 开始的部分。

```
cluster_template = default
```

更新策略：在更新期间不分析此设置。

update_check

（可选）检查 pcluster 的更新。

默认值为 true。

```
update_check = true
```

更新策略：在更新期间不分析此设置。

sanity_check

（可选）尝试验证集群参数中定义的资源的配置。

默认值为 true。

> **Warning**
>
> 如果 sanity_check 设置为 false，则跳过重要的检查。这可能会导致您的配置无法正常运行。

```
sanity_check = true
```

> **Note**
>
> 在 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本之前，sanity_check默认为。false

更新策略：在更新期间不分析此设置。

[aws] 部分

（可选）用于选择 Amazon Web Services 区域。

集群创建使用以下优先顺序 Amazon Web Services 区域 为新集群选择：

1. pcluster create 的 -r 或 --region 参数。
2. AWS_DEFAULT_REGION 环境变量。

3. aws_region_name在 Amazon ParallelCluster 配置文件[aws]部分进行设置（默认位置为~/.parallelcluster/config.）这是由 pcluster configure 命令更新的位置。
4. region在 Amazon CLI 配置文件[default]部分设置 (~/.aws/config.)

> **Note**
>
> 在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本之前，这些设置是必需的，并且适用于所有集群。

要存储证书，您可以使用环境、Amazon 的 IAM 角色或 EC2 Amazon CLI，而不是将证书保存到 Amazon ParallelCluster 配置文件中。

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

更新策略：在更新期间不分析此设置。

[aliases] 部分

指定别名，并使您能够自定义 ssh 命令。

请注意以下默认设置：

- CFN_USER 设置为操作系统的默认用户名
- MASTER_IP 设置为头节点的 IP 地址
- ARGS 设置为用户在 *pcluster ssh cluster_name* 之后提供的任何参数

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

更新策略：在更新期间不分析此设置。

[cluster] 部分

定义可用于创建集群的集群模板。配置文件可以包含多个 [cluster] 部分。

可以使用同一个集群模板创建多个集群。

格式为 [cluster *cluster-template-name*]。默认情况下，使用由 [global] 部分中的 cluster_template 设置命名的 [cluster] 部分，但可以在 pcluster 命令行上覆盖。

*cluster-template-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[cluster default]
```

主题

- 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

（可选）定义要与集群一起启动的附加 Amazon CloudFormation 模板。此附加模板用于创建存在于集群外部但属于集群生命周期一部分的资源。

值必须是指向公有模板的 HTTP URL，并提供所有参数。

没有默认值。

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

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

additional_iam_policies

（可选）为亚马逊 IAM 策略指定亚马逊资源名称列表 (ARNs) EC2。除了 Amazon ParallelCluster 所需的权限（以逗号分隔）之外，此列表也附加到集群中使用的根角色。IAM 策略名称及其 ARN 不相同。名称不能用作 additional_iam_policies 的参数。

如果您打算在集群节点的默认设置中添加额外的策略，我们建议您将其他自定义 IAM 策略与additional_iam_policies设置一起传递，而不是使用ec2_iam_role设置来添加您的特定 EC2 策略。这是因为additional_iam_policies已添加到 Amazon ParallelCluster 所需的默认权限中。现有 ec2_iam_role 必须包含所需的所有权限。但是，随着功能的添加，不同版本之间所需的权限通常会有所不同，因此现有的 ec2_iam_role 可能会过时。

没有默认值。

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

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 中增加了对 additional_iam_policies 的支持。

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

base_os

（必需）指定在集群中使用的操作系统类型。

可用的选项为：

- alinux2
- centos7
- ubuntu1804
- ubuntu2004

> **Note**
>
> 对于 Amazon 基于 Graviton 的实例，仅alinux2支持ubuntu1804、或ubuntu2004。

> **Note**
>
> 在 2.11.4 Amazon ParallelCluster 版本中删除centos8了对 Support 的支持。在 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.0 中增加了对 ubuntu2004 的支持，并删除了对 alinux 和 ubuntu1604 的支持。在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加centos8centos6了对的支持，并删除了对的支持。在 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.0 中增加了对 alinux2 的支持。在 Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 中增加了对 ubuntu1804 的支持，并删除了对 ubuntu1404 的支持。

除下表中 Amazon Web Services 区域 提到的具体内容外，其他不支持centos7。所有其他 Amazon 商业区域都支持以下所有操作系统。

分区（Amazon Web Services 区域）	**alinux2**	**centos7**	**ubuntu1804 和 ubuntu2004**
商业（均 Amazon Web Services 区域未特别提及）	True	True	True

分区（Amazon Web Services 区域）	**alinux2**	**centos7**	**ubuntu1804 和 ubuntu2004**
Amazon GovCloud （美国东部）(us-gov-east-1)	True	False	True
Amazon GovCloud （美国西部）(us-gov-west-1)	True	False	True
中国（北京）(cn-north-1)	True	False	True
中国（宁夏）(cn-northwest-1)	True	False	True

> **Note**
>
> base_os 参数还确定用于登录集群的用户名。

- centos7: centos
- ubuntu1804 和 ubuntu2004：ubuntu
- alinux2: ec2-user

> **Note**
>
> 在 2.7.0 Amazon ParallelCluster 版本之前，该base_os参数是可选的，默认值为。alinux从 Amazon ParallelCluster 版本 2.7.0 开始，base_os 参数是必需的。

> **Note**
>
> 如果 scheduler 参数为 awsbatch，则仅支持 alinux2。

```
base_os = alinux2
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

cluster_resource_bucket

（可选）指定用于托管创建集群时生成的资源的 Amazon S3 存储桶的名称。桶必须启用版本控制。有关更多信息，请参阅 Amazon Simple Storage Service 用户指南 中的使用版本控制。此存储桶可用于多个集群。桶和集群必须位于同一区域中。

如果未指定此参数，则在创建集群时会创建新桶。新桶的名称为 parallelcluster-*random_string*。在这个名字中，*random_string*是一个由字母数字字符组成的随机字符串。所有集群资源都存储在此存储桶中，路径为：*bucket_name*/*resource_directory* resource_directory有形式*stack_name*-*random_string*，其中*stack_name*是使用的其中一个 Amazon CloudFormation 堆栈的名称。 Amazon ParallelCluster的值*bucket_name*可以在parallelcluster-*clustername*堆栈输出的ResourcesS3Bucket值中找到。的值*resource_directory*可以在同一堆栈的ArtifactS3RootDirectory输出值中找到。

默认值为 parallelcluster-*random_string*。

```
cluster_resource_bucket = amzn-s3-demo-bucket
```

> **Note**
>
> 在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加cluster_resource_bucket了对 Support 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。不能强制更新此设置。

cluster_type

（可选）定义要启动的集群的类型。如果定义了 queue_settings 设置，则必须在 [queue] 部分中将此设置替换为 compute_type 设置。

有效的选项为：ondemand 和 spot。

默认值为 ondemand。

有关竞价型实例的更多信息，请参阅使用竞价型实例。

> **Note**
>
> 使用竞价型实例要求您的账户中存在 AWSServiceRoleForEC2Spot 服务相关角色。要使用在您的账户中创建此角色 Amazon CLI，请运行以下命令：
>
> ```
> aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
> ```
>
> 有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的竞价型实例请求的服务相关角色。

```
cluster_type = ondemand
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

compute_instance_type

（可选）定义用于集群计算节点的 Amazon EC2 实例类型。该实例类型的架构必须与用于 master_instance_type 设置的架构相同。如果定义了 queue_settings 设置，则必须在 [compute_resource] 部分中将此设置替换为 instance_type 设置。

如果您使用的是awsbatch调度程序，请参阅 Amazon Batch 用户界面中创建的计算环境以获取支持的实例类型列表。

默认值为 t2.micro；当调度器为 awsbatch 时，为 optimal。

```
compute_instance_type = t2.micro
```

> **Note**
>
> 2.8.0 版本中增加了对 Amazon 基于 Graviton 的C6g实例（包括A1和实例）的 Amazon ParallelCluster 支持。

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

compute_root_volume_size

（可选）以千兆字节 (GiB) 为单位指定 ComputeFleet 根卷大小。AMI 必须支持 growroot。

默认值为 35。

> **Note**
>
> 对于 2.5.0 和 2.10.4 之间的 Amazon ParallelCluster 版本，默认值为 25。在 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本之前，默认值为 20。

```
compute_root_volume_size = 35
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

custom_ami

（可选）指定用于头节点和计算节点的自定义 AMI 的 ID，而不是默认发布的 AMI AMIs。有关更多信息，请参阅 修改 AMI或 构建自定义 Amazon ParallelCluster AMI。

没有默认值。

```
custom_ami = ami-00d4efc81188687a0
```

如果自定义 AMI 需要其他权限才能启动，则必须将这些权限添加到用户和头节点策略中。

例如，如果自定义 AMI 具有与之关联的加密快照，则用户和头节点策略中都需要以下其他策略：

```
{
   "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>"
           ]
       }
```

```
    ]
}
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

cw_log_settings

（可选）使用 CloudWatch 日志配置标识该[cw_log]部分。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

有关更多信息，请参阅 [cw_log] 部分、亚马逊 CloudWatch 控制面板 和 与 Amazon CloudWatch 日志集成。

例如，以下设置指定启动部分[cw_log custom-cw]用于 CloudWatch 日志配置。

```
cw_log_settings = custom-cw
```

> **Note**
>
> 在 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加cw_log_settings了对 Support 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

dashboard_settings

（可选）使用 CloudWatch仪表板配置标识该[dashboard]部分。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

有关更多信息，请参阅 [dashboard] 部分。

例如，以下设置指定启动的部分[dashboard custom-dashboard用于 CloudWatch 仪表板配置。

```
dashboard_settings = custom-dashboard
```

> **Note**
>
> 在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加dashboard_settings了对 Support 的支持。

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

dcv_settings

（可选）使用 Amazon DCV 配置标识 [dcv] 部分。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

有关更多信息，请参阅 [dcv] 部分。

例如，以下设置指定将以 [dcv custom-dcv] 开始的部分用于 Amazon DCV 配置。

```
dcv_settings = custom-dcv
```

> **Note**
>
> 在 Amazon 基于 Graviton 的实例上，仅支持 Amazon DCV。alinux2

> **Note**
>
> 在 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加dcv_settings了对 Support 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

desired_vcpus

（可选）指定计算环境CPUs 中所需的 v 数。仅在调度器为 awsbatch 时使用。

默认值为 4。

```
desired_vcpus = 4
```

更新策略：在更新期间不分析此设置。

disable_cluster_dns

（可选）指定是否不应为集群创建 DNS 条目。默认情况下， Amazon ParallelCluster 会创建 Route 53 托管区域。如果 disable_cluster_dns 设置为 true，则不会创建托管区。

默认值为 false。

```
disable_cluster_dns = true
```

> **Warning**
>
> 集群需要名称解析系统才能正常运行。如果 disable_cluster_dns 设置为 true，则还必须提供其他名称解析系统。

> **Important**
>
> 只有在指定了 queue_settings 设置时才支持 disable_cluster_dns = true。

> **Note**
>
> 在 2.9.1 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Support 的支持。disable_cluster_dns

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

disable_hyperthreading

（可选）禁用头节点和计算节点上的超线程。并非所有实例类型都可以禁用超线程。有关支持禁用超线程的实例类型列表，请参阅 A mazon EC2 用户指南中每种实例类型的 CPU 核心和每个 CPU 内核的线程。如果定义了 queue_settings 设置，则可以定义此设置，也可以定义 [queue] 部分中的 disable_hyperthreading 设置。

默认值为 false。

```
disable_hyperthreading = true
```

> **Note**
>
> disable_hyperthreading 仅在 scheduler = awsbatch 时影响头节点。

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 中增加了对 disable_hyperthreading 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

ebs_settings

（可选）使用头节点上挂载的 Amazon EBS 卷标识 [ebs] 部分。使用多个 Amazon EBS 卷时，请以列表形式输入这些参数，用逗号分隔每个参数。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

支持最多五 (5) 个额外的 Amazon EBS 卷。

有关更多信息，请参阅 [ebs] 部分。

例如，以下设置指定将以 [ebs custom1] 和 [ebs custom2] 开始的部分用于 Amazon EBS 卷。

```
ebs_settings = custom1, custom2
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

ec2_iam_role

（可选）定义附加到集群中所有实例 EC2 的 Amazon 现有 IAM 角色的名称。IAM 角色名称与其 Amazon 资源名称 (ARN) 不同。 ARNs 不能用作论据ec2_iam_role。

如果指定了此选项，则忽略 additional_iam_policies 设置。如果您打算在集群节点的默认设置中添加额外的策略，我们建议您使用 additional_iam_policies 设置传递其他自定义 IAM 策略，而不是使用 ec2_iam_role 设置。

如果未指定此选项，则使用亚马逊 EC2 的默认 Amazon ParallelCluster IAM 角色。有关更多信息，请参阅 Amazon Identity and Access Management 中的角色 Amazon ParallelCluster。

没有默认值。

```
ec2_iam_role = ParallelClusterInstanceRole
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

efs_settings

（可选）指定与 Amazon EFS 文件系统相关的设置。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

有关更多信息，请参阅 [efs] 部分。

例如，以下设置指定将以 [efs customfs] 开始的部分用于 Amazon EFS 文件系统配置。

```
efs_settings = customfs
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

enable_efa

（可选）如果存在，则指定为计算节点启用 Elastic Fabric Adapter (EFA)。要查看支持 EFA 的 EC2 实例列表，请参阅 Amazon Linux 实例 EC2 用户指南中的支持的实例类型。有关更多信息，请参阅 Elastic Fabric Adapter。如果定义了 queue_settings 设置，则可以定义此设置，也可以定义 [queue] 部分中的 enable_efa 设置。应使用集群置放群组来最大限度地减少实例之间的延迟。有关更多信息，请参阅placement和placement_group。

```
enable_efa = compute
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 版本中，在基于 ARM 的 Graviton2 实例上增加了对 EFA 的支持。 Amazon ParallelCluster

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

enable_efa_gdr

（可选）从 2.11.3 Amazon ParallelCluster 版本开始，此设置无效。如果实例类型和操作系统都支持 GPUDirect Elastic Fabric Adapter (EFA)，则始终启用对 RDMA（远程直接内存访问）的支持。

> **Note**
>
> Amazon ParallelCluster 版本 2.10.0 到 2.11.2：如果compute，则指定计算节点启用弹性结构适配器 (EFA) 对 GPUDirect RDMA（远程直接内存访问）的支持。将此设置设置为 compute

需要先将 enable_efa 设置设为 compute。特定操作系统（是alinux2、centos7、或 p4d.24xlargeubuntu2004）上的特定实例类型 () 支持对 GPUDirect RDMA base_os 的 EFA 支持。ubuntu1804如果定义了 queue_settings 设置，则可以定义此设置，也可以定义 [queue] 部分中的 enable_efa_gdr 设置。应使用集群置放群组来最大限度地减少实例之间的延迟。有关更多信息，请参阅placement和placement_group。

```
enable_efa_gdr = compute
```

Note

在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加enable_efa_gdr了对 Support 的支持。

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

enable_intel_hpc_platform

（可选）如果存在，则表示接受 Intel Parallel Studio 的最终用户许可协议。这将导致 Intel Parallel Studio 安装在头节点上并与计算节点共享。这使头节点进行引导的时间增加了几分钟。仅支持该enable_intel_hpc_platform设置 CentOS 7 (base_os = centos7)。

默认值为 false。

```
enable_intel_hpc_platform = true
```

Note

该enable_intel_hpc_platform参数与基于 Amazon Graviton 的实例不兼容。

Note

在 Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 中增加了对 enable_intel_hpc_platform 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

encrypted_ephemeral

（可选）使用 LUKS (Linux Unified Key Setup)，通过无法恢复的内存中密钥对临时实例存储卷进行加密。

有关更多信息，请参阅 https://gitlab.com/cryptsetup/cryptsetup/blob/master/README.md。

默认值为 false。

```
encrypted_ephemeral = true
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

ephemeral_dir

（可选）定义实例存储卷（如果使用）的挂载路径。

默认值为 /scratch。

```
ephemeral_dir = /scratch
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

extra_json

（可选）定义合并到的额外 JSON Chef dna.json（有关更多信息，请参阅 构建自定义 Amazon ParallelCluster AMI。）

默认值为 {}。

```
extra_json = {}
```

> **Note**
>
> 从 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.1 开始，启动节点时默认会跳过大多数安装配方，以缩短启动时间。要以牺牲启动时间为代价运行所有安装食谱以获得更好的向后兼容性，请将 "skip_install_recipes" : "no" 添加到 extra_json 设置中的 cluster 键。例如：
>
> ```
> extra_json = { "cluster" : { "skip_install_recipes" : "no" } }
> ```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

fsx_settings

（可选）指定定义 for Lustre 配置 FSx 的部分。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

有关更多信息，请参阅 [fsx] 部分。

例如，以下设置指定启动部分用[fsx fs]于 for Lustre 配置。 FSx

```
fsx_settings = fs
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

iam_lambda_role

（可选）定义现有 Amazon Lambda 执行角色的名称。此角色附加到集群中所有 Lambda 函数。有关更多信息，请参阅Amazon Lambda 开发人员指南 中的 Amazon Lambda 执行角色。

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

IAM 角色名称与其 Amazon 资源名称 (ARN) 不同。 ARNs 不能用作论据iam_lambda_role。如果同时定义了 ec2_iam_role 和 iam_lambda_role，并且 scheduler 是 sge、slurm 或 torque，则不会创建任何角色。如果 scheduler 是 awsbatch，则在 pcluster start 期间将创建角色。有关示例策略，请参阅 使用 SGE、Slurm 或 Torque 的 ParallelClusterLambdaPolicy 和 使用 awsbatch 的 ParallelClusterLambdaPolicy。

没有默认值。

```
iam_lambda_role = ParallelClusterLambdaRole
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Support 的支持。iam_lambda_role

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

initial_queue_size

（可选）设置在集群中作为计算节点启动的 Amazon EC2 实例的初始数量。如果定义了 queue_settings 设置，则必须在 [compute_resource] 部分中删除此设置并替换为 initial_count 设置。

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

此设置仅适用于传统调度器 (SGE, Slurm，以及 Torque)。 如果maintain_initial_size设置为true，则该initial_queue_size设置必须至少为一 (1)。

如果调度器是 awsbatch，请改用 min_vcpus。

默认值为 2。

```
initial_queue_size = 2
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

key_name

（可选）命名现有 Amazon EC2 密钥对，用于启用 SSH 访问实例。

```
key_name = mykey
```

> **Note**
>
> 在 2.11.0 Amazon ParallelCluster 版本之前，key_name是必需的设置。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

maintain_initial_size

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

（可选）保持传统调度器的 Auto Scaling 组的初始大小（SGE, Slurm，以及 Torque).

如果调度器是 awsbatch，请改用 desired_vcpus。

此设置是一个布尔标记。如果设置为 true，则自动扩缩组的成员数永远不会少于 initial_queue_size 的值，并且 initial_queue_size 的值必须为一 (1) 或更大。集群仍可以扩展到 max_queue_size 的值。如果为 cluster_type = spot，则自动扩缩组的实例可能会中断，并且大小可能降至 initial_queue_size 以下。

如果设置为 false，则自动扩缩组的成员数可以缩减为零 (0)，以防止在不需要资源时闲置。

如果定义了 queue_settings 设置，则必须在 [compute_resource] 部分中删除此设置并替换为 initial_count 和 min_count 设置。

默认值为 false。

```
maintain_initial_size = false
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

master_instance_type

（可选）定义用于头节点的 Amazon EC2 实例类型。该实例类型的架构必须与用于 compute_instance_type 设置的架构相同。

如果有免费套餐，则默认为免费套餐实例类型（t2.micro或t3.micro）。 Amazon Web Services 区域 其中 Amazon Web Services 区域 没有免费套餐，默认为t3.micro。有关 Amazon 免费套餐的更多信息，请参阅Amazon 免费套餐 FAQs。

```
master_instance_type = t2.micro
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 Amazon ParallelCluster 版本之前，全部默认为。`t2.micro` Amazon Web Services 区域在 Amazon ParallelCluster 版本2.10.0 中，头节点不支持 `p4d.24xlarge`。2.8.0 版本中增加了对 Amazon 基于 Graviton 的实例（例如`A1`和`C6g`）的 Amazon ParallelCluster 支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

master_root_volume_size

（可选）指定头节点根卷大小，以吉字节 (GiB) 为单位。AMI 必须支持 `growroot`。

默认值为 35。

> **Note**
>
> 对于 2.5.0 和 2.10.4 之间的 Amazon ParallelCluster 版本，默认值为 25。在 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本之前，默认值为 20。

```
master_root_volume_size = 35
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

max_queue_size

（可选）设置可在集群中启动的 Amazon EC2 实例的最大数量。如果定义了 queue_settings 设置，则必须在 [compute_resource] 部分中删除此设置并替换为 max_count 设置。

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

此设置仅适用于传统调度器 (SGE, Slurm，以及 Torque).

如果调度器是 `awsbatch`，请改用 max_vcpus。

默认值为 10。

```
max_queue_size = 10
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置，但如果该值降低，则应停止计算实例集。否则，现有节点可能会被终止。

max_vcpus

（可选）指定计算环境CPUs 中 v 的最大数量。仅在调度器为 awsbatch 时使用。

默认值为 20。

```
max_vcpus = 20
```

更新策略：更新期间不能减小此设置。

min_vcpus

（可选）为 awsbatch 调度器保持自动扩缩组的初始大小。

> **Note**
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

如果调度器是 SGE, Slurm 或 Torque，maintain_initial_size改用。

计算环境中的成员数绝不会少于 min_vcpus 的值。

默认值为 0。

```
min_vcpus = 0
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

placement

（可选）定义集群置放群组逻辑，并使整个集群或仅计算实例能够使用集群置放群组。

如果定义了 queue_settings 设置，则对每个 [queue] 部分，应删除此设置并替换为 placement_group 设置。如果将同一个置放群组用于不同的实例类型，则请求更有可能因容量不足错误而失败。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的实例容量不足。只有事先创建了置放群组并在每个队列的 placement_group 设置中进行了配置，多个队列才能共享该置放群组。如果每个 [queue] 部分都定义了 placement_group 设置，则头节点不能位于队列的置放群组中。

有效选项是 cluster 或 compute。

当调度器为 awsbatch 时，不使用此参数。

默认值为 compute。

```
placement = compute
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

placement_group

（可选）定义集群置放群组。如果定义了 queue_settings 设置，则应在 [queue] 部分中删除此设置并替换为 placement_group 设置。

有效选项为以下值：

- DYNAMIC
- 现有的 Amazon EC2 集群置放群组名称

当设置为 DYNAMIC 时，将唯一置放群组作为集群堆栈的一部分进行创建和删除。

当调度器为 awsbatch 时，不使用此参数。

有关置放群组的更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的置放群组。如果将同一个置放群组用于不同的实例类型，则请求更有可能因容量不足错误而失败。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的实例容量不足。

没有默认值。

并非所有实例类型都支持集群置放群组。例如，t3.micro 的默认实例类型不支持集群置放群组。有关支持集群置放群组的实例类型列表的信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的集群置放群组规则和限制。有关使用置放群组时的提示，请参阅置放群组和实例启动问题。

```
placement_group = DYNAMIC
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

post_install

（可选）指定在所有节点引导操作完成后运行的安装后脚本的 URL。有关更多信息，请参阅 自定义引导操作。

当使用 awsbatch 作为调度器时，安装后脚本仅在头节点上运行。

参数格式可以是 http://*hostname/path/to/script.sh* 或 s3://*bucket-name/path/to/script.sh*。

没有默认值。

```
post_install = s3://<bucket-name>/my-post-install-script.sh
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

post_install_args

（可选）指定要传递到安装后脚本的用双引号引起的参数列表。

没有默认值。

```
post_install_args = "argument-1 argument-2"
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

pre_install

（可选）指定在启动任何节点部署引导操作之前运行的预安装脚本的 URL。有关更多信息，请参阅 自定义引导操作。

当使用 awsbatch 作为调度器时，预安装脚本仅在头节点上运行。

参数格式可以是 http://*hostname/path/to/script.sh* 或 s3://*bucket-name/path/to/script.sh*。

没有默认值。

```
pre_install = s3://bucket-name/my-pre-install-script.sh
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

pre_install_args

（可选）指定要传递到预安装脚本的用双引号引起的参数列表。

没有默认值。

```
pre_install_args = "argument-3 argument-4"
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

proxy_server

（可选）定义 HTTP 或 HTTPS 代理服务器，通常为 http://*x.x.x.x:8080*。

没有默认值。

```
proxy_server = http://10.11.12.13:8080
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

queue_settings

（可选）指定集群使用队列而不是同构计算队列，以及使用哪些[queue]部分。列出的第一个[queue] 部分是默认的调度器队列。queue 部分名称必须以小写字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含小写字母、数字和连字符 (-)。

> **Important**
>
> 仅在 scheduler 设置为 slurm 时支持 queue_settings。不得指定 cluster_type、compute_instance_type、initial_queue_size、maintain_initial_siz 和 spot_price 设置。disable_hyperthreading 和 enable_efa 设置既可以在 [cluster] 部分中指定，也可以在 [queue] 部分中指定，但不能同时在这些部分中指定。

最多支持五 (5) 个 [queue] 部分。

有关更多信息，请参阅 [queue] 部分。

例如，以下设置指定使用以 [queue q1] 和 [queue q2] 开始的部分。

```
queue_settings = q1, q2
```

> **Note**
>
> 在 2.9.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加queue_settings了对 Support 的支持。

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

raid_settings

（可选）使用 Amazon EBS 卷 RAID 配置标识 [raid] 部分。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

有关更多信息，请参阅 [raid] 部分。

例如，以下设置指定将以 [raid rs] 开始的部分用于自动扩缩配置。

```
raid_settings = rs
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

s3_read_resource

（可选）指定向 Amazon ParallelCluster 节点授予只读访问权限的 Amazon S3 资源。

例如，arn:aws:s3:::*my_corporate_bucket**提供对*my_corporate_bucket*存储桶和存储桶中对象的只读访问权限。

有关格式的详细信息，请参阅使用 Amazon S3。

没有默认值。

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

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

s3_read_write_resource

（可选）指定将向 Amazon ParallelCluster 节点授予其读/写访问权限的 Amazon S3 资源。

例如，arn:aws:s3:::*my_corporate_bucket*/Development/*提供对存储桶Development文件夹中所有对象的读/写访问权限。*my_corporate_bucket*

有关格式的详细信息，请参阅使用 Amazon S3。

没有默认值。

```
s3_read_write_resource = arn:aws:s3:::my_corporate_bucket/*
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

scaling_settings

使用自动扩缩配置标识 [scaling] 部分。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

有关更多信息，请参阅 [scaling] 部分。

例如，以下设置指定将以 [scaling custom] 开始的部分用于自动扩缩配置。

```
scaling_settings = custom
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

scheduler

（必需）定义集群调度器。

有效选项为以下值：

awsbatch

Amazon Batch

有关 awsbatch 调度器的更多信息，请参阅联网设置和 Amazon Batch (awsbatch)。

`sge`

> **Note**
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

Son of Grid Engine (SGE)

`slurm`

Slurm Workload Manager (Slurm)

`torque`

> **Note**
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

Torque Resource Manager (Torque)

> **Note**
> 在 2.7.0 Amazon ParallelCluster 版本之前，该`scheduler`参数是可选的，默认值为。`sge`从 2.7.0 Amazon ParallelCluster 版开始，该`scheduler`参数为必填项。

```
scheduler = slurm
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

shared_dir

（可选）定义共享 Amazon EBS 卷的挂载路径。

请勿将此选项与多个 Amazon EBS 卷一起使用。相反，在每个 [ebs] 部分下提供 shared_dir 值。

有关使用多个 Amazon EBS 卷的详细信息，请参阅 [ebs] 部分。

默认值为 /shared。

以下示例显示一个在 /myshared 上挂载的共享 Amazon EBS 卷。

```
shared_dir = myshared
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

spot_bid_percentage

（可选）设置按需百分比，用于计算计划程序的最高竞价价格。 ComputeFleet awsbatch

如果未指定，则选择当前 Spot 市场价格，最高为按需价格。

```
spot_bid_percentage = 85
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

spot_price

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

（可选）为传统调度程序设置最高竞价价格（ComputeFleet SGE, Slurm，以及 Torque)。 仅在cluster_type设置设置为时使用spot。如果您不指定值，则按 Spot 价格进行收费，最高为按需价格。如果定义了 queue_settings 设置，则必须在 [compute_resource] 部分中删除此设置并替换为 spot_price 设置。

如果计划程序为 awsbatch，请改用 spot_bid_percentage。

有关查找满足您需求的竞价型实例的帮助，请参阅竞价型实例顾问。

```
spot_price = 1.50
```

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 中，如果spot_price未指定cluster_type = spot但未指定，则实例启动 ComputeFleet 失败。此问题已在 2.5.1 Amazon ParallelCluster 版本中修复。

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

tags

（可选）定义要使用的标签 Amazon CloudFormation。

如果通过 --tags 指定了命令行标签，则它们将与配置标签合并。

命令行标签覆盖具有相同键的配置标签。

标签是 JSON 格式的。请勿在大括号外使用引号。

有关更多信息，请参阅 Amazon CloudFormation 用户指南 中的Amazon CloudFormation 资源标签类型。

```
tags = {"key" : "value", "key2" : "value2"}
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

> **Note**
>
> 更新策略不支持更改 Amazon ParallelCluster 版本 2.8.0 到版本 2.9.1 的 `tags` 设置。
> 对于版本 2.10.0 到版本 2.11.7，列出的支持更改 `tags` 设置的更新策略不准确。不支持修改此设置时进行集群更新。

template_url

（可选）定义用于创建集群的 Amazon CloudFormation 模板的路径。

更新使用最初用于创建堆栈的模板。

默认值为 `https://`*`aws_region_name`*`-aws-parallelcluster.s3.amazonaws.com/templates/aws-parallelcluster-`*`version`*`.cfn.json`。

> **Warning**
>
> 这是一个高级参数。对此设置进行任何更改需自行承担风险。

```
template_url = https://us-east-1-aws-parallelcluster.s3.amazonaws.com/templates/aws-parallelcluster-2.11.9.cfn.json
```

更新策略：在更新期间不分析此设置。

vpc_settings

（必需）使用将在其中部署集群的 Amazon VPC 配置标识 [vpc] 部分。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

有关更多信息，请参阅 [vpc] 部分。

例如，以下设置指定将以 [vpc public] 开始的部分用于 Amazon VPC 配置。

```
vpc_settings = public
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

[compute_resource] 部分

定义计算资源的配置设置。[compute_resource] 部分由 [queue] 部分中的 compute_resource_settings 设置引用。只有当 scheduler 设置为 slurm 时，才支持 [compute_resource] 部分。

格式为[compute_resource *<compute-resource-name>*]。 *compute-resource-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[compute_resource cr1]
instance_type = c5.xlarge
min_count = 0
initial_count = 2
max_count = 10
spot_price = 0.5
```

> **Note**
>
> 2.9.0 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对该[compute_resource]部分的支持。

主题

- initial_count
- instance_type
- max_count
- min_count
- spot_price

initial_count

（可选）设置要为此计算资源启动的 Amazon EC2 实例的初始数量。至少在计算资源中启动了这么多节点之后，集群创建才会完成。如果队列的 compute_type 设置为 spot，并且没有足够的竞价型实例可用，则集群创建可能会超时并失败。任何大于 min_count 设置的计数均为受 scaledown_idletime 设置控制的动态容量。该设置替代 initial_queue_size 设置。

默认值为 0。

```
initial_count = 2
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

instance_type

（必需）定义用于此计算资源的 Amazon EC2 实例类型。该实例类型的架构必须与用于 master_instance_type 设置的架构相同。对于 [queue] 部分引用的每个 [compute_resource] 部分，instance_type 设置必须是唯一的。该设置替代 compute_instance_type 设置。

```
instance_type = t2.micro
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

max_count

（可选）设置可在该计算资源中启动的 Amazon EC2 实例的最大数量。任何大于 initial_count 设置的计数都将在关闭模式下启动。该设置替代 max_queue_size 设置。

默认值为 10。

```
max_count = 10
```

更新策略：要将队列大小减至当前节点数以下，需要先停止计算实例集。

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.0.0 到 2.9.1 的计算队列停止之前，更新策略不支持更改`max_count`设置。

min_count

（可选）设置可以在此计算资源中启动的 Amazon EC2 实例的最小数量。这些节点均为静态容量。至少在计算资源中启动了此数量的节点之后，集群创建才会完成。

默认值为 `0`。

```
min_count = 1
```

更新策略：减少队列中静态节点的数量需要先停止计算实例集。

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.0.0 到 2.9.1 的计算队列停止之前，更新策略不支持更改`min_count`设置。

spot_price

（可选）设置此计算资源的最高竞价价格。仅当包含此计算资源的队列的 `compute_type` 设置设为 `spot` 时才使用。该设置替代 `spot_price` 设置。

如果您不指定值，则按竞价价格进行收费，最高为按需价格。

有关查找满足您需求的竞价型实例的帮助，请参阅竞价型实例顾问。

```
spot_price = 1.50
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

[cw_log] 部分

定义 CloudWatch 日志的配置设置。

格式为[cw_log *cw-log-name*]。 *cw-log-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[cw_log custom-cw-log]
enable = true
retention_days = 14
```

有关更多信息，请参阅与 Amazon CloudWatch 日志集成、亚马逊 CloudWatch 控制面板和与 Amazon CloudWatch 日志集成。

> **Note**
>
> 在 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加cw_log了对 Support 的支持。

enable

（可选）表示是否启用 CloudWatch 日志。

默认值为 true。用于禁false用 CloudWatch 日志。

以下示例启用 CloudWatch 日志。

```
enable = true
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

retention_days

（可选）表示 CloudWatch 日志保留单个日志事件的天数。

默认值为 14。支持的值为
1、3、5、7、14、30、60、90、120、150、180、365、400、545、731、1827 和 3653。

以下示例将 CloudWatch 日志配置为将日志事件保留 30 天。

```
retention_days = 30
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

[dashboard] 部分

定义 CloudWatch 仪表板的配置设置。

格式为[dashboard *dashboard-name*]。 *dashboard-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[dashboard custom-dashboard]
enable = true
```

> **Note**
>
> 在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加dashboard了对 Support 的支持。

enable

（可选）表示 CloudWatch 仪表板是否已启用。

默认值为 true。用于禁false用 CloudWatch 控制面板。

以下示例启用 CloudWatch 仪表板。

```
enable = true
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

[dcv] 部分

定义头节点上运行的 Amazon DCV 服务器的配置设置。

要创建和配置 Amazon DCV 服务器，请使用您在 dcv 部分中定义的名称指定集群 dcv_settings，并将 enable 设置为 master，将 base_os 设置为 alinux2、centos7、ubuntu1804 或 ubuntu2004。如果头节点是 ARM 实例，则将 base_os 设置为 alinux2、centos7 或 ubuntu1804。

格式为[dcv *dcv-name*]。 *dcv-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[dcv custom-dcv]
enable = master
port = 8443
access_from = 0.0.0.0/0
```

有关更多信息，请参阅 通过 Amazon DCV 连接到头节点。

Important

默认情况下，设置的 Amazon DCV 端口对所有 IPv4 地址开放。 Amazon ParallelCluster 但是，只有当您具有 Amazon DCV 会话的 URL 时，才能连接到 Amazon DCV 端口，并应在 `pcluster dcv connect` 返回 URL 后的 30 秒内连接到 Amazon DCV 会话。请使用 `access_from` 设置进一步限制对具有 CIDR 格式 IP 范围的 Amazon DCV 端口的访问，并使用 `port` 设置来设置非标准端口。

Note

在 Amazon ParallelCluster 版本 2.10.4 中删除了对 `centos8` 上 `[dcv]` 部分的支持。在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中增加了`centos8`对上`[dcv]`节的支持。2.9.0 版本中增加了对 Amazon 基于 Graviton 的实例`[dcv]`部分的 Amazon ParallelCluster 支持。在 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加`ubuntu1804`了对`alinux2`和`[dcv]`部分的支持。在 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本中增加了`centos7`对上`[dcv]`节的支持。

access_from

（可选，建议）指定用于连接到 Amazon DCV 的 CIDR 格式的 IP 范围。此设置仅在 Amazon ParallelCluster 创建安全组时使用。

默认值是 `0.0.0.0/0`，允许从任何 Internet 地址访问。

```
access_from = 0.0.0.0/0
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

enable

（必需）指示是否在头节点上启用 Amazon DCV。要在头节点上启用 Amazon DCV 并配置所需的安全组规则，请将 `enable` 设置设为 `master`。

以下示例在头节点上启用 Amazon DCV。

```
enable = master
```

> **Note**
>
> Amazon DCV 自动生成自签名证书，用于保护 Amazon DCV 客户端和头节点上运行的 Amazon DCV 服务器之间的流量。要配置您自己的证书，请参阅 Amazon DCV HTTPS 证书。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

port

（可选）指定 Amazon DCV 的端口。

默认值为 8443。

```
port = 8443
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

[ebs] 部分

定义头节点上挂载且通过 NFS 共享到计算节点的卷的 Amazon EBS 卷配置设置。

要了解如何在集群定义中包含 Amazon EBS 卷，请参阅 [cluster] ##/ebs_settings。

要将现有的 Amazon EBS 卷用于独立于集群生命周期的长期永久性存储，请指定 ebs_volume_id。

如果您未指定ebs_volume_id，则在 Amazon ParallelCluster 创建集群时根据[ebs]设置创建 EBS 卷，并在删除集群时删除该卷和数据。

有关更多信息，请参阅 最佳实践：将集群移至新的 Amazon ParallelCluster 次要版本或补丁版本。

格式为[ebs *ebs-name*]。*ebs-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[ebs custom1]
shared_dir = vol1
ebs_snapshot_id = snap-xxxxx
volume_type = io1
volume_iops = 200
...

[ebs custom2]
shared_dir = vol2
...

...
```

主题

- shared_dir
- ebs_kms_key_id
- ebs_snapshot_id
- ebs_volume_id
- encrypted
- volume_iops
- volume_size
- volume_throughput
- volume_type

shared_dir

（必需）指定在其中挂载共享 Amazon EBS 卷的路径。

使用多个 Amazon EBS 卷时需要此参数。

当使用一个 Amazon EBS 卷时，此选项将覆盖在 [cluster] 部分下指定的 shared_dir。在以下示例中，卷将挂载到 /vol1。

```
shared_dir = vol1
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

ebs_kms_key_id

（可选）指定用于加密的自定义密 Amazon KMS 钥。

此参数必须与 `encrypted = true` 一起使用。它还必须具有自定义 `ec2_iam_role`。

有关更多信息，请参阅 使用自定义 KMS 密钥对磁盘加密。

```
ebs_kms_key_id = xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

ebs_snapshot_id

（可选）如果将快照用作卷的源，则定义 Amazon EBS 快照 ID。

没有默认值。

```
ebs_snapshot_id = snap-xxxxx
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

ebs_volume_id

（可选）定义要附加到头节点的现有 Amazon EBS 卷的卷 ID。

没有默认值。

```
ebs_volume_id = vol-xxxxxx
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

encrypted

（可选）指定是否加密 Amazon EBS 卷。注意：请勿 使用快照。

默认值为 `false`。

```
encrypted = false
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

volume_iops

（可选）为 io1、io2 和 gp3 类型卷定义 IOPS 数。

默认值、支持的值以及 volume_size/volume_iops 比率因 volume_type 和 volume_size 而异。

volume_type = io1

默认值：volume_iops = 100

支持的值：volume_iops = 100–64000 †

最大 volume_iops/volume_size 比率 = 50 IOPS/GiB。5000 IOPS 需要至少 100 GiB 的 volume_size。

volume_type = io2

默认值：volume_iops = 100

支持的值：volume_iops = 100–64000（io2 Block Express 卷为 256000）†

最大 volume_iops/volume_size 比率 = 500 IOPS/GiB。5000 IOPS 需要至少 10 GiB 的 volume_size。

volume_type = gp3

默认值：volume_iops = 3000

支持的值：volume_iops = 3000–16000

最大 volume_iops/volume_size 比率 = 500 IOPS/GiB。5000 IOPS 需要至少 10 GiB 的 volume_size。

```
volume_iops = 200
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

† 只有在 Nitro System 上构建的实例配置超过 32000 IOPS 时，才能保证最大 IOPS。其他实例保证最高为 32000 IOPS。除非您修改卷，否则较早的 io1 卷可能无法实现完全性能。io2Block Express 卷

支持高达 256000 的 volume_iops 值。有关更多信息，请参阅《亚马逊 EC2 用户指南》中的 “io2屏蔽 Express 卷（预览版）”。

volume_size

（可选）指定要创建的卷的大小，以 GiB 为单位（如果未使用快照）。

默认值和支持的值因 volume_type 而异。

volume_type = standard

默认值：volume_size = 20 GiB

支持的值：volume_size = 1–1024 GiB

volume_type = gp2、io1、io2 和 gp3

默认值：volume_size = 20 GiB

支持的值：volume_size = 1–16384 GiB

volume_type = sc1 和 st1

默认值：volume_size = 500 GiB

支持的值：volume_size = 500–16384 GiB

```
volume_size = 20
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 Amazon ParallelCluster 版本之前，所有卷类型的默认值均为 20 GiB。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

volume_throughput

（可选）定义 gp3 卷类型的吞吐量，以 MiB/s 为单位。

默认值为 125。

支持的值：volume_throughput = 125–1000 MiB/s

volume_throughput 与 volume_iops 的比率不能超过 0.25。1000 MiB/s 的最大吞吐量要求 volume_iops 设置至少为 4000。

```
volume_throughput = 1000
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Support 的支持。volume_throughput

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

volume_type

（可选）指定要启动的卷的 Amazon EBS 卷类型。

有效选项为以下卷类型：

gp2, gp3

通用型 SSD

io1, io2

预调配 IOPS SSD

st1

吞吐量优化型 HDD

sc1

Cold HDD

standard

上一代磁介质

有关更多信息，请参阅《亚马逊 EC2 用户指南》中的 Amaz on EBS 卷类型。

默认值为 gp2。

```
volume_type = io2
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对gp3和io2的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

[efs] 部分

定义头节点和计算节点上挂载的 Amazon EFS 的配置设置。有关更多信息，请参阅 Amazon EFS API 参考CreateFileSystem中的。

要了解如何在集群定义中包含 Amazon EFS 文件系统，请参阅 [cluster] ##/efs_settings。

要使用现有的 Amazon EFS 文件系统进行独立于集群生命周期的长期永久性存储，请指定 efs_fs_id。

如果您未指定efs_fs_id，则在 Amazon ParallelCluster 创建集群时根据[efs]设置创建 Amazon EFS 文件系统，并在删除集群时删除文件系统和数据。

有关更多信息，请参阅 最佳实践：将集群移至新的 Amazon ParallelCluster 次要版本或补丁版本。

格式为[efs *efs-name*]。 *efs-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[efs customfs]
shared_dir = efs
encrypted = false
performance_mode = generalPurpose
```

主题

- efs_fs_id
- efs_kms_key_id
- encrypted
- performance_mode
- provisioned_throughput
- shared_dir

- throughput_mode

efs_fs_id

（可选）为现有文件系统定义 Amazon EFS 文件系统 ID。

指定此选项将使所有其他 Amazon EFS 选项失效，但 shared_dir 除外。

如果设置此选项，则它仅支持以下类型的文件系统：

- 堆栈的可用区中没有挂载目标的文件系统。
- 堆栈的可用区中有一个允许来自 0.0.0.0/0 的入站和出站 NFS 流量的现有挂载目标的文件系统。

用于验证 efs_fs_id 的健全性检查要求 IAM 角色具有以下权限：

- elasticfilesystem:DescribeMountTargets
- elasticfilesystem:DescribeMountTargetSecurityGroups
- ec2:DescribeSubnets
- ec2:DescribeSecurityGroups
- ec2:DescribeNetworkInterfaceAttribute

要避免错误，您必须将这些权限添加到您的 IAM 角色或设置 sanity_check = false。

> **Important**
>
> 当您设置允许来自的入站和出站 NFS 流量的挂载目标时0.0.0.0/0，它会将文件系统暴露给来自挂载目标可用区内任何位置的 NFS 挂载请求。 Amazon 不建议在堆栈的可用区中创建挂载目标。相反，让我们来 Amazon 处理这个步骤。如果您想要在堆栈的可用区中拥有挂载目标，请考虑通过在 [vpc] 部分下提供 vpc_security_group_id 选项来使用自定义安全组。然后，将该安全组添加到挂载目标，并关闭 sanity_check 以创建集群。

没有默认值。

```
efs_fs_id = fs-12345
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

efs_kms_key_id

（可选）标识用于保护加密文件系统的 Amazon Key Management Service (Amazon KMS) 客户托管密钥。如果设置了此参数，则必须将 encrypted 设置为 true。这与《亚马逊 EFS API 参考》中的KmsKeyId参数相对应。

没有默认值。

```
efs_kms_key_id = 1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

encrypted

（可选）指示是否对文件系统加密。此参数对应于 Amazon EFS API 参考 中的 Encrypted 参数。

默认值为 false。

```
encrypted = true
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

performance_mode

（可选）定义文件系统的性能模式。这与《亚马逊 EFS API 参考》中的PerformanceMode参数相对应。

有效选项为以下值：

- generalPurpose
- maxIO

这两个值都区分大小写。

对于大多数文件系统，我们推荐使用 generalPurpose 性能模式。

使用 maxIO 性能模式的文件系统可以扩展到更高级别的聚合吞吐量和每秒操作数。但是，对于大多数文件操作来说，代价是稍高的延迟。

创建文件系统后，无法更改此参数。

默认值为 generalPurpose。

```
performance_mode = generalPurpose
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

provisioned_throughput

（可选）定义文件系统的预置吞吐量（以 MiB/s 为单位）。这与《亚马逊 EFS API 参考》中的ProvisionedThroughputInMibps参数相对应。

如果您使用了此参数，则必须将 throughput_mode 设置为 provisioned。

吞吐量配额为 1024 MiB/s。要请求提高配额，请联系 Amazon Web Services 支持。

最小值为 0.0 MiB/s。

```
provisioned_throughput = 1024
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

shared_dir

（必需）定义头节点和计算节点上的 Amazon EFS 挂载点。

此参数为必需参数。仅在指定 shared_dir 时使用 Amazon EFS 部分。

请勿使用 NONE 或 /NONE 作为共享目录。

以下示例在 /efs 上挂载 Amazon EFS。

```
shared_dir = efs
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

throughput_mode

（可选）定义文件系统的吞吐量模式。这与《亚马逊 EFS API 参考》中的ThroughputMode参数相对应。

有效选项为以下值：

- bursting
- provisioned

默认值为 bursting。

```
throughput_mode = provisioned
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

[fsx] 部分

为附加 FSx 的 Lustre 文件系统定义配置设置。有关更多信息，请参阅《亚马逊 FSx API 参考》 FSx CreateFileSystem中的亚马逊。

如果支持 Lustre FSx 的ubuntu2004、、、或。base_os alinux2 centos7 ubuntu1804

使用 Amazon Linux 时，内核必须为 4.14.104-78.84.amzn1.x86_64 或更高版本。有关说明，请参阅《Amazon FSx for Lustre 用户指南》中的安装 lustre 客户端。

> **Note**
>
> FSx 当awsbatch用作调度程序时，目前不支持 for Lustre。

> **Note**
>
> 在 2.10 FSx .4 Amazon ParallelCluster 版本中删除centos8了对 Lustre on 的支持。在 2.11. FSx 0 Amazon ParallelCluster 版本中添加ubuntu2004了对 Lustre on 的支持。在 2.10. FSx 0 Amazon ParallelCluster 版本中添加centos8了对 Lustre on 的支持。在alinux2、和 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加ubuntu1804了ubuntu1604对 Lustre 的支持。 FSx 在 2.4. FSx 0 Amazon ParallelCluster 版本中添加centos7了对 Lustre on 的支持。

如果使用现有文件系统，则必须将其关联到一个安全组，该安全组允许到端口 988 的入站 TCP 流量。在安全组规则上将源设置为 0.0.0.0/0 时，可以从 VPC 安全组中所有 IP 范围的客户端访问该规则的协议和端口范围。要进一步限制对文件系统的访问，我们建议您对安全组规则使用更具限制性的源。例如，您可以使用更具体的 CIDR 范围、IP 地址或安全组 IDs。在未使用 vpc_security_group_id 时，将自动执行此操作。

要使用现有 Amazon FSx 文件系统进行独立于集群生命周期的长期永久存储，请指定fsx_fs_id。

如果您未指定fsx_fs_id，则在 Amazon ParallelCluster 创建集群时根据[fsx]设置 FSx 为 Lustre 文件系统创建，并在删除集群时删除文件系统和数据。

有关更多信息，请参阅 最佳实践：将集群移至新的 Amazon ParallelCluster 次要版本或补丁版本。

格式为[fsx *fsx-name*]。 *fsx-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[fsx fs]
shared_dir = /fsx
fsx_fs_id = fs-073c3803dca3e28a6
```

要创建并配置新的文件系统，请使用以下参数：

```
[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
```

主题

- 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

（可选）指定自动导入策略，以反映用于创建 for Lustre 文件系统的 FSx S3 存储桶中的更改。可能的值包括：

NEW

FSx for Lustre 会自动导入添加到链接的 S3 存储桶中且当前不存在于 for Lustre 文件系统中的任何新对象 FSx 的目录列表。

NEW_CHANGED

FSx for Lustre 会自动导入添加到 S3 存储桶中的任何新对象以及在 S3 存储桶中更改的任何现有对象的文件和目录列表。

这与AutoImportPolicy属性相对应。有关更多信息，请参阅 Amaz FSx on for Lustre 用户指南中的自动从 S3 存储桶导入更新。指定 auto_import_policy 参数后，不得指定 automatic_backup_retention_days、copy_tags_to_backups、daily_automatic_backup_sta 和 fsx_backup_id 参数。

如果未指定该auto_import_policy设置，则会禁用自动导入。 FSx for Lustre 仅在创建文件系统时更新链接的 S3 存储桶中的文件和目录列表。

```
auto_import_policy = NEW_CHANGED
```

> **Note**
>
> 在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加auto_import_policy了对 Support 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

automatic_backup_retention_days

（可选）指定保留自动备份的天数。此参数仅适用于 PERSISTENT_1 部署类型。指定 automatic_backup_retention_days 参数后，不得指定 auto_import_policy、export_path、import_path 和 imported_file_chunk_size 参数。这与AutomaticBackupRetentionDays属性相对应。

默认值是 0。此设置禁用自动备份。可能的值是介于 0 到 35 之间的整数（含 0 和 35）。

```
automatic_backup_retention_days = 35
```

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.8.0 中添加了对 automatic_backup_retention_days 的支持。

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

copy_tags_to_backups

（可选）指定是否将文件系统的标签复制到备份中。此参数仅适用于 PERSISTENT_1 部署类型。指定 copy_tags_to_backups 参数后，必须使用大于 0 的值指定 automatic_backup_retention_days，并且不得指定 auto_import_policy、export_path、import_path 和 imported_file_chunk_size 参数。这与CopyTagsToBackups属性相对应。

默认值为 false。

```
copy_tags_to_backups = true
```

> **Note**
>
> 在 2.8.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加copy_tags_to_backups了对 Support 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

daily_automatic_backup_start_time

（可选）指定一天中开始自动备份的时间 (UTC)。此参数仅适用于 PERSISTENT_1 部署类型。指定 daily_automatic_backup_start_time 参数后，必须使用大于 0 的值指定 automatic_backup_retention_days，并且不得指定 auto_import_policy、export_path、import_path 和 imported_file_chunk_size 参数。这与DailyAutomaticBackupStartTime属性相对应。

格式为 HH:MM，其中 HH 是一天中的零填充小时（0-23），MM 是小时中的零填充分钟。例如，1:03 A.M. UTC 如下所示。

```
daily_automatic_backup_start_time = 01:03
```

默认值是介于 00:00 和 23:59 之间的随机时间。

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.8.0 中添加了对 daily_automatic_backup_start_time 的支持。

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

data_compression_type

（可选）指定 f FSx or Lustre 的数据压缩类型。这与DataCompressionType属性相对应。有关更多信息，FSx 请参阅《Amazon FSx for Lustre 用户指南》中的 Lustre 数据压缩。

唯一有效值为 LZ4。要禁用数据压缩，请删除 data_compression_type 参数。

```
data_compression_type = LZ4
```

> **Note**
>
> 在 2.11.0 data_compression_type Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Support 的支持。

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

deployment_type

（可选）指定 Lustre FSx 的部署类型。这与DeploymentType属性相对应。有关更多信息，FSx 请参阅《Amazon FSx for Lustre 用户指南》中的 Lustre 部署选项。为数据的临时存储和短期处理选择临时部署类型。SCRATCH_2 是最新一代临时文件系统。它提供了超出基准吞吐量的突增吞吐量以及传输中数据加密。

有效值为 SCRATCH_1、SCRATCH_2 和 PERSISTENT_1。

SCRATCH_1

Lustre FSx 的默认部署类型。对于此部署类型，storage_capacity 设置的可能值为 1200 和 2400，以及 3600 的任何倍数。在 2.4.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加SCRATCH_1了对 Support 的支持。

SCRATCH_2

最新一代临时文件系统。它支持的工作负载最高可达基准吞吐量的六倍。对于支持的 Amazon Web Services 区域中支持的实例类型，它还支持传输中数据加密。有关更多信息，请参阅 Amazon for Lustre 用户指南 FSx 中的加密传输中的数据。对于此部署类型，storage_capacity 设置的可能值为 1200，以及 2400 的任何倍数。在 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.0 中添加了对 SCRATCH_2 的支持。

PERSISTENT_1

专为长期存储而设计。文件服务器具有高可用性，并且数据在文件系统的 Amazon 可用区内复制。对于支持的实例类型，它还支持传输中数据加密。对于此部署类型，storage_capacity 设置的可能值为 1200，以及 2400 的任何倍数。在 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加PERSISTENT_1了对 Support 的支持。

默认值为 SCRATCH_1。

```
deployment_type = SCRATCH_2
```

> **Note**
>
> 在 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加deployment_type了对 Support 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

drive_cache_type

（可选）指定文件系统具有 SSD 驱动器缓存。只有将 storage_type 设置设为 HDD 后，才能设置此参数。这与DriveCacheType属性相对应。有关更多信息，FSx 请参阅《Amazon FSx for Lustre 用户指南》中的 Lustre 部署选项。

唯一有效值为 READ。要禁用 SSD 驱动器缓存，请不要指定 drive_cache_type 设置。

```
drive_cache_type = READ
```

> **Note**
>
> 在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加drive_cache_type了对 Support 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

export_path

（可选）指定在其中导出文件系统的根的 Amazon S3 路径。指定 export_path 参数后，不得指定 automatic_backup_retention_days、copy_tags_to_backups、daily_automatic_backup_sta 和 fsx_backup_id 参数。这与ExportPath属性相对应。文件数据和元数据不会自动导出到 export_path。有关导出数据和元数据的信息，请参阅 Amazon for Lustre 用户指南中的导出 FSx 对数据存储库的更改。

默认值为 s3://*import-bucket*/FSxLustre*[creation-timestamp]*，其中 *import-bucket* 是 import_path 参数中提供的存储桶。

```
export_path = s3://bucket/folder
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

fsx_backup_id

（可选）指定用于从现有备份还原文件系统的备份 ID。指定 fsx_backup_id 参数后，不得指定 auto_import_policy、deployment_type、export_path、fsx_kms_key_id、import_path、imp 和 per_unit_storage_throughput 参数。这些参数从备份中进行读取。此外，不得指定 auto_import_policy、export_path、import_path 和 imported_file_chunk_size 参数。

这与BackupId属性相对应。

```
fsx_backup_id = backup-fedcba98
```

> **Note**
>
> 在 2.8.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加fsx_backup_id了对 Support 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

fsx_fs_id

（可选）附加现有 FSx 的 Lustre 文件系统。

如果指定了此选项，则仅使用 [fsx] 部分中的 shared_dir 和 fsx_fs_id 设置，并忽略 [fsx] 部分中的任何其他设置。

```
fsx_fs_id = fs-073c3803dca3e28a6
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

fsx_kms_key_id

（可选）指定您的 Amazon Key Management Service (Amazon KMS) 客户托管密钥的密钥 ID。

此密钥用于加密文件系统中的静态数据。

它必须与自定义 ec2_iam_role 结合使用。有关更多信息，请参阅 使用自定义 KMS 密钥对磁盘加密。这与《亚马逊 FSx API 参考》中的KmsKeyId参数相对应。

```
fsx_kms_key_id = xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx
```

> **Note**
>
> 在 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加fsx_kms_key_id了对 Support 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

import_path

（可选）指定将其中的数据加载到文件系统并用作导出存储桶的 S3 存储桶。有关更多信息，请参阅 export_path。如果指定 import_path 参数，则不得指定 automatic_backup_retention_days、copy_tags_to_backups、daily_automatic_backup_sta 和 fsx_backup_id 参数。这与《亚马逊 FSx API 参考》中的ImportPath参数相对应。

导入在创建集群时发生。有关更多信息，请参阅 Amazon FSx for Lustre 用户指南中的从数据存储库导入数据。导入时，仅导入文件元数据（名称、所有权、时间戳和权限）。在首次访问文件之前，不会从 S3 存储桶导入文件数据。有关预加载文件内容的信息，请参阅 A ma FSx zon for Lustr e 用户指南中的将文件预加载到您的文件系统。

如果未提供值，则该文件系统为空。

```
import_path =  s3://bucket
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

imported_file_chunk_size

（可选）对于从数据存储库导入的文件（使用 import_path），此参数决定单个物理磁盘上存储的每个文件的条带计数和最大数据量（以 MiB 为单位）。可以对单个文件进行条带化的最大磁盘数受构成文件系统的总磁盘数限制。指定 imported_file_chunk_size 参数后，不得指定 automatic_backup_retention_days、copy_tags_to_backups、daily_automatic_backup_sta 和 fsx_backup_id 参数。这与ImportedFileChunkSize属性相对应。

区块大小默认为 1024 (1 GiB)，最大值能够达到 512000 MiB (500 GiB)。Amazon S3 数据元的最大大小为 5 TB。

```
imported_file_chunk_size = 1024
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

per_unit_storage_throughput

（**PERSISTENT_1** 部署类型所必需）对于 deployment_type = PERSISTENT_1 部署类型，描述每 1 TiB 存储的读取和写入吞吐量（以 MB/s/TiB 为单位）。文件系统吞吐容量的计算方法是将文件系统存储容量 (TiB) 乘以 per_unit_storage_throughput (MB/s/TiB). For a 2.4 TiB file system, provisioning 50 MB/s/TiBof)，得出 120 MB/s 的

文件系统吞吐per_unit_storage_throughput量。您需要为预置的吞吐量付费。这与PerUnitStorageThroughput属性相对应。

可能的值取决于 storage_type 设置的值。

storage_type = SSD

可能的值为 50、100、200。

storage_type = HDD

可能的值为 12、40。

```
per_unit_storage_throughput = 200
```

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.0 中添加了对 per_unit_storage_throughput 的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

shared_dir

（必需）在头部和计算节点上定义 Lustre 文件系统的挂载点。 FSx

请勿使用 NONE 或 /NONE 作为共享目录。

以下示例在 /fsx 上挂载文件系统。

```
shared_dir = /fsx
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

storage_capacity

（必需）指定文件系统的存储容量（以 GiB 为单位）。这与StorageCapacity属性相对应。

存储容量可以使用的值因 deployment_type 设置而异。

SCRATCH_1

可能的值是 1200 和 2400，以及 3600 的任何倍数。

SCRATCH_2

可能的值是 1200，以及 2400 的任何倍数。

PERSISTENT_1

可能的值根据其他设置的值而有所不同。

storage_type = SSD

可能的值是 1200，以及 2400 的任何倍数。

storage_type = HDD

可能的值根据 per_unit_storage_throughput 设置的设置而有所不同。

per_unit_storage_throughput = 12

可能的值是 6000 的任何倍数。

per_unit_storage_throughput = 40

可能的值是 1800 的任何倍数。

```
storage_capacity = 7200
```

> **Note**
>
> 对于 Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 和 2.5.1，storage_capacity支持可能的值 1200、2400 和 3600 的任意倍数。对于 2.5.0 之前的 Amazon ParallelCluster 版本，storage_capacity其最小大小为 3600。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

storage_type

（可选）指定文件系统的存储类型。这与StorageType属性相对应。可能的值为 SSD 和 HDD。默认为 SSD。

存储类型会更改其他设置的可能值。

`storage_type = SSD`

指定固态驱动器 (SSD) 存储类型。

`storage_type = SSD` 会更改其他几个设置的可能值。

[drive_cache_type]

不能指定此设置。

[deployment_type]

此设置可以设置为 SCRATCH_1、SCRATCH_2 或 PERSISTENT_1。

[per_unit_storage_throughput]

如果 [deployment_type] 被设置为 PERSISTENT_1，则必须指定此设置。可能的值为 50、100 或 200。

[storage_capacity]

必须指定此设置。可能的值根据 [deployment_type] 而有所不同。

`deployment_type = SCRATCH_1`

[storage_capacity] 可以是 1200、2400 或 3600 的任何倍数。

`deployment_type = SCRATCH_2` 或 `deployment_type = PERSISTENT_1`

[storage_capacity] 可以是 1200 或 2400 的任何倍数。

`storage_type = HDD`

指定硬盘驱动器 (HDD) 存储类型。

`storage_type = HDD` 会更改其他设置的可能值。

[drive_cache_type]

可以指定此设置。

[deployment_type]

此设置必须设置为 PERSISTENT_1。

[per_unit_storage_throughput]

必须指定此设置。可能的值为 12 或 40。

storage_capacity

必须指定此设置。可能的值根据 per_unit_storage_throughput 设置而有所不同。

storage_capacity = 12

storage_capacity 可以是 6000 的任何倍数。

storage_capacity = 40

storage_capacity 可以是 1800 的任何倍数。

```
storage_type = SSD
```

> **Note**
>
> 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.10.0 中添加了对 storage_type 设置的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

weekly_maintenance_start_time

（可选）指定执行每周维护的首选时间，采用 UTC 时区。这与WeeklyMaintenanceStartTime属性相对应。

格式为 [星期几]:[小时]:[分钟]。例如，周一的午夜如下所示。

```
weekly_maintenance_start_time = 1:00:00
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

[queue] 部分

定义单个队列的配置设置。只有当 scheduler 设置为 slurm 时，才支持 [queue] 部分。

格式为[queue *<queue-name>*]。 *queue-name*必须以小写字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含小写字母、数字和连字符 (-)。

```
[queue q1]
```

```
compute_resource_settings = i1,i2
placement_group = DYNAMIC
enable_efa = true
disable_hyperthreading = false
compute_type = spot
```

> **Note**
>
> 2.9.0 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对该[queue]部分的支持。

主题

- compute_resource_settings
- compute_type
- disable_hyperthreading
- enable_efa
- enable_efa_gdr
- placement_group

compute_resource_settings

（必需）标识包含该队列的计算资源配置的 [compute_resource] 部分。部分名称必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

每个 [compute_resource] 部分最多支持三 (3) 个 [queue] 部分。

例如，以下设置指定使用以 [compute_resource cr1] 和 [compute_resource cr2] 开始的部分。

```
compute_resource_settings = cr1, cr2
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

compute_type

（可选）定义要为此队列启动的实例的类型。该设置替代 cluster_type 设置。

有效的选项为：ondemand 和 spot。

默认值为 ondemand。

有关竞价型实例的更多信息，请参阅使用竞价型实例。

> **Note**
>
> 使用竞价型实例要求您的账户中存在 AWSServiceRoleForEC2Spot 服务相关角色。要使用在您的账户中创建此角色 Amazon CLI，请运行以下命令：
>
> ```
> aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
> ```
>
> 有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的竞价型实例请求的服务相关角色。

以下示例 SpotInstances 用于此队列中的计算节点。

```
compute_type = spot
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

disable_hyperthreading

（可选）对此队列中的节点禁用超线程。并非所有实例类型都可以禁用超线程。有关支持禁用超线程的实例类型列表，请参阅 A mazon EC2 用户指南中每种实例类型的 CPU 核心和每个 CPU 内核的线程。如果定义了 [cluster] 部分中的 disable_hyperthreading 设置，则不能定义此设置。

默认值为 false。

```
disable_hyperthreading = true
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

enable_efa

（可选）如果设置为 true，则指定为此队列中的节点启用 Elastic Fabric Adapter (EFA)。要查看支持 EFA 的 EC2 实例列表，请参阅 Amazon Linux 实例 EC2 用户指南中的支持的实例类型。如果定义了

[cluster] 部分中的 enable_efa 设置，则不能定义此设置。应使用集群置放群组来最大限度地减少实例之间的延迟。有关更多信息，请参阅placement和placement_group。

```
enable_efa = true
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

enable_efa_gdr

（可选）从 2.11.3 Amazon ParallelCluster 版本开始，此设置无效。Elastic Fabric Adapter (EFA) GPUDirect 对计算节点的 RDMA（远程直接内存访问）支持始终处于启用状态（如果实例类型支持），则始终处于启用状态。

> **Note**
>
> Amazon ParallelCluster 版本 2.10.0 到 2.11.2：如果true，则指定为该队列中的节点启用弹性结构适配器 (EFA) Fabric GPUDirect RDMA（远程直接内存访问）。将其设置为true要求将该enable_efa设置设置为 true .EF GPUDirect A RDMA，这些操作系统（alinux2、centos7ubuntu1804、或 p4d.24xlargeubuntu2004）支持以下实例类型 ()。如果定义了 [cluster] 部分中的 enable_efa_gdr 设置，则不能定义此设置。应使用集群置放群组来最大限度地减少实例之间的延迟。有关更多信息，请参阅placement和placement_group。

默认值为 false。

```
enable_efa_gdr = true
```

> **Note**
>
> 在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本中添加enable_efa_gdr了对 Support 的支持。

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

placement_group

（可选）如果存在，则定义此队列的置放群组。该设置替代 placement_group 设置。

有效选项为以下值：

- DYNAMIC
- 现有的 Amazon EC2 集群置放群组名称

当设置为 DYNAMIC 时，将此队列的唯一置放群组作为集群堆栈的一部分进行创建和删除。

有关置放群组的更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的置放群组。如果将同一个置放群组用于不同的实例类型，则请求更有可能因容量不足错误而失败。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的实例容量不足。

没有默认值。

并非所有实例类型都支持集群置放群组。例如，t2.micro 不支持集群置放群组。有关支持集群置放群组的实例类型列表的信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的集群置放群组规则和限制。有关使用置放群组时的提示，请参阅置放群组和实例启动问题。

```
placement_group = DYNAMIC
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

[raid] 部分

定义通过多个完全相同的 Amazon EBS 卷构建的 RAID 阵列的配置设置。RAID 驱动器挂载到头节点上并通过 NFS 导出到计算节点。

格式为[raid *raid-name*]。*raid-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[raid rs]
shared_dir = raid
raid_type = 1
num_of_raid_volumes = 2
encrypted = true
```

主题

- shared_dir
- ebs_kms_key_id

- encrypted
- num_of_raid_volumes
- raid_type
- volume_iops
- volume_size
- volume_throughput
- volume_type

shared_dir

（必需）定义头节点和计算节点上 RAID 阵列的挂载点。

仅在指定此参数时创建 RAID 驱动器。

请勿使用 NONE 或 /NONE 作为共享目录。

以下示例在 /raid 上挂载阵列。

```
shared_dir = raid
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

ebs_kms_key_id

（可选）指定用于加密的自定义密 Amazon KMS 钥。

此参数必须与 encrypted = true 一起使用，并且它必须具有自定义 ec2_iam_role。

有关更多信息，请参阅 使用自定义 KMS 密钥对磁盘加密。

```
ebs_kms_key_id = xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

encrypted

（可选）指定是否对文件系统加密。

默认值为 false。

```
encrypted = false
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

num_of_raid_volumes

（可选）定义用于组装 RAID 阵列的 Amazon EBS 卷数。

最小卷数为 2。

最大卷数为 5。

默认值为 2。

```
num_of_raid_volumes = 2
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

raid_type

（必需）定义 RAID 阵列的 RAID 类型。

仅在指定此参数时创建 RAID 驱动器。

有效选项为以下值：

- 0
- 1

有关 RAID 类型的更多信息，请参阅《亚马逊 EC2 用户指南》中的 RAID 信息。

以下示例创建 RAID 0 阵列：

```
raid_type = 0
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

volume_iops

（可选）为 io1、io2 和 gp3 类型卷定义 IOPS 数。

默认值、支持的值以及 volume_size/volume_iops 比率因 volume_type 和 volume_size 而异。

volume_type = io1

默认值：volume_iops = 100

支持的值：volume_iops = 100–64000 †

最大 volume_iops/volume_size 比率 = 50 IOPS/GiB。5000 IOPS 需要至少 100 GiB 的 volume_size。

volume_type = io2

默认值：volume_iops = 100

支持的值：volume_iops = 100–64000（io2 Block Express 卷为 256000）†

最大 volume_iops/volume_size 比率 = 500 IOPS/GiB。5000 IOPS 需要至少 10 GiB 的 volume_size。

volume_type = gp3

默认值：volume_iops = 3000

支持的值：volume_iops = 3000–16000

最大 volume_iops/volume_size 比率 = 500 IOPS/GiB。5000 IOPS 需要至少 10 GiB 的 volume_size。

```
volume_iops = 3000
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

† 只有在 Nitro System 上构建的实例配置超过 32000 IOPS 时，才能保证最大 IOPS。其他实例保证最高为 32000 IOPS。除非您修改卷，否则较旧的 io1 卷可能无法实现完全性能。io2Block Express 卷支持高达 256000 的 volume_iops 值。有关更多信息，请参阅《亚马逊 EC2 用户指南》中的 “io2屏蔽 Express 卷（预览版）”。

volume_size

（可选）定义要创建的卷的大小，以 GiB 为单位。

默认值和支持的值因 volume_type 而异。

volume_type = standard

默认值：volume_size = 20 GiB

支持的值：volume_size = 1–1024 GiB

volume_type = gp2、io1、io2 和 gp3

默认值：volume_size = 20 GiB

支持的值：volume_size = 1–16384 GiB

volume_type = sc1 和 st1

默认值：volume_size = 500 GiB

支持的值：volume_size = 500–16384 GiB

```
volume_size = 20
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 Amazon ParallelCluster 版本之前，所有卷类型的默认值均为 20 GiB。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

volume_throughput

（可选）定义 gp3 卷类型的吞吐量，以 MiB/s 为单位。

默认值为 125。

支持的值：volume_throughput = 125–1000 MiB/s

volume_throughput 与 volume_iops 的比率不能超过 0.25。1000 MiB/s 的最大吞吐量要求 volume_iops 设置至少为 4000。

```
volume_throughput = 1000
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Support 的支持。volume_throughput

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

volume_type

（可选）定义要构建的卷的类型。

有效选项为以下值：

gp2, gp3

通用型 SSD

io1, io2

预调配 IOPS SSD

st1

吞吐量优化型 HDD

sc1

Cold HDD

standard

上一代磁介质

有关更多信息，请参阅《亚马逊 EC2 用户指南》中的 Amaz on EBS 卷类型。

默认值为 gp2。

```
volume_type = io2
```

> **Note**
>
> 在 2.10.1 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对gp3和io2的支持。

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

[scaling] 部分

主题

- scaledown_idletime

指定用于定义计算节点如何扩展的设置。

格式为[scaling *scaling-name*]。 *scaling-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[scaling custom]
scaledown_idletime = 10
```

scaledown_idletime

（可选）指定没有作业的时间量（以分钟为单位），经过此时段后，计算节点将终止。

如果 awsbatch 为调度器，则不使用此参数。

默认值为 10。

```
scaledown_idletime = 10
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

[vpc] 部分

指定 Amazon VPC 配置设置。有关更多信息 VPCs，请参阅什么是 Amazon VPC？ 以及 Amazon VPC 用户指南中有关您的 VPC 的安全最佳实践。

格式为[vpc *vpc-name*]。 *vpc-name*必须以字母开头，不能超过 30 个字符，并且只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (_)。

```
[vpc public]
vpc_id = vpc-xxxxxx
master_subnet_id = subnet-xxxxxx
```

主题

- additional_sg
- compute_subnet_cidr
- compute_subnet_id
- master_subnet_id
- ssh_from
- use_public_ips
- vpc_id
- vpc_security_group_id

additional_sg

（可选）提供适用于所有实例的其他 Amazon VPC 安全组 ID。

没有默认值。

```
additional_sg = sg-xxxxxx
```

compute_subnet_cidr

（可选）指定无类别域间路由 (CIDR) 块。如果要创建计算子网 Amazon ParallelCluster ，请使用此参数。

```
compute_subnet_cidr = 10.0.100.0/24
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

compute_subnet_id

（可选）指定要在其中预置计算节点的现有子网的 ID。

如果未指定，则 compute_subnet_id 使用 master_subnet_id 的值。

如果子网是私有子网，则必须设置 NAT 以进行 Web 访问。

```
compute_subnet_id = subnet-xxxxxx
```

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

master_subnet_id

（必需）指定要在其中预置头节点的现有子网的 ID。

```
master_subnet_id = subnet-xxxxxx
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

ssh_from

（可选）指定允许从中进行 SSH 访问的 CIDR 格式的 IP 范围。

此参数仅在 Amazon ParallelCluster 创建安全组时使用。

默认值为 0.0.0.0/0。

```
ssh_from = 0.0.0.0/0
```

更新策略：可以在更新期间更改此设置。

use_public_ips

（可选）定义是否向计算实例分配公有 IP 地址。

如果设置为 true，则弹性 IP 地址与头节点相关联。

如果设置为 false，则根据“自动分配公有 IP”子网配置参数的值，头节点将具有或没有公有 IP。

有关示例，请参阅联网配置。

默认值为 true。

```
use_public_ips = true
```

> **Important**
>
> 默认情况下，每个地址 Amazon Web Services 账户 仅限于五 (5) 个弹性 IP 地址 Amazon Web Services 区域。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的弹性 IP 地址限制。

更新策略：必须停止计算实例集才能更改此设置以进行更新。

vpc_id

（必需）指定要在其中预置集群的 Amazon VPC 的 ID。

```
vpc_id = vpc-xxxxxx
```

更新策略：如果更改此设置，则不允许更新。

vpc_security_group_id

（可选）指定将现有安全组用于所有实例。

没有默认值。

```
vpc_security_group_id = sg-xxxxxx
```

创建的安全组 Amazon ParallelCluster 允许使用端口 22 从设置中指定的地址进行 SSH 访问，如果未指定ssh_from设置，则允许使用所有 IPv4 地址 (0.0.0.0/0) 进行 SSH 访问。ssh_from如果启用了 Amazon DCV，则安全组允许使用端口 8443（或任何设置指定）从port设置中指定的地址访问 Amazon DCV，如果未指定access_from设置，则允许使用所有 IPv4 地址 (0.0.0.0/0) 访问 Amazon DCV。access_from

> **Warning**
>
> 您可以更改此参数的值并更新集群（如果[cluster]fsx_settings未指定），或者两者兼而有之，fsx_settings并且fsx-fs-id在[fsx fs]中为 Lustre 文件系统指定了外部现有 FSx 的 Lustre 文件系统。
> 如果在和中指定了 FSx 适用于 Lustre 的 Amazon ParallelCluster 托管文件系统，则无法更改此参数fsx_settings的[fsx fs]值。

更新政策：如果配置中未指定 Amazon ParallelCluster 托管 Amazon FSx for Lustre 文件系统，则可以在更新期间更改此设置。

示例

以下示例配置演示了使用以下方法的 Amazon ParallelCluster 配置 Slurm, Torque和 Amazon Batch 调度程序。

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

目录

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

Slurm Workload Manager (`slurm`)

以下示例使用 `slurm` 计划程序启动集群。该示例配置启动 1 个包含 2 个作业队列的集群。第一个队列 `spot` 最初具有 2 个可用的 `t3.micro` 竞价型实例。它可以纵向扩展到最多 10 个实例，并可在 10 分钟没有作业运行时缩减到最少 1 个实例（可使用 `scaledown_idletime` 设置进行调整）。第二个队列 `ondemand` 从没有实例开始，最多可以纵向扩展到 5 个 `t3.micro` 按需型实例。

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

[aws]
aws_region_name = <your Amazon Web Services ##>

[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**
>
> 此示例仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下版本。从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

以下示例使用 `torque` 划 `sge` 调度器启动集群。要将 SGE，更改`scheduler = torque`为`scheduler = sge`。该示例配置允许最多 5 个并发节点，且当 10 分钟没有作业运行时缩减到 2 个节点。

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

[aws]
aws_region_name = <your Amazon Web Services ##>
```

```
[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**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。如果您使用这些版本，则可以继续使用它们，或者从 Amazon 服务和 Support 团队那里获得故障排除 Amazon 支持。

Amazon Batch (**awsbatch**)

以下示例使用 awsbatch 计划程序启动集群。它设置为根据您的作业资源需求来选择更好的实例类型。

该示例配置允许最多 40 个并发 vCPUs，并且在 10 分钟内没有作业运行时缩小到零（可使用该scaledown_idletime设置进行调整）。

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

[aws]
aws_region_name = <your Amazon Web Services ##>

[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
```

如何 Amazon ParallelCluster 运作

Amazon ParallelCluster 不仅是为了管理集群而构建的，也是作为如何使用 Amazon 服务构建 HPC 环境的参考。

主题

- Amazon ParallelCluster 进程
- Amazon 使用的服务 Amazon ParallelCluster
- Amazon ParallelCluster Auto Scaling

Amazon ParallelCluster 进程

本节仅适用于使用支持的传统作业调度器之一部署的 HPC 集群 (SGE, Slurm，或 Torque)。 与这些调度器一起使用时，通过与 Amazon ParallelCluster Auto Scaling 组和底层作业调度器交互来管理计算节点的配置和移除。

对于基于的 HPC 集群 Amazon Batch， Amazon ParallelCluster 依赖于提供的 Amazon Batch 计算节点管理功能。

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。您可以在 2.11.4 及之前的版本中继续使用它们，但它们没有资格获得 Amazon 服务和支持团队的未来更新或故障排除 Amazon 支持。

主题

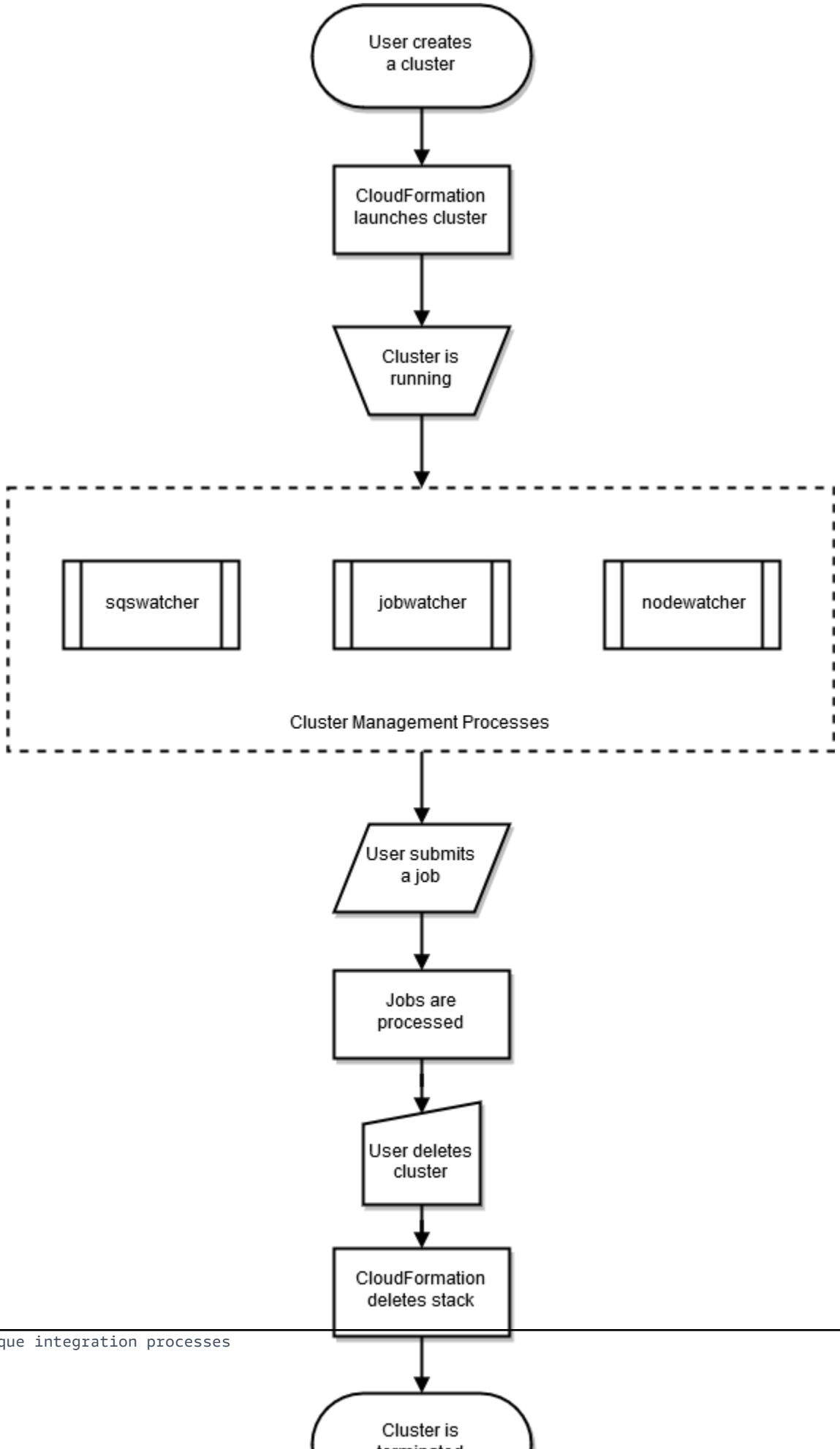
- SGE and Torque integration processes
- Slurm integration processes

SGE and Torque integration processes

> **Note**
>
> 本节仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下的版本。从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 以及 Torque 调度程序、亚马逊 SNS 和亚马逊 SQS。

一般概述

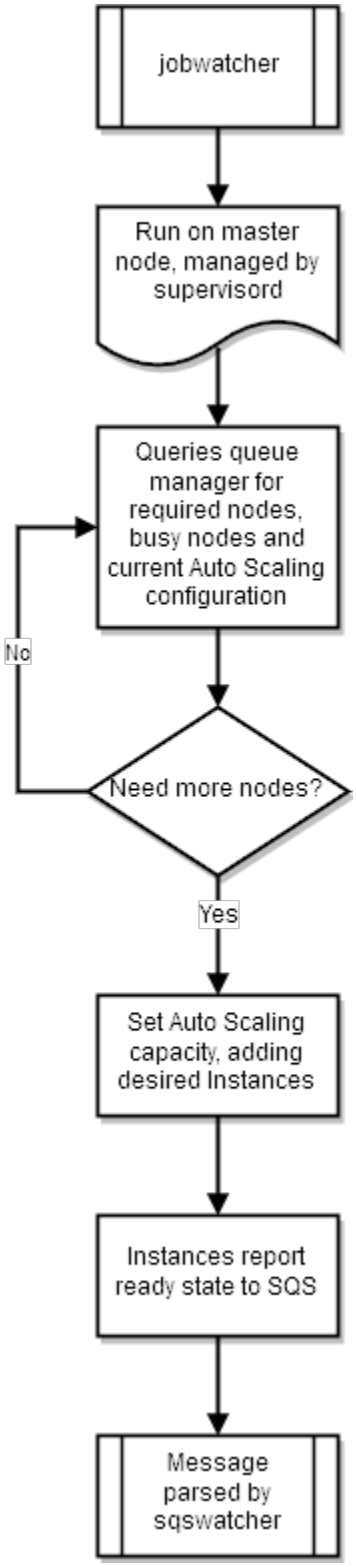
集群的生命周期在用户创建集群后开始。通常，从命令行界面 (CLI) 创建集群。集群创建后会一直存在，直到它被删除。 Amazon ParallelCluster 守护程序在群集节点上运行，主要是为了管理 HPC 集群的弹性。下图显示了用户工作流程和集群生命周期。以下各节描述了用于管理集群的 Amazon ParallelCluster 守护程序。


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

With SGE 以及 Torque 调度器nodewatcherjobwatcher、 Amazon ParallelCluster 使用和sqswatcher进程。

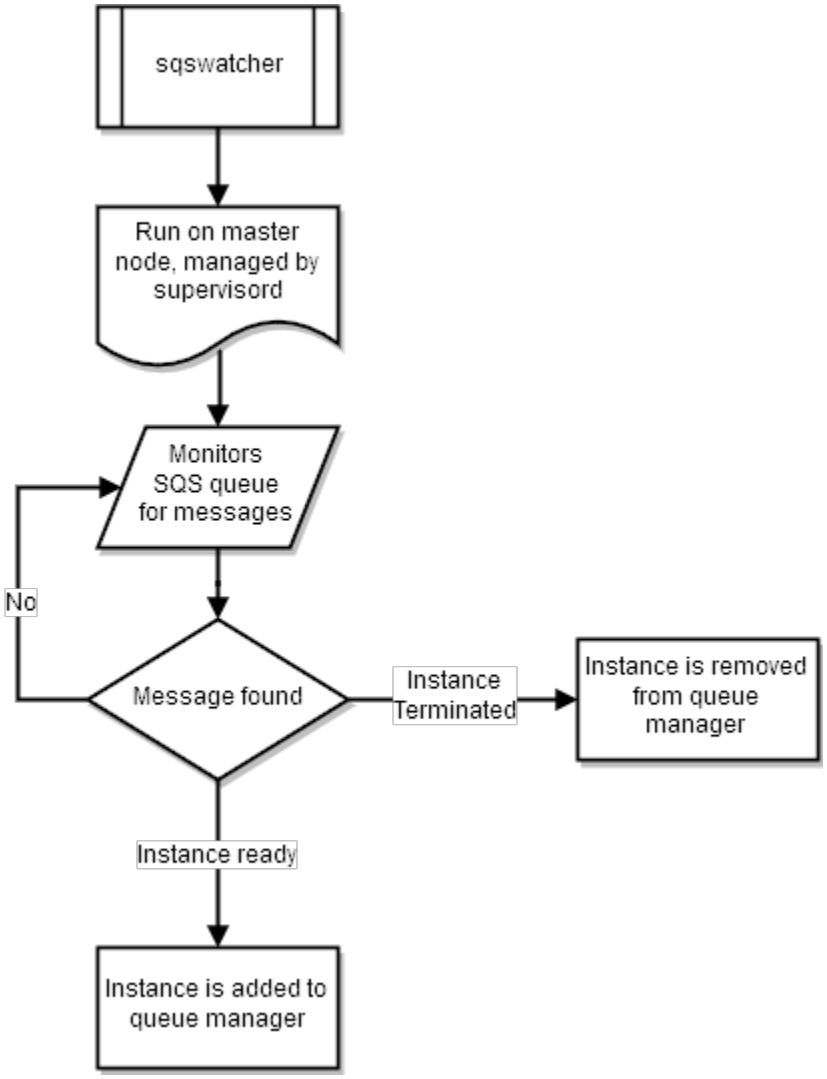
jobwatcher

集群运行时，root 用户拥有的进程会监视配置的调度程序 (SGE 或 Torque)。 它每分钟都会评估队列，以决定何时扩大规模。


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

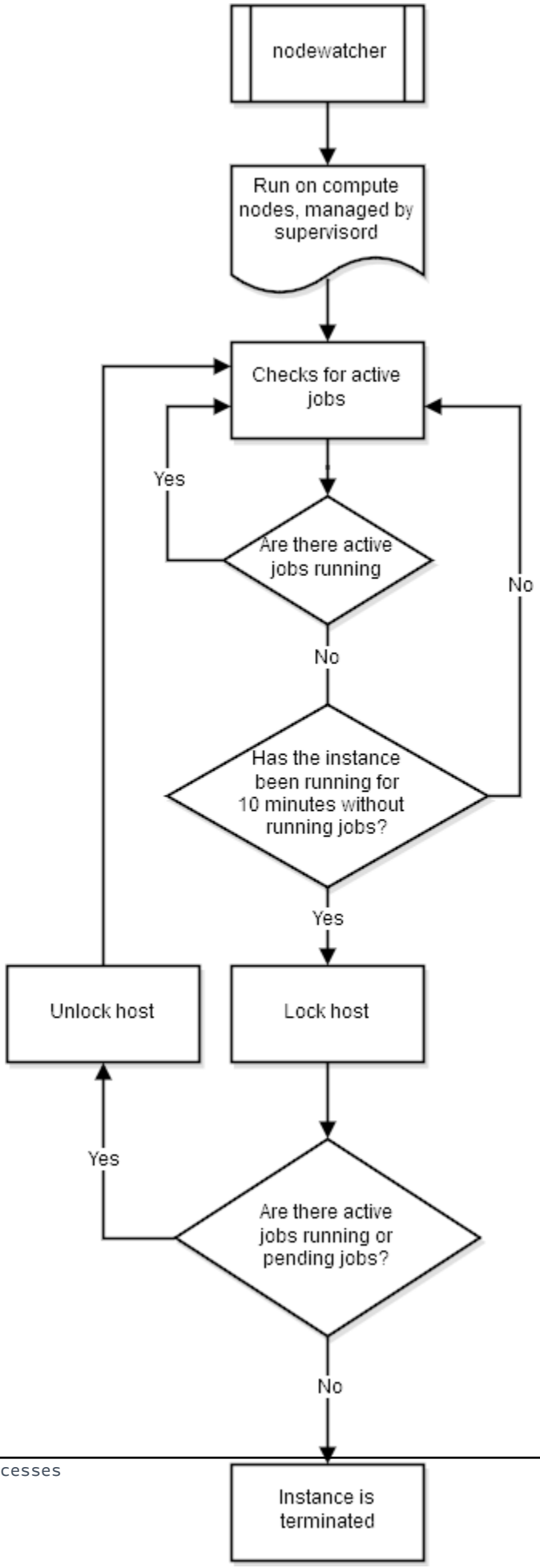
sqswatcher

sqswatcher 进程监控由 Auto Scaling 发送的 Amazon SQS 消息，这会告知您集群内的状态更改。当一个实例联机时，它会向 Amazon SQS 提交“实例就绪”消息。此消息由运行于头节点上的 sqs_watcher 接收。这些消息用于通知队列管理员有新实例联机或遭到终止，以便能够在队列中添加或删除它们。



nodewatcher

nodewatcher 进程在计算队列中的每个节点上运行。在用户定义的 scaledown_idletime 期间之后，实例将终止。


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

With Slurm 调度程序、 Amazon ParallelCluster 用途clustermgtd和computemgt进程。

clustermgtd

在异构模式（通过指定 queue_settings 值来指示）下运行的集群具有在头节点上运行的集群管理进程守护程序 (clustermgtd) 进程。以下任务由集群管理进程守护程序执行。

- 非活动分区清理
- 静态容量管理：确保静态容量始终处于正常运行状态
- 将计划程序与 Amazon EC2 同步。
- 孤立实例清理
- 在暂停工作流程之外发生的 Amazon EC2 终止时恢复计划程序节点状态
- Amazon EC2 实例管理不正常（亚马逊运行 EC2 状况检查失败）
- 定期维护事件管理
- 不正常调度器节点管理（调度器运行状况检查失败）

computemgtd

在异构模式（通过指定 queue_settings 值来指示）下运行的集群具有在每个计算节点上运行的计算管理进程守护程序 (computemgtd) 进程。每隔五 (5) 分钟，计算管理进程守护程序就会确认头节点可以访问并且运行正常。如果在五 (5) 分钟内无法访问头节点或头节点运行状况不佳，则将关闭计算节点。

Amazon 使用的服务 Amazon ParallelCluster

使用以下亚马逊 Web Services (Amazon) 服务 Amazon ParallelCluster。

主题

- Amazon Auto Scaling
- Amazon Batch
- Amazon CloudFormation
- Amazon CloudWatch

- Amazon CloudWatch 日志
- Amazon CodeBuild
- Amazon DynamoDB
- Amazon Elastic Block Store
- Amazon Elastic Compute Cloud
- Amazon Elastic Container Registry
- Amazon EFS
- 亚马逊 f FSx or Lustre
- Amazon Identity and Access Management
- Amazon Lambda
- Amazon DCV
- Amazon Route 53
- Amazon Simple Notification Service
- Amazon Simple Queue Service
- Amazon Simple Storage Service
- Amazon VPC

Amazon Auto Scaling

> **Note**
>
> 本节仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下的版本。从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用。 Amazon Auto Scaling

Amazon Auto Scaling 是一项监控您的应用程序并根据您的特定和不断变化的服务要求自动调整容量的服务。该服务以 Auto Scaling 组的形式管理您的 ComputeFleet 实例。该组可以由不断变化的工作负载弹性驱动，也可以由初始实例配置静态固定。

Amazon Auto Scaling 用于 ComputeFleet 实例，但不适用于 Amazon Batch 集群。

有关的更多信息 Amazon Auto Scaling，请参见https://aws.amazon.com/autoscaling/和https://docs.aws.amazon.com/autoscaling/。

Amazon Batch

Amazon Batch 是一项 Amazon 托管作业调度器服务。它可以动态配置集群中计算资源的最佳数量和类型（例如 CPU 或内存优化型实例）。 Amazon Batch 这些资源是根据批处理作业的特定要求（包括卷要求）预置的。使用 Amazon Batch，您无需安装或管理额外的批处理计算软件或服务器集群即可有效地运行作业。

Amazon Batch 仅与 Amazon Batch 群集一起使用。

有关的更多信息 Amazon Batch，请参见https://aws.amazon.com/batch/和https://docs.aws.amazon.com/batch/。

Amazon CloudFormation

Amazon CloudFormation 是一项为云环境中的第三方应用程序资源建模 Amazon 和配置的通用语言的 infrastructure-as-code服务。它是使用的主要服务 Amazon ParallelCluster。中的每个集群 Amazon ParallelCluster 都表示为一个堆栈，每个群集所需的所有资源都在 Amazon ParallelCluster Amazon CloudFormation 模板中定义。在大多数情况下， Amazon ParallelCluster CLI 命令直接对应 Amazon CloudFormation 堆栈命令，例如创建、更新和删除命令。在集群内启动的实例会对启动集群的 Amazon CloudFormation 终端节点进行 Amazon Web Services 区域 HTTPS 调用。

有关的更多信息 Amazon CloudFormation，请参见https://aws.amazon.com/cloudformation/和https://docs.aws.amazon.com/cloudformation/。

Amazon CloudWatch

Amazon CloudWatch (CloudWatch) 是一项监控和可观察性服务，可为您提供数据和可操作的见解。这些见解可用于监控您的应用程序、响应性能变化和服务异常以及优化资源利用率。中 Amazon ParallelCluster， CloudWatch 用于仪表板，用于监视和记录 Docker 映像构建步骤和 Amazon Batch 作业输出。

在 2.10.0 Amazon ParallelCluster 版本之前 CloudWatch ，仅用于集群。 Amazon Batch

有关的更多信息 CloudWatch，请参见https://aws.amazon.com/cloudwatch/和https://docs.aws.amazon.com/cloudwatch/。

Amazon CloudWatch 日志

亚马逊 CloudWatch 日CloudWatch 志（日志）是亚马逊的核心功能之一 CloudWatch。您可以使用它来监控、存储、查看和搜索 Amazon ParallelCluster中使用的众多组件的日志文件。

在 2.6.0 Amazon ParallelCluster 版本之前， CloudWatch 日志仅用于集群。 Amazon Batch

有关更多信息，请参阅 与 Amazon CloudWatch 日志集成。

Amazon CodeBuild

Amazon CodeBuild (CodeBuild) 是一项 Amazon 托管的持续集成服务，它符合源代码、运行测试并生成随时可以部署的软件包。中 Amazon ParallelCluster， CodeBuild 用于在创建集群时自动透明地构建 Docker 镜像。

CodeBuild 仅与 Amazon Batch 群集一起使用。

有关的更多信息 CodeBuild，请参见https://aws.amazon.com/codebuild/和https://docs.aws.amazon.com/codebuild/。

Amazon DynamoDB

Amazon DynamoDB (DynamoDB) 是一项快速灵活的 NoSQL 数据库服务。它用于存储集群的最小状态信息。头节点跟踪 DynamoDB 表中的预置实例。

DynamoDB 不适用于集群。 Amazon Batch

有关 DynamoDB 的更多信息，请参阅和。https://aws.amazon.com/dynamodb/https://docs.aws.amazon.com/dynamodb/

Amazon Elastic Block Store

Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 是一项高性能块存储服务，可为共享卷提供永久性存储。所有 Amazon EBS 设置都可以通过配置进行传递。Amazon EBS 卷可以初始化为空，也可以从现有的 Amazon EBS 快照进行初始化。

有关 Amazon EBS 的更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/ebs/和。https://docs.aws.amazon.com/ebs/

Amazon Elastic Compute Cloud

亚马逊弹性计算云 (Amazon EC2) 为提供计算能力 Amazon ParallelCluster。头节点和计算节点是 Amazon EC2 实例。可以选择支持 HVM 的任何实例类型。头节点和计算节点可以是不同的实例类型。此外，如果使用多个队列，则部分或全部计算节点也可以作为竞价型实例启动。在实例上找到的实例存储卷作为条带化 LVM 卷挂载。

有关 Amazon 的更多信息 EC2，请参阅https://aws.amazon.com/ec2/和https://docs.aws.amazon.com/ec2/。

Amazon Elastic Container Registry

Amazon Elastic Container Registry（Amazon ECR）是一个完全托管式 Docker 容器注册表，可让开发人员轻松地存储、管理和部署 Docker 容器映像。在中 Amazon ParallelCluster，Amazon ECR 存储了创建集群时生成的 Docker 镜像。然后，使用 Docker 镜像为提交的作业运行容器。 Amazon Batch

Amazon ECR 仅适用于 Amazon Batch 集群。

有关更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/ecr/ 和https://docs.aws.amazon.com/ecr/。

Amazon EFS

Amazon Elastic File System (Amazon EFS) 提供了一种简单、可扩展并且完全托管的弹性 NFS 文件系统，可用于 Amazon Web Services 云 服务和本地资源。当指定了 `efs_settings` 设置并引用 `[efs]` 部分时，将会使用 Amazon EFS。2.1.0 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Amazon EFS 的支持。

有关 Amazon EFS 的更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/efs/和https://docs.aws.amazon.com/efs/。

亚马逊 f FSx or Lustre

FSx for Lustre 提供了使用开源 Lustre 文件系统的高性能文件系统。 FSx for Lustre 在指定`fsx_settings`设置时使用，并且指的是某个`[fsx]`部分。在 2.2.1 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Lustre 的支持。 FSx

有关 Lustre FSx 的更多信息，请参阅 lust https://aws.amazon.com/fsx/re/ 和。https://docs.aws.amazon.com/fsx/

Amazon Identity and Access Management

Amazon Identity and Access Management (IAM) 在中 Amazon ParallelCluster 用于为 Amazon EC2 提供特定于每个集群的实例的最低权限的 IAM 角色。 Amazon ParallelCluster 实例只能访问部署和管理集群所需的特定 API 调用。

对于 Amazon Batch 集群，还会为创建集群时与 Docker 映像构建过程相关的组件创建 IAM 角色。这些组件包括允许在 Amazon ECR 存储库中添加和删除 Docker 映像的 Lambda 函数。它们还包括允许

删除为集群和 CodeBuild 项目创建的 Amazon S3 存储桶的功能。还有 Amazon Batch 资源、实例和作业的角色。

有关 IAM 的更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/iam/和https://docs.aws.amazon.com/iam/。

Amazon Lambda

Amazon Lambda (Lambda) 运行编排 Docker 镜像创建的函数。Lambda 还管理自定义集群资源的清理，如 Amazon ECR 存储库中和 Amazon S3 上存储的 Docker 映像。

有关 Lambda 的更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/lambda/和。https://docs.aws.amazon.com/lambda/

Amazon DCV

Amazon DCV 是一种高性能远程显示协议，它是一种可在不同网络条件下向任何设备提供远程桌面和应用程序流的安全方式。当指定了 `dcv_settings` 设置并引用 `[dcv]` 部分时，将会使用 Amazon DCV。2.5.0 Amazon ParallelCluster 版本中增加了对 Amazon DCV 的支持。

有关 Amazon DCV 的更多信息，请参阅 https://aws.amazon.com/hpc/dcv/ 和。https://docs.aws.amazon.com/dcv/

Amazon Route 53

Amazon Route 53 (Route 53) 用于使用每个计算节点的主机名和完全限定域名创建托管区。

有关 Route 53 的更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/route53/和https://docs.aws.amazon.com/route53/。

Amazon Simple Notification Service

> **Note**
>
> 本节仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下的版本。从版本 2.11.5 开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 Amazon Simple Notification Service。

Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) 接收来自自动扩缩的通知。这些事件称为生命周期事件，它们是当实例在自动扩缩组中启动或终止时生成的。在内 Amazon ParallelCluster，Auto Scaling 群组的 Amazon SNS 主题已订阅亚马逊 SQS 队列。

Amazon SNS 不适用于集群。 Amazon Batch

有关 Amazon SNS 的更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/sns/和。https://docs.aws.amazon.com/sns/

Amazon Simple Queue Service

> **Note**
>
> 本节仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下的版本。从版本 2.11.5 开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 Amazon Simple Queue Service。

Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) 保存从自动扩缩发送的通知、通过 Amazon SNS 发送的通知以及从计算节点发送的通知。Amazon SQS 可将通知发送与通知接收解耦。这使头节点能够通过轮询过程处理通知。在此过程中，头节点运行 Amazon SQSwatcher 并轮询队列。自动扩缩和计算节点向该队列发布消息。

Amazon SQS 不适用于集群。 Amazon Batch

有关 Amazon SQS 的更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/sqs/和。https://docs.aws.amazon.com/sqs/

Amazon Simple Storage Service

亚马逊简单存储服务 (Amazon S3) Service 存储的模板位于 Amazon ParallelCluster 每个服务中。Amazon Web Services 区域 Amazon ParallelCluster 可以配置为允许 CLI/SDK 工具使用 Amazon S3。

当您使用 Amazon Batch 集群时，将使用您账户中的 Amazon S3 存储桶来存储相关数据。例如，该存储桶会存储根据提交的作业创建 Docker 映像和脚本时创建的构件。

有关更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/s3/ 和https://docs.aws.amazon.com/s3/。

Amazon VPC

Amazon VPC 定义集群中节点使用的网络。集群的 VPC 设置在 [vpc] 部分中定义。

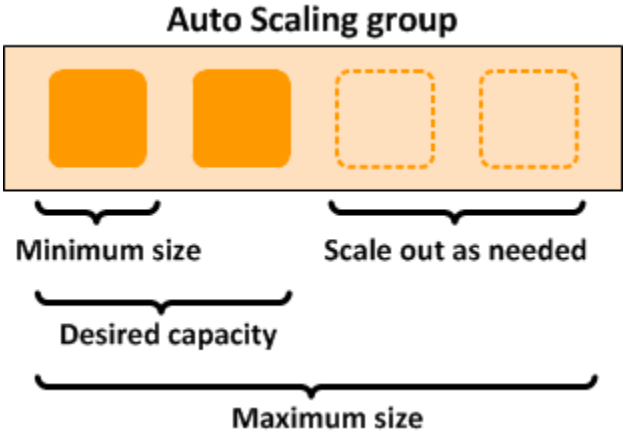
有关 Amazon VPC 的更多信息，请参阅https://aws.amazon.com/vpc/和https://docs.aws.amazon.com/vpc/。

Amazon ParallelCluster Auto Scaling

> **Note**
>
> 本节仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下版本。从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。您可以在 2.11.4 及之前的版本中继续使用它们，但它们没有资格获得 Amazon 服务和支持团队的未来更新或故障排除 Amazon 支持。从 2.9.0 Amazon ParallelCluster 版本开始，不支持 Auto Scaling 与一起使用 Slurm Workload Manager (Slurm)。 要了解 Slurm 和多队列扩展，请参阅多队列模式教程。

本主题中描述的 auto Scaling 策略适用于使用任一方法部署的 HPC 集群 Son of Grid Engine (SGE) 或 Torque Resource Manager (Torque)。 使用其中一个调度器部署时，通过管理计算节点的 Auto Scaling 组，然后根据需要更改调度器配置来 Amazon ParallelCluster 实现扩展功能。对于基于的 HPC 集群 Amazon Batch， Amazon ParallelCluster 依赖托 Amazon 管作业调度器提供的弹性扩展功能。有关更多信息，请参阅 Amazon A EC2 uto Scaling 用户指南中的什么是 Amazon A EC2 uto Scaling。

使用部署的集群在多个方面具有 Amazon ParallelCluster 弹性。设置`initial_queue_size`指定了 ComputeFleet Auto Scaling 组的最小大小值以及所需的容量值。设置`max_queue_size`指定了 ComputeFleet Auto Scaling 组的最大大小值。



纵向扩展

名为 `jobwatcher` 的进程时刻在头节点上运行。它评估队列中的待处理作业所需的当前实例数。如果繁忙节点和所请求节点的总数大于自动扩缩组中当前需要的值，则会添加更多实例。如果您提交更多作业，则会重新评估队列并更新自动扩缩组（最多为指定的 `max_queue_size`）。

用 SGE 调度器，每个作业都需要多个插槽才能运行（一个插槽对应一个处理单元，例如 vCPU）。为了评估处理当前的待处理作业所需的实例数，`jobwatcher` 会将所请求槽的总数除以单个计算节点的容量。计算节点的容量与可用 v 的数量相对应，CPUs 取决于集群配置中指定的 Amazon EC2 实例类型。

With Slurm （在 2.9.0 Amazon ParallelCluster 版本之前）和 Torque 调度器，根据具体情况，每个任务可能需要多个节点和每个节点的多个插槽。对于每个请求，`jobwatcher` 将确定为满足新的计算要求而需要的计算节点数。例如，假设一个集群的计算实例类型为 `c5.2xlarge` (8 vCPU)，并且有三个已排队的待处理作业，要求如下：

- 作业 1：2 个节点/每个节点 4 个插槽
- 作业 2：3 个节点/每个节点 2 个插槽
- 作业 3：1 个节点/每个节点 4 个插槽

在此示例中，`jobwatcher` 需要自动扩缩组中的三个新计算实例来处理这三个作业。

当前限制：自动纵向扩展逻辑不考虑部分加载的繁忙节点。例如，正在运行作业的节点即使有空槽，也会被视为忙碌。

缩减

在每个计算节点上，都有一个名为 `nodewatcher` 的进程运行并评估节点的空闲时间。在满足以下两个条件时，将终止实例：

- 实例不具有作业的时长已超过 `scaledown_idletime`（默认设置为 10 分钟）
- 集群中没有待处理作业

要终止实例，`nodewatcher`请调用 TerminateInstanceInAutoScalingGroupAPI 操作，如果 Auto Scaling 组的大小至少为 Auto Scaling 组的最小大小，则该操作会移除实例。此过程将收缩集群，而不会影响正在运行的作业。它还支持弹性集群，具有固定的实例基数。

静态集群

对于 HPC，Auto Scaling 的值与任何其他工作负载的相同。唯一的区别是， Amazon ParallelCluster 的代码使其能够更智能地交互。例如，如果需要静态集群，请将 `initial_queue_size` 和 `max_queue_size` 参数设置为所需集群的准确大小，然后将 `maintain_initial_size` 参数设置为 true。这会导致 ComputeFleet Auto Scaling 组的最小容量、最大容量和所需容量值相同。

教程

以下教程向您展示了如何入门 Amazon ParallelCluster，并为一些常见任务提供了最佳实践指导。

主题

- 在上运行你的第一份作业 Amazon ParallelCluster
- 构建自定义 Amazon ParallelCluster AMI
- 使用 Amazon ParallelCluster 和awsbatch调度器运行 MPI 作业
- 使用自定义 KMS 密钥对磁盘加密
- 多队列模式教程

在上运行你的第一份作业 Amazon ParallelCluster

本教程将引导你完成在上面运行第一个 Hello World 作业 Amazon ParallelCluster。

先决条件

- Amazon ParallelCluster 已安装。
- Amazon CLI 已安装并配置。
- 你有一个 EC2 key pair。
- 您拥有具有运行 `pcluster` CLI 所需的权限的 IAM 角色。

验证安装

首先，我们验证其安装和配置 Amazon ParallelCluster 是否正确。

```
$ pcluster version
```

这将返回的正在运行的版本 Amazon ParallelCluster。如果输出为您提供有关配置的消息，您将需要运行以下命令来配置 Amazon ParallelCluster：

```
$ pcluster configure
```

创建您的第一个集群

现在应该创建您的第一个集群了。由于本教程的工作负载不是性能密集型的，因此，我们可以使用 t2.micro 的默认实例大小。（对于生产工作负载，您需要选择最适合您的需求的实例大小。）

我们将您的集群称作 hello-world。

```
$ pcluster create hello-world
```

创建集群时，您会看到类似以下内容的输出：

```
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/
```

消息 CREATE_COMPLETE 显示该集群已成功创建。输出还为我们提供头节点的公有 IP 地址和私有 IP 地址。我们需要此 IP 以进行登录。

登录到头节点

使用您的 OpenSSH pem 文件登录到头节点。

```
pcluster ssh hello-world -i /path/to/keyfile.pem
```

登录后，请运行命令 qhost 以验证您的计算节点是否已设置和配置。

```
$ 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
```

输出显示我们的集群中有两个计算节点，两者都有 2 个线程可用。

使用运行你的第一份作业 SGE

> **Note**
>
> 此示例仅适用于 Amazon ParallelCluster 2.11.4 及以下的版本。从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

接下来，我们将创建一个作业，该作业睡眠一小段时间，然后输出它自己的主机名。

使用以下内容创建名为 `hellojob.sh` 的文件。

```
#!/bin/bash
sleep 30
echo "Hello World from $(hostname)"
```

接下来，使用 `qsub` 提交作业，并验证其是否运行。

```
$ qsub hellojob.sh
Your job 1 ("hellojob.sh") has been submitted
```

现在，您可以查看您的队列并检查该作业的状态。

```
$ 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
```

输出显示此作业目前处于运行状态。请等候 30 秒，以便作业完成，然后再次运行 `qstat`。

```
$ qstat
$
```

现在，队列中没有作业，我们可以检查当前目录中的输出。

```
$ 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
```

在输出中，我们会看到作业脚本中的“e1”和“o1”文件。由于 e1 文件为空，因此没有内容输出到 stderr。如果我们查看 o1 文件，我们可以看到作业的输出。

```
$ cat hellojob.sh.o1
Hello World from ip-192-168-1-125
```

输出还显示我们的作业已在实例 ip-192-168-1-125 上成功运行。

要了解有关创建和使用集群的更多信息，请参阅最佳实践。

构建自定义 Amazon ParallelCluster AMI

Important

我们不建议将构建自定义 AMI 作为自定义 Amazon ParallelCluster的方法。
这是因为，在您构建自己的 AMI 之后，您将不再收到未来版本的更新或错误修复 Amazon ParallelCluster。此外，如果您构建自定义 AMI，则必须在每个新 Amazon ParallelCluster 版本中重复创建自定义 AMI 时所用的步骤。

在进一步阅读之前，我们建议您先查看 “自定义 Bootstrap Actions” 部分，以确定将来的 Amazon ParallelCluster 版本是否可以编写脚本并支持您要进行的修改。

尽管构建自定义 AMI 并不理想（由于前面提到的原因），但仍有一些场景需要 Amazon ParallelCluster 为其构建自定义 AMI。本教程将指导您完成针对这些场景构建自定义 AMI 的过程。

Note

从 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.1 开始，启动节点时默认会跳过大多数安装配方。这样可以缩短启动时间。要以牺牲启动时间为代价运行所有安装食谱以获得更好的向后兼容性，请将 "skip_install_recipes" : "no" 添加到 extra_json 设置中的 cluster 键。例如：

```
extra_json = { "cluster" : { "skip_install_recipes" : "no" } }
```

先决条件

- Amazon ParallelCluster 已安装。
- Amazon CLI 已安装并配置。
- 你有一个 EC2 key pair。
- 您拥有具有运行 `pcluster` CLI 所需的权限的 IAM 角色。

如何自定义 Amazon ParallelCluster AMI

有三种使用自定义 Amazon ParallelCluster AMI 的方法，将在下一节中介绍。这三种方式中的两种方式需要您在 Amazon Web Services 账户下构建新的可用 AMI。第三种方法（在运行时使用自定义 AMI）不需要您提前构建任何对象，但确实会增加部署风险。请选择最适合您需求的方法。

修改 AMI

这是推荐使用的最安全方法。由于基本 Amazon ParallelCluster AMI 经常使用新版本进行更新，因此此 AMI 具有安装和配置后运行所需 Amazon ParallelCluster 的所有组件。您可以此为基础开始操作。

New EC2 console

1. 在 Amazon ParallelCluster AMI 列表中，找到与您使用的具体内容相对应 Amazon Web Services 区域 的 AMI。您选择的 AMI 列表必须与您使用的 AMI 列表版本相匹配。 Amazon ParallelCluster 运行 `pcluster version` 验证版本。对于 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.9，请访问 aws -parallelcluster/blob/v2.11.9/amis .t https://github.com/aws/ x t。要选择其他版本，请使用相同的链接，选择标签：2.11.9 按钮，选择标签选项卡，然后选择相应的版本。
2. 登录 Amazon Web Services Management Console 并打开 Amazon EC2 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/ec2/。
3. 在 Amazon EC2 控制面板中，选择启动实例。
4. 在应用程序和操作系统映像中，选择浏览更多 AMIs，导航到社区 AMIs，然后在搜索框中 Amazon Web Services 区域 输入您的 Amazon ParallelCluster AMI ID。
5. 选择此 AMI，选择您的实例类型和属性，选择您的密钥对，然后选择启动实例。
6. 使用操作系统用户和您的 SSH 密钥登录您的实例。有关更多信息，请导航至实例，选择新实例，然后选择连接。
7. 根据需要自定义您的实例。
8. 运行以下命令以准备实例来创建 AMI：

```
sudo /usr/local/sbin/ami_cleanup.sh
```

9. 导航到实例，选择新实例，然后依次选择实例状态和停止实例。
10. 使用 EC2 控制台或创建镜像从实例 Amazon CLI 创建新 AMI。

    从控制 EC2 台

    a. 在导航窗格中选择实例。

    b. 选择您创建和修改的实例。

    c. 在操作中，选择映像和模板，然后选择创建映像。

    d. 选择创建映像。
11. 在集群配置内的 custom_ami 字段中输入新 AMI ID。

Old EC2 console

1. 在 Amazon ParallelCluster AMI 列表中，找到与您使用的具体内容相对应 Amazon Web Services 区域 的 AMI。您选择的 AMI 列表必须与您使用的 AMI 列表版本相匹配。 Amazon ParallelCluster 运行 `pcluster version` 验证版本。对于 Amazon ParallelCluster 版本 2.11.9，请访问 aws -parallelcluster/blob/v2.11.9/amis .t https://github.com/aws/ x t。要选择其他版本，请使用相同的链接，选择标签：2.11.9 按钮，选择标签选项卡，然后选择相应的版本。
2. 登录 Amazon Web Services Management Console 并打开 Amazon EC2 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/ec2/。
3. 在 Amazon EC2 控制面板中，选择启动实例。
4. 选择社区 AMIs，搜索 Amazon ParallelCluster AMI ID，然后将其选中。
5. 选择您的实例类型，然后选择下一步：配置实例详细信息或查看并启动以启动您的实例。
6. 选择启动，选择您的密钥对，然后选择启动实例。
7. 使用操作系统用户和您的 SSH 密钥登录您的实例。有关更多信息，请导航至实例，选择新实例，然后选择连接。
8. 根据需要自定义您的实例。
9. 运行以下命令以准备实例来创建 AMI：

```
sudo /usr/local/sbin/ami_cleanup.sh
```

10. 导航到实例，选择新实例，然后依次选择实例状态和停止。
11. 使用 EC2 控制台或创建镜像从实例 Amazon CLI 创建新 AMI。

从控制 EC2 台

a. 在导航窗格中选择实例。

b. 选择您创建和修改的实例。

c. 在操作中，依次选择映像和创建映像。

d. 选择创建映像。

12.在集群配置内的 custom_ami 字段中输入新 AMI ID。

构建自定义 Amazon ParallelCluster AMI

如果您已具有自定义的 AMI 和软件，则可以在其基础之上应用 Amazon ParallelCluster 所需的更改。

1. 在本地系统中安装以下内容以及 CL Amazon ParallelCluster I：
   - Packer：从 Packer 网站查找适用于您的操作系统的最新版本并进行安装。版本必须至少为 1.4.0，但建议使用最新版本。验证 `packer` 命令是否在您的 PATH 中可用。

   > **Note**
   >
   > 在 Amazon ParallelCluster 版本 2.8.0 之前，需要使用 Berkshelf（通过使用安装`gem install berkshelf`）。`pcluster createami`

2. 配置您的 Amazon Web Services 账户 凭证，以便 Packer 可以代表您调用 Amazon API 操作。Packer 工作所需的一组最低权限记录在 Packer 文档 Amazon AMI Builder 主题的 IAM Task or Instance Role 部分。
3. 使用 Amazon ParallelCluster CLI `createami` 中的命令从您作为基础提供的 Amazon ParallelCluster AMI 开始构建 AMI：

   ```
   pcluster createami --ami-id <BASE_AMI> --os <BASE_AMI_OS>
   ```

   > **Important**
   >
   > 你不应该像`createami`命令那样使用正在运行`<BASE_AMI>`的集群中的 Amazon ParallelCluster AMI。否则，该命令将失败。

   对于其他参数，请参阅 `pcluster createami`。

4. 步骤 4 中的命令运行 Packer，后者具体执行以下操作：
   a. 使用提供的基础 AMI 启动实例。
   b. 将说明 Amazon ParallelCluster 书应用于实例以安装相关软件和执行其他必要的配置任务。
   c. 停止实例。
   d. 从实例创建新的 AMI。
   e. 创建 AMI 之后终止该实例。
   f. 输出用于创建集群的新的 AMI ID 字符串。
5. 要创建集群，请在集群配置内的 custom_ami 字段中输入 AMI ID。

> **Note**
> 用于构建自定义 Amazon ParallelCluster AMI 的实例类型是`t2.xlarge`。此实例类型不符合 Amazon 免费套餐的资格，因此您需要为构建此 AMI 时创建的任何实例付费。

在运行时使用自定义 AMI

> **Warning**
> 为避免使用与不兼容的 AMI 的风险 Amazon ParallelCluster，我们建议您避免使用此方法。当计算节点 AMIs 在运行时可能未经测试的情况下启动时，与所需软件 Amazon ParallelCluster的运行时安装不兼容可能会导致 Amazon ParallelCluster 停止工作。

如果您不想提前创建任何内容，则可以使用您的 AMI 并根据该 AMI Amazon ParallelCluster 创建。

使用这种方法，创建所需的时间会更长，因为必须安装创建集群 Amazon ParallelCluster 时所需的所有软件。 Amazon ParallelCluster 此外，纵向扩展也需要更长的时间。

- 在集群配置内的 custom_ami 字段中输入 AMI ID。

使用 Amazon ParallelCluster 和`awsbatch`调度器运行 MPI 作业

本教程将指导您完成使用 `awsbatch` 作为计划程序运行 MPI 作业的过程。

先决条件

- Amazon ParallelCluster 已安装。
- Amazon CLI 已安装并配置。
- 你有一个 EC2 key pair。
- 您拥有具有运行 `pcluster` CLI 所需的权限的 IAM 角色。

创建 集群

首先，我们为使用 `awsbatch` 作为计划程序的集群创建一个配置。确保将 `vpc` 部分和 `key_name` 字段中的缺失数据与配置时创建的资源一起插入。

```
[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-#######
```

现在，您可以开始创建集群了。让我们称呼我们的集群*awsbatch-tutorial*。

```
$ pcluster create -c /path/to/the/created/config/aws_batch.config -t awsbatch awsbatch-tutorial
```

创建集群时，您会看到类似以下内容的输出：

```
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
```

登录到头节点

Amazon ParallelCluster Batch CLI 命令均可在安装的客户端计算机上使用。 Amazon ParallelCluster 但是，我们将通过 SSH 进入头节点并从那里提交作业。这使我们能够利用头部和运行 Amazon Batch 作业的所有 Docker 实例之间共享的 NFS 卷。

使用您的 SSH pem 文件登录到头节点。

```
$ pcluster ssh awsbatch-tutorial -i /path/to/keyfile.pem
```

登录后，运行命令`awsbqueues`和`awsbhosts`以显示配置的 Amazon Batch 队列和正在运行的 Amazon ECS 实例。

```
[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
```

如您在输出中看到的，我们有一个正在运行的主机。这是由于我们在配置中为 `min_vcpus` 选择的值导致的。如果要显示有关 Amazon Batch 队列和主机的更多详细信息，请在命令中添加`-d`标志。

使用运行你的第一份作业 Amazon Batch

在迁移到 MPI 之前，我们先创建一个虚拟作业，此作业休眠一小段时间，然后输出其自己的主机名，同时问候作为参数传递的名称。

使用以下内容创建名为“hellojob.sh”的文件。

```
#!/bin/bash

sleep 30
echo "Hello $1 from $HOSTNAME"
echo "Hello $1 from $HOSTNAME" > "/shared/secret_message_for_${1}_by_
${AWS_BATCH_JOB_ID}"
```

接下来，使用 awsbsub 提交作业并验证其是否运行。

```
$ awsbsub -jn hello -cf hellojob.sh Luca
Job 6efe6c7c-4943-4c1a-baf5-edbfeccab5d2 (hello) has been submitted.
```

查看您的队列并检查该作业的状态。

```
$ awsbstat
jobId                                jobName      status    startedAt
 stoppedAt    exitCode
-------------------------------------  -----------  --------  -------------------
 -----------  ----------
6efe6c7c-4943-4c1a-baf5-edbfeccab5d2  hello        RUNNING   2018-11-12 09:41:29  -
        -
```

输出提供了改作业的详细信息。

```
$ 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
-------------------------
```

请注意，作业当前处于 RUNNING 状态。请等候 30 秒，以便作业完成，然后再次运行 awsbstat。

```
$ awsbstat
jobId                                 jobName      status    startedAt
 stoppedAt    exitCode
------------------------------------  -----------  --------  ------------------
 -----------  ----------
```

现在，您可以看到作业处于 SUCCEEDED 状态。

```
$ 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
```

由于队列中现在没有作业，因此，我们可以通过 awsbout 命令检查输出。

```
$ 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
```

我们可以看到作业在实例“ip-172-31-4-234”上成功运行。

如果您查看 /shared 目录，您将找到您的私有消息。

要浏览本教程中未涵盖的所有可用功能，请参阅 Amazon ParallelCluster Batch CLI 文档。在您准备好继续本教程后，我们继续并查看如何提交 MPI 作业。

在多节点并行环境中运行 MPI 作业

当仍然登录到头节点时，在 /shared 目录中创建一个名为 mpi_hello_world.c 的文件。将以下 MPI 程序添加到该文件中：

```
// 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();
}
```

现在，将以下代码保存为 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 $HOSTNAME! I let the main node orchestrate the mpi
 processing!"
    # Since mpi orchestration happens on the main node, we need to make sure the
 containers representing the compute
    # nodes are not terminated. A simple trick is to wait for a file containing the
 status code to be created.
    # All compute nodes are terminated by Amazon Batch if the main node exits abruptly.
    while [ ! -f "${_exit_code_file}" ]; do
        sleep 2
    done
```

```
    exit $(cat "${_exit_code_file}")
fi
```

我们现在已准备就绪，可以提交第一个 MPI 作业并使其在 3 个节点上并发运行：

```
$ awsbsub -n 3 -cf submit_mpi.sh
```

现在，我们监控作业状态并等待其进入 RUNNING 状态：

```
$ watch awsbstat -d
```

在作业进入 RUNNING 状态后，我们可以查看其输出。要显示主节点的输出，请将 #0 附加到作业 ID。要显示计算节点的输出，请使用 #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!
```

我们现在可以确认作业已成功完成：

```
[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：如果要在作业结束之前终止作业，您可以使用 `awsbkill` 命令。

使用自定义 KMS 密钥对磁盘加密

Amazon ParallelCluster 支持配置选项 `ebs_kms_key_id` 和 `fsx_kms_key_id`。这些选项允许您为 Amazon EBS 磁盘加密或 FSx Lustre 提供自定义密 Amazon KMS 钥。要使用这些选项，请指定一个 `ec2_iam_role`。

要创建集群，Amazon KMS 密钥必须知道集群角色的名称。这可防止您使用在创建集群时创建的角色，而需要自定义的 `ec2_iam_role`。

先决条件

- Amazon ParallelCluster 已安装。
- Amazon CLI 已安装并配置。
- 你有一个 EC2 key pair。
- 您拥有具有运行 `pcluster` CLI 所需的权限的 IAM 角色。

创建角色

首先，创建一个策略：

1. 前往 IAM 控制台：https://console.aws.amazon.com/iam/主页。
2. 在策略下的创建策略中，单击 JSON 选项卡。
3. 作为策略的正文，粘贴实例策略。请务必替换 *<Amazon ACCOUNT ID>* 和 *<REGION>* 的所有匹配项。
4. 将策略命名为 `ParallelClusterInstancePolicy`，然后单击创建策略。

接下来，创建角色：

1. 在角色下，创建一个角色。
2. 单击 EC2 作为可信实体。
3. 在权限下，搜索您刚创建的 `ParallelClusterInstancePolicy` 角色并附加此角色。
4. 将角色命名为 `ParallelClusterInstanceRole`，然后单击创建角色。

授予您的密钥权限

在 Amazon KMS 控制台 > 客户托管密钥 > 中，单击密钥的别名或密钥 ID。

单击 “密钥策略” 选项卡下方的 “密钥用户” 框中的 “添加” 按钮，然后搜索ParallelClusterInstanceRole您刚刚创建的。附加此角色。

创建 集群

现在创建集群。以下是具有加密的 `Raid 0` 驱动器的集群示例：

```
[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 Lustre 文件系统的示例： FSx

```
[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
```

类似的配置也适用于 FSx 基于 Amazon EBS 和亚马逊的文件系统。

多队列模式教程

在 Amazon ParallelCluster 多队列模式下运行作业

本教程将引导你完成第一个 Hello World 作业多队列模式。 Amazon ParallelCluster

先决条件

- Amazon ParallelCluster 已安装。
- Amazon CLI 已安装并配置。
- 你有一个 EC2 key pair。
- 您拥有具有运行 `pcluster` CLI 所需的权限的 IAM 角色。

> **Note**
>
> 仅 Amazon ParallelCluster 版本 2.9.0 或更高版本支持多队列模式。

配置集群

首先，通过运行以下命令验证安装 Amazon ParallelCluster 是否正确。

```
$ pcluster version
```

有关 `pcluster version` 的更多信息，请参阅 `pcluster version`。

此命令返回的运行版本 Amazon ParallelCluster。

接下来，运行 `pcluster configure` 以生成基本配置文件。按照运行此命令后的所有提示进行操作。

```
$ pcluster configure
```

有关 `pcluster configure` 命令的更多信息，请参阅`pcluster configure`。

完成此步骤后，`~/.parallelcluster/config` 下应该有一个基本配置文件。此文件应包含基本集群配置和 VPC 部分。

本教程的下一部分将概述如何修改新创建的配置以及如何启动具有多个队列的集群。

> **Note**
>
> 本教程中使用的某些实例不符合免费套餐资格。

在本教程中，使用以下配置。

```
[global]
update_check = true
sanity_check = true
cluster_template = multi-queue

[aws]
aws_region_name = <Your Amazon Web Services ##>

[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
```

创建集群

本节详细介绍如何创建多队列模式集群。

首先，将您的集群命名为 multi-queue-hello-world，然后根据上一节中定义的 multi-queue 集群部分创建集群。

```
$ pcluster create multi-queue-hello-world -t multi-queue
```

有关 pcluster create 的更多信息，请参阅 pcluster create。

创建集群后，将显示以下输出：

```
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
```

消息 CREATE_COMPLETE 指示已成功创建该集群。输出还提供头节点的公有 IP 地址和私有 IP 地址。

登录到头节点

使用您的私有 SSH 密钥文件登录到头节点。

```
$ pcluster ssh multi-queue-hello-world -i ~/path/to/keyfile.pem
```

有关 pcluster ssh 的更多信息，请参阅 pcluster ssh。

登录后，运行命令 sinfo 以验证是否已设置和配置调度器队列。

有关的更多信息sinfo，请参阅 sinfo 中的 Slurm 文档。

```
$ 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
```

输出显示您的集群中有两个处于 idle 状态的 t2.micro 计算节点。

> **Note**
>
> - spot-st-t2micro-1 的名称中包含 st，是静态节点。此节点始终可用，并且对应于集群配置中的 min_count = 1。
> - spot-dy-t2micro-1 的名称中包含 dy，是动态节点。此节点当前可用，因为根据集群配置，它对应于 initial_count - min_count = 1。经过五分钟的自定义 scaledown_idletime 后，此节点将会缩减。

其他节点都处于省电状态，如节点状态的~后缀所示，没有 EC2实例支持它们。默认队列由队列名称后面的 * 后缀指定，所以您的默认作业队列是 spot。

在多队列模式下运行作业

接下来，尝试将作业运行到睡眠模式一段时间。该作业稍后将输出自己的主机名。确保当前用户可以运行此脚本。

```
$ 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 命令提交作业。使用 -N 2 选项为该作业请求两个节点，然后验证作业是否成功提交。有关 sbatch 的更多信息，请参阅sbatch在 Slurm 文档中。

```
$ sbatch -N 2 --wrap "srun hellojob.sh"
Submitted batch job 2
```

您可以使用 squeue 命令查看您的队列并检查该作业的状态。请注意，由于您未指定特定队列，因此使用默认队列 (spot)。有关 squeue 的更多信息，请参阅squeue 中的 Slurm文档。

```
$ 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
```

输出显示此作业目前处于运行状态。请等候 30 秒，以便作业完成，然后再次运行 squeue。

```
$ squeue
             JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
```

现在，队列中的作业已全部完成，请在当前目录中查找输出文件 slurm-2.out。

```
$ cat slurm-2.out
Hello World from spot-dy-t2micro-1
Hello World from spot-st-t2micro-1
```

输出还显示我们的作业已在 spot-st-t2micro-1 和 spot-st-t2micro-2 节点上成功运行。

现在，通过使用以下命令为特定实例指定约束条件来提交相同的作业。

```
$ sbatch -N 3 -p spot -C "[c5.xlarge*1&t2.micro*2]" --wrap "srun hellojob.sh"
Submitted batch job 3
```

您对 sbatch 使用了以下参数。

- -N 3：请求三个节点
- -p spot：将作业提交到 spot 队列。您也可以通过指定 -p ondemand，将作业提交到 ondemand 队列。
- -C "[c5.xlarge*1&t2.micro*2]"：指定该作业的特定节点约束条件。这将请求对该作业使用一 (1) 个 c5.xlarge 节点和两 (2) 个 t2.micro 节点。

运行 sinfo 命令查看节点和队列。（中的队列 Amazon ParallelCluster 在中称为分区 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
```

节点正在启动。这由节点状态上的 # 后缀表示。运行 squeue 命令查看有关集群中作业的信息。

```
$ 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
```

你的工作在 CF (CONFIGURING) 状态，等待实例向上扩展并加入集群。

大约三分钟后，节点应可用，任务进入 R (RUNNING) 状态。

```
$ 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
```

作业完成，所有三个节点都处于 idle 状态。

```
$ 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
```

然后，当队列中没有剩余作业后，您可以在本地目录中查看 slurm-3.out。

```
$ 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
```

输出还显示作业在相应的节点上成功运行。

您可以观察缩减过程。在您的集群配置中，您指定了 5 分钟的自定义 scaledown_idletime。处于空闲状态五分钟后，您的动态节点 spot-dy-c5xlarge-1 和 spot-dy-t2micro-1 会自动缩减并进入 POWER_DOWN 模式。请注意，静态节点 spot-st-t2micro-1 不会缩减。

```
$ 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
```

从上面的代码中，您可以看到 spot-dy-c5xlarge-1 和 spot-dy-t2micro-1 处于 POWER_DOWN 模式。这由 % 后缀表示。相应的实例会立即终止，但节点仍处于 POWER_DOWN 状态，并且在 120 秒（两分钟）内不可用。在此时间之后，节点将恢复节能状态，可以再次使用。有关更多信息，请参阅 Slurm 多队列模式指南。

以下应该是集群的最终状态：

```
$ 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
```

注销集群后，您可以通过运行 pcluster delete 来进行清理。有关 pcluster list 和 pcluster delete 的更多信息，请参阅 pcluster list 和 pcluster delete。

```
$ pcluster list
multi-queue CREATE_COMPLETE 2.11.9
$ pcluster delete multi-queue
Deleting: multi-queue
```

```
...
```

在具有 EFA 和 GPU 实例的集群上运行作业

教程的这一部分详细介绍如何修改配置和启动具有多个队列并包含使用 EFA 网络和 GPU 资源的实例的集群。请注意，本教程中使用的实例是价格较高的实例。

在继续执行本教程中概述的步骤之前，请检查您的账户限制以确保您有权使用这些实例。

通过使用以下配置修改配置文件。

```
[global]
update_check = true
sanity_check = true
cluster_template = multi-queue-special

[aws]
aws_region_name = <Your Amazon Web Services ##>

[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
```

创建集群

```
$ pcluster create multi-queue-special -t multi-queue-special
```

创建集群后，使用您的私有 SSH 密钥文件登录到头节点。

```
$ pcluster ssh multi-queue-special -i ~/path/to/keyfile.pem
```

以下应该是集群的初始状态：

```
$ 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]
```

本节介绍如何通过提交一些作业来检查节点是否具有 EFA 或 GPU 资源。

首先，编写作业脚本。`efa_job.sh` 将睡眠 30 秒。之后，在 `lspci` 命令的输出中查找 EFA。`gpu_job.sh` 将睡眠 30 秒。之后，运行 `nvidia-smi` 以显示有关该节点的 GPU 信息。

```
$ 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 `sbatch` 提交作业，

```
$ 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]
```

几分钟后，您应该能够看到在线节点和正在运行的作业。

```
[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
```

作业完成后，检查输出。从 slurm-2.out 文件的输出中，您可以看到 efa-dy-c5n18xlarge-1 节点上存在 EFA。从 slurm-3.out 文件的输出中，您可以看到 nvidia-smi 输出中包含 gpu-dy-g38xlarge-1 节点的 GPU 信息。

```
$ 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                                                 |
+-----------------------------------------------------------------------------+
```

您可以观察缩减过程。在集群配置中，您之前指定了五分钟的自定义 scaledown_idletime。因此，在处于空闲状态五分钟后，您的动态节点 spot-dy-c5xlarge-1 和 spot-dy-t2micro-1 会自动缩减并进入 POWER_DOWN 模式。最终，这些节点进入节能模式，可以再次使用。

```
$ 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]
```

注销集群后，您可以通过运行 pcluster delete *<cluster name>* 来进行清理。

```
$ pcluster list
multi-queue-special CREATE_COMPLETE 2.11.9
```

```
$ pcluster delete multi-queue-special
Deleting: multi-queue-special
...
```

有关更多信息，请参阅 Slurm 多队列模式指南。

开发

您可以使用以下部分开始开发 Amazon ParallelCluster。

> **Important**
>
> 以下部分包含有关使用自定义版本的说明书配方和自定义 Amazon ParallelCluster 节点程序包的说明。此信息涵盖了一种高级的自定义方法 Amazon ParallelCluster，其中可能存在难以调试的潜在问题。该 Amazon ParallelCluster 团队强烈建议使用自定义 Bootstrap Actions 中的脚本进行自定义，因为安装后的挂钩通常更易于调试，而且在各个版本中也更易于移植。Amazon ParallelCluster

主题

- 设置自定义食 Amazon ParallelCluster 谱
- 设置自定义 Amazon ParallelCluster 节点包

设置自定义食 Amazon ParallelCluster 谱

> **Important**
>
> 以下是使用自定义版本的食 Amazon ParallelCluster 谱的说明。这是一种高级的自定义方法 Amazon ParallelCluster，可能存在难以调试的潜在问题。该 Amazon ParallelCluster 团队强烈建议使用自定义 Bootstrap Actions 中的脚本进行自定义，因为安装后的挂钩通常更易于调试，而且在各个版本中也更易于移植。 Amazon ParallelCluster

步骤

1. 找出你克隆了 Amazon ParallelCluster 食谱代码的 C Amazon ParallelCluster ook book 工作目录。

```
_cookbookDir=<path to cookbook>
```

2. 检测 Amazon ParallelCluster 食谱的当前版本。

```
_version=$(grep version ${_cookbookDir}/metadata.rb|awk '{print $2}'| tr -d \')
```

3. 创建 C Amazon ParallelCluster ookbook 的存档并计算其 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. 创建一个 Amazon S3 存储桶，并将存档、其 md5 及其上次修改日期上传到此存储桶。通过公共读取 ACL 授予公共可读权限。

```
_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. 将以下变量添加到 Amazon ParallelCluster 配置文件中的[cluster]部分下。

```
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**
>
> 从 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.1 开始，启动节点时默认会跳过大多数安装配方，以缩短启动时间。要以牺牲向后兼容性为代价跳过大多数安装食谱以缩短启动时间，请从 extra_json 设置中的 cluster 键中删除 "skip_install_recipes" : "no"。

设置自定义 Amazon ParallelCluster 节点包

> **Warning**
>
> 以下是使用自定义版本的 Amazon ParallelCluster 节点包的说明。这是一种高级的自定义方法 Amazon ParallelCluster，可能存在难以调试的潜在问题。该 Amazon ParallelCluster 团队强烈建议使用自定义 Bootstrap Actions 中的脚本进行自定义，因为安装后的挂钩通常更易于调试，而且在各个版本中也更易于移植。 Amazon ParallelCluster

步骤

1. 确定克隆 Amazon ParallelCluster 节点代码的 Amazon ParallelCluster 节点工作目录。

```
_nodeDir=<path to node package>
```

2. 检测 Amazon ParallelCluster 节点的当前版本。

```
_version=$(grep "version = \"" ${_nodeDir}/setup.py |awk '{print $3}' | tr -d \")
```

3. 创建该 Amazon ParallelCluster 节点的档案。

```
cd "${_nodeDir}"
_stashName=$(git stash create)
git archive --format tar --prefix="aws-parallelcluster-node-${_version}/"
 "${_stashName:-HEAD}" | gzip > "aws-parallelcluster-node-${_version}.tgz"
```

4. 创建一个 Amazon S3 存储桶并将存档上传到该存储桶。通过公共读取 ACL 授予公共可读权限。

```
_bucket=<the bucket name>
aws s3 cp --acl public-read aws-parallelcluster-node-${_version}.tgz s3://${_bucket}/
node/aws-parallelcluster-node-${_version}.tgz
```

5. 将以下变量添加到 Amazon ParallelCluster 配置文件中的[cluster]部分下。

```
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**
>
> 从 Amazon ParallelCluster 版本 2.6.1 开始，启动节点时默认会跳过大多数安装配方，以缩短启动时间。要以牺牲向后兼容性为代价跳过大多数安装食谱以缩短启动时间，请从 `extra_json` 设置中的 `cluster` 键中删除 `"skip_install_recipes" : "no"`。

Amazon ParallelCluster 故障排除

Amazon ParallelCluster 社区维护着一个 Wiki 页面，在 Amazon ParallelCluster GitHub Wi ki 上提供了许多疑难解答技巧。有关已知问题的列表，请参阅已知问题。

主题

- 检索和保留日志
- 排查堆栈部署问题
- 排查多队列模式集群中的问题
- 排查单队列模式集群中的问题
- 置放群组和实例启动问题
- 无法替换的目录
- 排查 Amazon DCV 中的问题
- 在采用 Amazon Batch 集成的集群中排查问题
- 资源创建失败时排查问题
- 排查 IAM 策略大小问题
- 其他支持

检索和保留日志

日志是用于排查问题的有用资源。在使用日志对 Amazon ParallelCluster 资源进行问题排查之前，应先创建集群日志存档。按照 Amazon ParallelCluster GitHub Wiki 上创建集群日志存档主题中描述的步骤开始此过程。

如果您的一个正在运行的集群遇到问题，则应在开始排查问题之前，通过运行 `pcluster stop <cluster_name>` 命令将该集群置于 STOPPED 状态。这样可以防止产生任何意外成本。

如果 `pcluster` 停止运行，或者您想删除集群但仍保留其日志，请运行 `pcluster delete --keep-logs <cluster_name>` 命令。运行此命令会删除集群，但保留存储在 Amazon 中的日志组 CloudWatch。有关此命令的更多信息，请参阅 `pcluster delete` 文档。

排查堆栈部署问题

如果您的集群创建失败并回滚堆栈创建，则可以通过查看以下日志文件来诊断问题。您需要在这些日志中找到 `ROLLBACK_IN_PROGRESS` 的输出。失败消息的内容应与以下内容类似：

```
$ 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
```

要诊断问题，请使用 pcluster create（包括 --norollback 标志）重新创建该集群。然后，SSH 登录到该集群：

```
$ pcluster create mycluster --norollback
...
$ pcluster ssh mycluster
```

登录到头节点后，您应该可以找到三个主要的日志文件，可以用它们来精准确定错误。

- /var/log/cfn-init.log 是 cfn-init 脚本的日志。首先查看此日志。在此日志中，您可能会看到类似“Command chef failed”的错误。查看此行前面的几行，了解与该错误消息相关的更多细节。有关更多信息，请参阅 cfn-init。
- /var/log/cloud-init.log 是 cloud-init 的日志。如果您在 cfn-init.log 中没有看到任何内容，请接下来尝试查看此日志。
- /var/log/cloud-init-output.log 是 cloud-init 运行的命令的输出。这包括 cfn-init 的输出。在大多数情况下，排查此类问题无需查看此日志。

排查多队列模式集群中的问题

本节与使用 2.9.0 及更高 Amazon ParallelCluster 版本安装的集群相关 Slurm 作业调度器。有关多队列模式的更多信息，请参阅多队列模式。

主题

- 关键日志
- 排查节点初始化问题
- 排查意外节点替换和终止问题
- 替换、终止或关闭有问题的实例和节点
- 排查其他已知的节点和作业问题

关键日志

下表概述了头节点的关键日志：

`/var/log/cfn-init.log`

Amazon CloudFormation 这是初始化日志。其中包含设置实例时运行的所有命令。可以用它来排查初始化问题。

`/var/log/chef-client.log`

这是 Chef 客户端日志。其中包含通过 Chef/CINC 运行的所有命令。可以用它来排查初始化问题。

`/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log`

这是 `ResumeProgram` 日志。它启动动态节点的实例，可用于排查动态节点启动问题。

`/var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log`

这是 `SuspendProgram` 日志。在终止动态节点的实例时会调用该日志，可用于排查动态节点终止问题。查看此日志时，还应检查 `clustermgtd` 日志。

`/var/log/parallelcluster/clustermgtd`

这是 `clustermgtd` 日志。它作为集中式进程守护程序运行，用于管理大多数集群操作。可以用它来排查任何启动、终止或集群操作问题。

`/var/log/slurmctld.log`

这是 Slurm 控制守护程序日志。 Amazon ParallelCluster 不会做出扩展决策。相反，它只是尝试启动资源来满足 Slurm 要求。它可用于排查扩展和分配问题、与作业相关的问题以及与调度器相关的任何启动和终止问题。

以下是计算节点的关键说明：

`/var/log/cloud-init-output.log`

这是 cloud-init 日志。其中包含设置实例时运行的所有命令。可以用它来排查初始化问题。

`/var/log/parallelcluster/computemgtd`

这是 `computemgtd` 日志。它在每个计算节点上运行，用于在头节点上的 `clustermgtd` 进程守护程序离线的罕见事件中监控节点。可以用它来排查意外终止问题。

`/var/log/slurmd.log`

这是 Slurm 计算守护程序日志。可以用它来排查初始化和计算失败相关问题。

排查节点初始化问题

本节介绍如何排查节点初始化问题。这包括节点无法启动、开机或加入集群的问题。

头节点：

适用日志：

- /var/log/cfn-init.log
- /var/log/chef-client.log
- /var/log/parallelcluster/clustermgtd
- /var/log/parallelcluster/slurm_resume.log
- /var/log/slurmctld.log

检查 /var/log/cfn-init.log 和 /var/log/chef-client.log 日志。这些日志应包含设置头节点时运行的所有操作。设置过程中发生的大多数错误的错误消息应该都包含在 /var/log/chef-client.log 日志中。如果在集群的配置中指定了预安装或安装后脚本，请通过日志消息仔细检查脚本是否成功运行。

创建集群时，头节点必须等待计算节点加入集群，然后才能加入集群。因此，如果计算节点加入集群失败，则头节点也会失败。根据您使用的计算节点的类型，您可以按照其中一组过程来排查此类问题：

动态计算节点：

- 搜索计算节点名称的 ResumeProgram 日志 (/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log) 以查看是否对该节点调用过 ResumeProgram。（ 如果ResumeProgram从未被调用，则可以查看slurmctld日志 (/var/log/slurmctld.log) 以确定是否 Slurm 曾经尝试ResumeProgram与该节点通话。 ）
- 请注意，ResumeProgram 的权限不正确可能会导致 ResumeProgram 静默失败。如果您使用的是修改了 ResumeProgram 设置的自定义 AMI，请检查该 ResumeProgram 是否由 slurm 用户拥有并具有 744 (rwxr--r--) 权限。
- 如果调用了 ResumeProgram，请查看是否为该节点启动了实例。如果未启动任何实例，则应该能够看到一条描述启动失败的错误消息。
- 如果启动了实例，则在设置过程中可能出现了问题。您应该会从 ResumeProgram 日志中看到相应的私有 IP 地址和实例 ID。此外，您可以查看特定实例的相应设置日志。有关排查计算节点设置错误的更多信息，请参阅下一节。

静态计算节点：

- 检查 clustermgtd (/var/log/parallelcluster/clustermgtd) 日志，查看是否为该节点启动了实例。如果它们没有启动，则应该有明确的错误消息详细说明启动失败的原因。
- 如果启动了实例，则表示设置过程中出现了问题。您应该会从 ResumeProgram 日志中看到相应的私有 IP 地址和实例 ID。此外，您可以查看特定实例的相应设置日志。

- 计算节点：
  - 适用日志：
    - /var/log/cloud-init-output.log
    - /var/log/slurmd.log
  - 如果启动了计算节点，请先检查 /var/log/cloud-init-output.log，其中应包含类似于头节点 /var/log/chef-client.log 日志的设置日志。设置过程中发生的大多数错误的错误消息应该都包含在 /var/log/cloud-init-output.log 日志中。如果在集群配置中指定了预安装或安装后脚本，请检查它们是否成功运行。
  - 如果您使用的是经过修改的自定义 AMI Slurm 配置，那么可能有一个 Slurm 导致计算节点无法加入集群的相关错误。对于与调度器相关的错误，请检查 /var/log/slurmd.log 日志。

排查意外节点替换和终止问题

本节继续探讨如何排查节点相关问题，特别是在节点意外替换或终止时。

- 适用日志：
  - /var/log/parallelcluster/clustermgtd（头节点）
  - /var/log/slurmctld.log（头节点）
  - /var/log/parallelcluster/computemgtd（计算节点）
- 节点意外替换或终止
  - 检查 clustermgtd 日志 (/var/log/parallelcluster/clustermgtd) 以查看 clustermgtd 是否执行了替换或终止节点的操作。请注意，clustermgtd 处理所有正常的节点维护操作。
  - 如果 clustermgtd 替换或终止了该节点，则应该会有详细说明为何对该节点执行此操作的消息。如果原因与调度器有关（例如，因为节点处于 DOWN 状态），请查看 slurmctld 日志以获取更多信息。如果原因 EC2 与亚马逊有关，则应附上信息性消息，详细说明需要更换的亚马逊 EC2 相关问题。

  - 如果clustermgtd没有终止节点，请先检查这是否是 Amazon 的预期终止 EC2，更具体地说是即时终止。 computemgtd，在计算节点上运行，如果clustermgtd节点被确定为运行状况不佳，也可以采取措施终止节点。检查 computemgtd 日志 (/var/log/parallelcluster/computemgtd) 以查看 computemgtd 是否终止了该节点。
- 节点失败
  - 检查 slurmctld 日志 (/var/log/slurmctld.log) 以查看作业或节点失败的原因。请注意，如果节点失败，作业会自动重新排队。
  - 如果slurm_resume报告该节点已启动，并在几分钟后clustermgtd报告说 Amazon EC2 中没有该节点的相应实例，则该节点可能会在设置过程中失败。要从计算 (/var/log/cloud-init-output.log) 中检索日志，请执行以下步骤：
    - 提交一份待租的职位 Slurm 启动一个新节点。
    - 节点启动后，使用以下命令启用终止保护。

```
aws ec2 modify-instance-attribute --instance-id i-xyz --disable-api-termination
```

    - 使用以下命令从该节点检索控制台输出。

```
aws ec2 get-console-output --instance-id i-xyz --output text
```

替换、终止或关闭有问题的实例和节点

- 适用日志：
  - /var/log/parallelcluster/clustermgtd（头节点）
  - /var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log（头节点）
- 在大多数情况下，clustermgtd 会处理所有预期的实例终止操作。检查 clustermgtd 日志以查看其无法替换或终止节点的原因。
- 对于 scaledown_idletime 失败的动态节点，请检查 SuspendProgram 日志以查看 slurmctld 是否以特定节点作为参数调用了 SuspendProgram。请注意，SuspendProgram 实际上并不执行任何操作，它只是记录被调用时的时间。所有实例终止和 NodeAddr 重置均由 clustermgtd 完成。Slurm 之后会SuspendTimeout自动将节点恢复到POWER_SAVING状态。

排查其他已知的节点和作业问题

另一种已知问题是 Amazon ParallelCluster 可能无法分配工作岗位或做出扩展决策。对于此类问题，Amazon ParallelCluster 只能根据以下条件启动、终止或维护资源 Slurm 指令。对于这些问题，请查看 `slurmctld` 日志以排查问题。

排查单队列模式集群中的问题

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

本节适用于采用以下两种配置之一并且没有多队列模式的集群：

- 使用低于 2.9.0 的 Amazon ParallelCluster 版本启动并且 SGE, Torque 或 Slurm 作业调度器。
- 使用 2.9.0 或 Amazon ParallelCluster 更高版本启动并且 SGE 或 Torque 作业调度器。

主题

- 关键日志
- 排查启动和加入操作失败问题
- 排查扩展问题
- 排查其他集群相关问题

关键日志

以下日志文件是头节点的关键日志。

对于 2.9.0 或更高 Amazon ParallelCluster 版本：

`/var/log/chef-client.log`

这是 CINC (chef) 客户端日志。其中包含通过 CINC 运行的所有命令。可以用它来排查初始化问题。

对于所有 Amazon ParallelCluster 版本：

`/var/log/cfn-init.log`

这是 `cfn-init` 日志。其中包含设置实例时运行的所有命令，因此可用于排查初始化问题。有关更多信息，请参阅 cfn-init。

`/var/log/clustermgtd.log`

这是的`clustermgtd`日志 Slurm 调度器。 `clustermgtd`作为管理大多数集群操作操作的集中式守护程序运行。可以用它来排查任何启动、终止或集群操作问题。

`/var/log/jobwatcher`

这是的`jobwatcher`日志 SGE 以及 Torque 调度器。 `jobwatcher`监控调度器队列并更新 Auto Scaling 组。可以用它来排查与纵向扩展节点相关的问题。

`/var/log/sqswatcher`

这是的`sqswatcher`日志 SGE 以及 Torque 调度器。 `sqswatcher`处理计算实例在成功初始化后发送的实例就绪事件。它还会向调度器配置中添加计算节点。可以使用此日志来排查一个或多个节点无法加入集群的问题。

以下是计算节点的关键日志。

Amazon ParallelCluster 版本 2.9.0 或更高版本

`/var/log/cloud-init-output.log`

这是云初始化日志。其中包含设置实例时运行的所有命令。可以用它来排查初始化问题。

Amazon ParallelCluster 2.9.0 之前的版本

`/var/log/cfn-init.log`

CloudFormation 这是初始化日志。其中包含设置实例时运行的所有命令。可以用它来排查初始化问题

所有版本

`/var/log/nodewatcher`

这是日`nodewatcher`志。 `nodewatcher`使用时在每个计算节点上运行的守护程序 SGE 以及 Torque 调度器。如果某个节点处于空闲状态，他们会缩减该节点。可以使用此日志来排查与缩减资源相关的任何问题。

排查启动和加入操作失败问题

- 适用日志：
  - /var/log/cfn-init-cmd.log（头节点和计算节点）
  - /var/log/sqswatcher（头节点）
- 如果节点启动失败，请检查 /var/log/cfn-init-cmd.log 日志以查看具体的错误消息。在大多数情况下，节点启动失败是由设置失败引起的。
- 如果计算节点虽然设置成功，但仍无法加入调度器配置，请检查 /var/log/sqswatcher 日志以查看 sqswatcher 是否处理了该事件。在大多数情况下，这些问题是因为 sqswatcher 未处理该事件。

排查扩展问题

- 适用日志：
  - /var/log/jobwatcher（头节点）
  - /var/log/nodewatcher（计算节点）
- 纵向扩展问题：对于头节点，检查 /var/log/jobwatcher 日志以查看 jobwatcher 进程守护程序是否计算出正确的所需节点数并更新了自动扩缩组。请注意，jobwatcher 会监控调度器队列并更新自动扩缩组。
- 缩减问题：对于计算节点，检查出问题节点上的 /var/log/nodewatcher 日志以查看缩减该节点的原因。请注意，nodewatcher 进程守护程序会缩减处于空闲状态的计算节点。

排查其他集群相关问题

一个已知问题是随机计算节点在大规模集群（特别是具有 500 或更多计算节点的集群）上失败。此问题与单队列集群的扩展架构限制有关。如果你想使用大型集群，正在使用 v2.9.0 或更高 Amazon ParallelCluster 版本，正在使用 Slurm，为了避免此问题，您应该升级并切换到支持多队列模式的集群。您可以通过运行 pcluster-config convert 来实现这一目的。

对于 ultra-large-scale集群，可能需要对系统进行额外调整。欲了解更多信息，请联系 Amazon Web Services 支持。

置放群组和实例启动问题

为了获得最低的节点间延迟，请使用置放群组。置放群组可确保您的实例位于同一网络主干中。如果发出请求时没有足够的可用实例，则会返回 InsufficientInstanceCapacity 错误。要在使

用集群置放群组时降低收到此错误的可能性，请将 placement_group 参数设置为 DYNAMIC 并将 placement 参数设置为 compute。

如果您需要高性能的共享文件系统，请考虑使用 for Lustre FSx 。

如果头节点必须位于置放群组中，则对头节点和所有计算节点使用相同的实例类型和子网。这样可确保 compute_instance_type 参数与 master_instance_type 参数具有相同的值，placement 参数设置为 cluster 且未指定 compute_subnet_id 参数。使用此配置时，master_subnet_id 参数的值用于计算节点。

有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的排查实例启动问题和置放群组角色和限制

无法替换的目录

以下目录在节点之间共享，无法替换。

/home

这包括默认的用户主文件夹（/home/ec2_user在 Amazon Linux /home/centos 上，CentOS，/home/ubuntu等等 Ubuntu).

/opt/intel

这包括 Intel MPI、Intel Parallel Studio 和相关文件。

/opt/sge

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

这包括 Son of Grid Engine 和相关文件。（有条件，仅当 scheduler = sge 时。）

/opt/slurm

这包括 Slurm Workload Manager 和相关文件。（有条件，仅当 scheduler = slurm 时。）

/opt/torque

> **Note**
>
> 从 2.11.5 版开始， Amazon ParallelCluster 不支持使用 SGE 或 Torque 调度器。

这包括 Torque Resource Manager 和相关文件。（有条件，仅当 `scheduler = torque` 时。）

排查 Amazon DCV 中的问题

主题

- Amazon DCV 的日志
- Amazon DCV 实例类型内存
- Ubuntu Amazon DCV 问题

Amazon DCV 的日志

Amazon DCV 的日志将写入 `/var/log/dcv/` 目录的文件中。查看这些日志有助于排查问题。

Amazon DCV 实例类型内存

实例类型应至少有 1.7 千兆字节 (GiB) 的 RAM 才能运行 Amazon DCV。Nano 以及 micro 实例类型没有足够的内存来运行 Amazon DCV。

Ubuntu Amazon DCV 问题

在 Ubuntu 上通过 DCV 会话运行 Gnome 终端时，你可能无法自动访问通过登录外壳 Amazon ParallelCluster 提供的用户环境。该用户环境提供 openmpi 或 intelmpi 等环境模块以及其他用户设置。

Gnome 终端的默认设置会阻止 Shell 作为登录 Shell 启动。这意味着 shell 配置文件不会自动获取，也不会加载 Amazon ParallelCluster 用户环境。

要正确获取外壳配置文件并访问 Amazon ParallelCluster 用户环境，请执行以下操作之一：

- 更改默认终端设置：
  1. 在 Gnome 终端中选择编辑菜单。
  2. 选择首选项，然后选择配置文件。
  3. 选择命令，然后选择作为登录 Shell 运行命令。
  4. 打开新终端。
- 使用命令行获取可用的配置文件：

```
$ source /etc/profile && source $HOME/.bashrc
```

在采用 Amazon Batch 集成的集群中排查问题

本节与具有 Amazon Batch 调度程序集成的集群相关。

头节点问题

与头节点相关的设置问题可以按照与单队列集群相同的方式进行排查。有关这些问题的更多信息，请参阅排查单队列模式集群中的问题。

Amazon Batch 多节点 parallel 作业提交问题

如果在 Amazon Batch 用作作业调度器时提交多节点 parallel 作业时遇到问题，则应升级到 2.5.0 Amazon ParallelCluster 版。如果这不可行，则可以使用以下主题中详细介绍的解决方法：Self patch a cluster used for submitting multi-node parallel jobs through Amazon Batch。

计算问题

Amazon Batch 管理服务的扩展和计算方面。如果您遇到与计算相关的问题，请参阅 Amazon Batch 故障排除文档以获取帮助。

作业失败

如果作业失败，您可以运行 `awsbout` 命令来检索作业输出。您也可以运行`awsbstat -d`命令以获取指向 Amazon 存储的任务日志的链接 CloudWatch。

资源创建失败时排查问题

本节内容与集群资源创建失败有关。

当资源创建失败时，会 ParallelCluster 返回如下错误消息。

```
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，如果您看到前一个命令响应中所示的状态消息，则必须使用不会超过当前 vCPU 限制或请求更多 vCPU 容量的实例类型。

您还可以使用 CloudFormation 控制台查看有关"`Cluster creation failed`"状态的信息。

从控制台查看 CloudFormation 错误消息。

1. 登录 Amazon Web Services Management Console 并导航到 https://console.aws.amazon.com/cloudformation。
2. 选择名为 parallelcluster-的堆栈。*`cluster_name`*
3. 选择事件选项卡。
4. 通过按逻辑 ID 滚动浏览资源事件列表，查看创建失败的资源的状态。如果子任务创建失败，请向后移动，找到失败的资源事件。
5. Amazon CloudFormation 错误消息的示例：

```
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].
```

排查 IAM 策略大小问题

请参阅 IAM 和 Amazon STS 配额、名称要求和字符限制，以验证附加到角色的托管策略的配额。如果托管策略的大小超过配额，请将该策略拆分为两个或多个策略。如果附加到 IAM 角色的策略数超过配额，请创建额外角色并在这些角色之间分配策略，从而满足配额要求。

其他支持

有关已知问题的列表，请参阅 GitHubWiki 主页面或问题页面。如需更紧急的问题，请联系 Amazon Web Services 支持 或打开新 GitHub问题。

Amazon ParallelCluster 支持政策

Amazon ParallelCluster 支持同时发布多个版本。每个 Amazon ParallelCluster 版本都有预定的 Support 生命周期终止 (EOSL) 日期。在 EOSL 日期之后，不再为该版本提供进一步的支持或维护。

Amazon ParallelCluster 使用`major.minor.`*`patch`*版本方案。新功能、性能改进、安全更新和错误修复包含在最新主要版本的新次要版本中。次要版本在主要版本中向后兼容。对于关键问题，Amazon 通过发布补丁来提供修复，但仅适用于尚未到达 EOSL 的最新次要版本。如果要使用新版本的更新，则需要升级到新的次要版本或补丁版本。

Amazon ParallelCluster 版本	支持生命周期结束 (EOSL) 日期
2.10.4 及更高版本	12/31/2021
2.11。*x*	2022 年 12 月 31 日

安全性 Amazon ParallelCluster

云安全 Amazon 是重中之重。作为 Amazon 客户，您可以受益于专为满足最安全敏感的组织的要求而构建的数据中心和网络架构。

安全是双方共同承担 Amazon 的责任。 责任共担模式 将其描述为云的安全性和云中的安全性：

- 云安全 — Amazon 负责保护在 Amazon 云中运行 Amazon 服务的基础架构。 Amazon 还为您提供可以安全使用的服务。作为的一部分，第三方审计师定期测试和验证我们安全的有效性。要了解适用的合规计划 Amazon ParallelCluster，请参阅按合规计划划分的划分的范围内的服务。
- 云端安全 — 您的责任由您使用的特定 Amazon 服务或服务决定。您还需要对多种其它相关因素负责，包括您的数据的敏感性、您公司的要求以及适用的法律法规。

本文档介绍在使用分担责任模型时应如何应用 Amazon ParallelCluster。以下主题向您介绍如何进行配置 Amazon ParallelCluster 以满足您的安全和合规性目标。您还将学习如何 Amazon ParallelCluster 以一种有助于监控和保护 Amazon 资源的方式使用。

主题

- 所用服务的安全信息 Amazon ParallelCluster
- 中的数据保护 Amazon ParallelCluster
- Identity and Access Management Amazon ParallelCluster
- 合规性验证 Amazon ParallelCluster
- 强制实施最低版本 TLS 1.2

所用服务的安全信息 Amazon ParallelCluster

- 亚马逊的安全 EC2
- Amazon API Gateway 中的安全性
- 安全性 Amazon Batch
- Amazon CloudFormation中的安全性
- 亚马逊的安全 CloudWatch
- Amazon CodeBuild中的安全性
- Amazon DynamoDB 中的安全性

- Amazon ECR 中的安全性
- Amazon ECS 中的安全性
- Amazon EFS 中的安全性
- Lustr FSx e 的安全保障
- Amazon Identity and Access Management (IAM) 中的安全性
- EC2 Image Builder 中的安全
- 安全性 Amazon Lambda
- Amazon Route 53 中的安全性
- Amazon SNS 中的安全性
- 亚马逊 SQS 中的安全性（适用于 2. Amazon ParallelCluster x 版）
- Amazon S3 中的安全性
- Amazon VPC 中的安全性

中的数据保护 Amazon ParallelCluster

分 Amazon 分担责任模型适用于中的数据保护 Amazon ParallelCluster。如本模型所述 Amazon ，负责保护运行所有内容的全球基础架构 Amazon Web Services 云。您负责维护对托管在此基础结构上的内容的控制。您还负责您所使用的 Amazon Web Services 服务 的安全配置和管理任务。有关数据隐私的更多信息，请参阅数据隐私常见问题。

出于数据保护目的，我们建议您保护 Amazon Web Services 账户 凭证并使用 Amazon IAM Identity Center 或 Amazon Identity and Access Management (IAM) 设置个人用户。这样，每个用户只获得履行其工作职责所需的权限。还建议您通过以下方式保护数据：

- 对每个账户使用多重身份验证（MFA）。
- 使用 SSL/TLS 与资源通信。 Amazon 我们要求使用 TLS 1.2，建议使用 TLS 1.3。
- 使用设置 API 和用户活动日志 Amazon CloudTrail。有关使用 CloudTrail 跟踪捕获 Amazon 活动的信息，请参阅《Amazon CloudTrail 用户指南》中的使用跟 CloudTrail 踪。
- 使用 Amazon 加密解决方案以及其中的所有默认安全控件 Amazon Web Services 服务。
- 使用高级托管安全服务（例如 Amazon Macie），它有助于发现和保护存储在 Amazon S3 中的敏感数据。
- 如果您在 Amazon 通过命令行界面或 API 进行访问时需要经过 FIPS 140-3 验证的加密模块，请使用 FIPS 端点。有关可用的 FIPS 端点的更多信息，请参阅《美国联邦信息处理标准（FIPS）第 140-3 版》。

强烈建议您切勿将机密信息或敏感信息（如您客户的电子邮件地址）放入标签或自由格式文本字段（如名称字段）。这包括您使用控制台、API Amazon ParallelCluster 或以其他 Amazon Web Services 服务 方式使用控制台 Amazon CLI、API 或时 Amazon SDKs。在用于名称的标签或自由格式文本字段中输入的任何数据都可能会用于计费或诊断日志。如果您向外部服务器提供网址，强烈建议您不要在网址中包含凭证信息来验证对该服务器的请求。

数据加密

所有安全服务均具有一项重要功能，即信息在未处于活动使用状态时都会加密。

静态加密

Amazon ParallelCluster 除了代表用户与 Amazon 服务进行交互所需的凭据外，它本身不存储任何客户数据。

对于集群中节点上的数据，可以对数据进行静态加密。

对于 Amazon EBS 卷，使用 Amazon ParallelCluster 版本 2.x [ebs]部分中的ebs_kms_key_id设置来配置加密。）有关更多信息，请参阅《亚马逊 EC2 用户指南》中的 Amazon EBS 加密。

对于 Amazon EFS 卷，使用 Amazon ParallelCluster 版本 2.x 版中[efs]部分中的encrypted和efs_kms_key_id设置来配置加密。有关更多信息，请参阅 Amazon Elastic File System User Guide 中的 How encryption at rest works。

对 FSx 于 Lustre 文件系统，创建 Amazon FSx 文件系统时会自动启用静态数据加密。有关更多信息，请参阅 Amazon for Lustre 用户指南 FSx 中的加密静态数据。

对于带有 NVMe 卷的实例类型， NVMe 实例存储卷上的数据使用在实例的硬件模块上实现的 XTS-AES-256 密码进行加密。加密密钥使用硬件模块生成，并且对于每个 NVMe 实例存储设备都是唯一的。当实例停止或终止并且无法恢复时，将销毁所有加密密钥。无法禁用此加密，并且无法提供自己的加密密钥。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的静态加密。

如果您使用 Amazon ParallelCluster 调用将客户数据传输到本地计算机进行存储的 Amazon 服务，请参阅该服务的《用户指南》中的 “安全与合规性” 一章，了解如何存储、保护和加密这些数据的信息。

传输中加密

默认情况下，通过通过 HTTPS/TLS 连接发送所有内容来加密从正在运行的客户端计算机 Amazon ParallelCluster 和 Amazon 服务端点传输的所有数据。可以自动加密集群中节点之间的流量，具体取决于所选的实例类型。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 用户指南中的传输中加密。

另请参阅

- Amazon 的数据保护 EC2
- EC2 Image Builder 中的数据保护
- 中的数据保护 Amazon CloudFormation
- Amazon EFS 中的数据保护
- Amazon S3 中的数据保护
- FSx 为 Lustre 提供数据保护

Identity and Access Management Amazon ParallelCluster

Amazon ParallelCluster 使用角色来访问您的 Amazon 资源及其服务。 Amazon ParallelCluster 用于授予权限的实例和用户策略记录在中Amazon Identity and Access Management 中的角色 Amazon ParallelCluster。

唯一的主要区别在于使用标准用户和长期凭证时如何进行身份验证。尽管用户需要密码才能访问 Amazon 服务的控制台，但该用户需要访问密钥对才能使用执行相同的操作 Amazon ParallelCluster。所有其他短期凭证的使用方式与在控制台中使用时相同。

使用的凭证存储 Amazon ParallelCluster 在纯文本文件中，未加密。

- `$HOME/.aws/credentials` 文件存储访问 Amazon 资源所需的长期凭证。这包括访问密钥 ID 和秘密访问密钥。
- 短期证书，例如您担任的角色或 Amazon IAM Identity Center 服务角色的证书，也存储在`$HOME/.aws/cli/cache`和 $HOME/ 中。 aws/sso/cache分别是文件夹。

风险防范

- 我们强烈建议您在 `$HOME/.aws` 文件夹及其子文件夹和文件上配置文件系统权限，仅限授权用户访问。
- 尽可能使用具有临时凭证的角色，以减少凭证泄露时造成损坏的机会。仅使用长期凭证来请求和刷新短期角色凭证。

合规性验证 Amazon ParallelCluster

作为多个合规计划的一部分，第三方审计师评估 Amazon 服务的安全 Amazon 性和合规性。使用 Amazon ParallelCluster 访问服务不会改变该服务的合规性。

有关特定合规计划范围内的 Amazon 服务列表，请参阅Amazon 按合规计划划分规计划划分）。有关一般信息，请参阅合规计划。

您可以使用下载第三方审计报告 Amazon Artifact。有关更多信息，请参阅在 Amazon Artifact中下载报告。

您在使用 Amazon ParallelCluster 时的合规责任取决于您的数据的敏感性、贵公司的合规目标以及适用的法律和法规。 Amazon 提供了以下资源来帮助实现合规性：

- 安全与合规性快速入门指南安全与合规性快速入门指南 — 这些部署指南讨论了架构注意事项，并提供了在上面部署以安全性和合规性为重点的基准环境的步骤。 Amazon
- 在 A@@ mazon Web Services 上构建 HIPAA 安全与合规架构 Amazon 白皮书 — 本白皮书描述了各公司如何使用来 Amazon 创建符合 HIPAA 标准的应用程序。
- 合规资源 — 此工作簿和指南集合可能适用于您的行业和所在地区。
- 使用Amazon Config 开发人员指南中的规则评估资源 — 该 Amazon Config 服务评估您的资源配置在多大程度上符合内部实践、行业准则和法规。
- Amazon Security Hub— 此 Amazon 服务可全面了解您的安全状态 Amazon ，帮助您检查是否符合安全行业标准和最佳实践。

强制实施最低版本 TLS 1.2

为了提高与 Amazon 服务通信时的安全性，应将您的配置 Amazon ParallelCluster 为使用 TLS 1.2 或更高版本。当你使用时 Amazon ParallelCluster，Python 用于设置 TLS 版本。

为了确保不 Amazon ParallelCluster 使用早于 TLS 1.2 的 TLS 版本，您可能需要重新编译 OpenSSL 以强制执行此最低限度，然后重新编译 Python 以使用新构建的 OpenSSL。

确定当前支持的协议

首先，使用 OpenSSL 创建一个自签名证书，以用于测试服务器和 Python 开发工具包。

```
$ openssl req -subj '/CN=localhost' -x509 -newkey rsa:4096 -nodes -keyout key.pem -out
 cert.pem -days 365
```

然后，使用 OpenSSL 启动测试服务器。

```
$ openssl s_server -key key.pem -cert cert.pem -www
```

在新的终端窗口中，创建虚拟环境并安装 Python 开发工具包。

```
$ python3 -m venv test-env
source test-env/bin/activate
pip install botocore
```

创建一个名为 check.py 的新 Python 脚本，该脚本使用此开发工具包的底层 HTTP 库。

```
$ 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'))
```

运行您的新脚本。

```
$ python check.py
```

这将显示有关所建立的连接的详细信息。在输出中搜索“协议：”。如果输出为 “TLSv1.2” 或更高版本，则软件开发工具包默认为 TLS v1.2 或更高版本。如果它是较早的版本，则需要重新编译 OpenSSL 并重新编译 Python。

但是，即使 Python 的安装默认为 TLS v1.2 或更高版本，如果服务器不支持 TLS v1.2 或更高版本，则 Python 仍可能重新协商到 TLS v1.2 之前的版本。要检查 Python 是否不会自动重新协商到较早版本，请使用以下命令重新启动测试服务器。

```
$ openssl s_server -key key.pem -cert cert.pem -no_tls1_3 -no_tls1_2 -www
```

如果您使用的是较早版本的 OpenSSL，则可能没有可用的 -no_tls_3 标志。如果是这种情况，请删除该标志，因为您使用的 OpenSSL 版本不支持 TLS v1.3。然后，运行 Python 脚本。

```
$ python check.py
```

如果您正确安装了 Python 但未针对 TLS 1.2 之前的版本进行重新协商，则应收到 SSL 错误。

```
$ 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)')))
```

如果您能够建立连接，则需要重新编译 OpenSSL 和 Python 以禁用对早于 TLS v1.2 的协议进行协商。

编译 OpenSSL 和 Python

为了确保在 TLS 1.2 之前的版本中 Amazon ParallelCluster 不会进行协商，你需要重新编译 OpenSSL 和 Python。要执行此操作，请复制以下内容以创建脚本并运行脚本。

```
#!/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
```

这会编译具有静态链接的 OpenSSL 的 Python 版本，该版本不会自动协商早于 TLS 1.2 的任何版本。这也会在 `/opt/openssl-with-min-tls1_2` 目录中安装 OpenSSL，并在 `/opt/python-with-min-tls1_2` 目录中安装 Python。运行此脚本后，请确认安装新版本的 Python。

```
$ /opt/python-with-min-tls1_2/bin/python3 --version
```

这应该打印出以下内容。

```
Python 3.8.1
```

要确认此新版本的 Python 不协商早于 TLS 1.2 的版本，请使用新安装的 Python 版本（即 `/opt/python-with-min-tls1_2/bin/python3`）重新运行 确定当前支持的协议 中的步骤。

发布说明和文档历史记录

下表描述了 Amazon ParallelCluster 用户指南 的主要更新和新功能。我们还经常更新文档来处理发送给我们的反馈意见。

变更	说明	日期
仅文档发布	Amazon ParallelCluster 第 2 版特定用户指南已发布。 仅文档发布： • Amazon ParallelCluster 版本 2 有自己的单独用户指南。	2023 年 7 月 17 日
Amazon ParallelCluster 版本 2.11.9 已发布	Amazon ParallelCluster 版本 2.11.9 已发布。 错误修复： • 防止替换托管 FSx 的 Lustre 文件系统，防止群集更新中包含更改`vpc_security_group_id` 的数据丢失。 有关更改的详细信息，请参阅上的 aws-parallel cluster 软件包`CHANGELOG` 文件。 GitHub	2022 年 12 月 2 日
Amazon ParallelCluster 版本 2.11.8 已发布	Amazon ParallelCluster 2.11.8 版本已发布。	2022 年 11 月 14 日

更改：

- 将 Intel MPI Library 升级到 2021 年版更新 6（从 2021 年版更新 4 进行更新）。有关更多信息，请参阅 Intel® MPI Library 2021 更新 6。
- 将 EFA 安装程序升级到 1.19.0
  - Efa-driver：`efa-1.16.0-1`
  - Efa-config：`efa-config-1.11-1`（从 `efa-config-1.9-1`）
  - Efa-profile：`efa-profile-1.5-1`（无变化）
  - Libfabric-aws：`libfabric-aws-1.16.0-1`（从 `libfabric-1.13.2`）
  - Rdma-core：`rdma-core-41.0-2`（从 `rdma-core-37.0`）
  - Open MPI：`openmpi40-aws-4.1.4-3`（从 `openmpi40-aws-4.1.1-2`）
- 将 Lambda 函数在 Amazon Batch 集成中使用的 Python 运行时升级到 python3.9。

错误修复：

- 防止在更新期间更改集群标签，因为不支持更改。

	有关更改的详细信息，请参阅上的 aws-parallel cluster 软件包的CHANGELOG 文件。GitHub	
Amazon ParallelCluster 版本 2.11.7 已发布	Amazon ParallelCluster 版本 2.11.7 已发布。 更改： • 将 Slurm 升级到版本 20.11.9。 有关更改的详细信息，请参阅上的 aws-parallel cluster 软件包的CHANGELOG 文件。GitHub	2022 年 5 月 13 日

Amazon ParallelCluster 版本 2.11.6 已发布	Amazon ParallelCluster 版本 2.11.6 已发布。 增强功能： • 改进了网络中断时的异常管理。 更改： • 操作系统程序包更新和安全修复。 有关更改的详细信息，请参阅上的 aws-parallel cluster 软件包的CHANGELOG 文件。GitHub	2022 年 4 月 19 日

Amazon ParallelCluster 版本 2.11.5 已发布	Amazon ParallelCluster 版本 2.11.5 已发布。	2022 年 3 月 1 日

增强功能：

- 为 Lustre `AutoImportPolicy` 选项添加 FSx 对`NEW_CHANGED_DELETED` 作为值的支持。
- 删除了对 SGE 和 Torque 调度器的支持。
- 在 Amazon Linux 上禁用 `log4j-cve-2021-44228-hotpatch` 服务以避免引发潜在的性能降低。

更改：

- 将 NVIDIA 驱动程序升级到版本 `470.103.01`（从 `470.82.01`）。
- 将 NVIDIA Fabric Manager 升级到版本 `470.103.01`（从 `470.82.01`）。
- 将 CUDA 库升级到版本 `11.4.4`（从 `11.4.3`）。
- Intel MPI 更新至 2021 年版更新 4（从 2019 年版更新 8 进行更新）。有关更多信息，请参阅 Intel® MPI Library 2021 更新 4。
- 将头节点创建超时时间延长至一小时。

错误修复：

- 修复了通过浏览器进行 DCV 连接的问题。
- 修复了 YAML 引用以防止自定义标签被解析为编号。

有关更改的详细信息，请参阅上的 aws-parallel cluster 软件包的CHANGELOG 文件。GitHub

Amazon ParallelCluster 版本 2.11.4 已发布	Amazon ParallelCluster 2.11.4 版本已发布。 更改包括： • 删除了 CentOS 8 支持。CentOS 8 于 2021 年 12 月 31 日终止服务 (EOL)。 • 将 Slurm Workload Manager 升级到版本 20.11.8。 • 将 Cinc 客户端升级到 17.2.29。 • Amazon DCV 更新为 Amazon DCV 2021.2-11190。有关更多信息，请参阅《Amazon DCV Administrator Guide》中的 DCV 2021.2-11190— October 11, 2021。 • 将 NVIDIA 驱动程序升级到版本 470.82.01 （从 460.73.01 ）。 • 将 CUDA 库升级到版本 11.4.3（从 11.3.0）。 • 将 NVIDIA Fabric Manager 升级到 470.82.01 。 • 在 Amazon Linux 2 上禁用实例启动时的程序包更新。 • 在 Ubuntu 和 Amazon Linux 2 上禁用无人值守的程序包更新。 • 在 CentOS 7 和 Ubuntu 18.04 上安装 Amazon CloudFormation 帮助程序脚	2021 年 12 月 20 日

本的 Python 3 版本。（这些脚本已经在 Amazon Linux 2 和 Ubuntu 20.04 上使用。）

修复包括：

- 禁用 `ec2_iam_role` 参数更新。
- 修复 T2 实例启动模板中的 `CpuOptions` 配置。

有关更改的详细信息，请参阅 aws-parallelcluster `CHANGELOG` 的文件和上的软件包。aws-parallelcluster-cookbookaws-parallelcluster-node GitHub

Amazon ParallelCluster 版本 2.11.3 已发布	Amazon ParallelCluster 版本 2.11.3 已发布。	2021 年 11 月 3 日
	• 修复由于 Son of Grid Engine 源在 `arc.liv.ac.uk` 上不可用而导致的 `pcluster createami` 失败。	
	将 Elastic Fabric Adapter 安装程序升级到 1.14.1（从 1.13.0）	
	• EFA 配置：`efa-config-1.9-1`（从 `efa-config-1.9`）	
	• EFA 配置文件：`efa-profile-1.5-1`（无变化）	
	• EFA 内核模块：`efa-1.14.2`（从 `efa-1.13.0`）	
	• RDMA 内核：`rdma-core-37.0`（从 `rdma-core-35.0amzn`）	
	• libfabric：`libfabric-1.13.2`（从 `libfabric-1.13.0amzn1.0`）	
	• Open MPI：`openmpi40-aws-4.1.1-2`（无变化）	
	GPUDirect 如果实例类型支持 RDMA，则始终处于启用状态。	

- `enable_efa_gdr` 和 `enable_efa_gdr` 配置选项没有效果。

有关更改的详细信息，请参阅 aws-parallelcluster `CHANGELOG` 的文件和上的软件包。aws-parallelcluster-cookbookaws-parallelcluster-node GitHub

Amazon ParallelCluster 版本 2.11.2 已发布	Amazon ParallelCluster 2.11.2 版本已发布。
	
	更改包括：
	
	• 如果基本 AMI 中安装了 EF GPUDirect A，则不要在启动时启用了 RDMA (GDR) 的情况下安装 EFA。
	• 锁定`nvidia-fabricmanager` 软件包版本以与安装的 NVIDIA 驱动程序版本保持同步 Amazon ParallelCluster。
	• Slurm：修复了节点处于开机状态下停止并重启集群时导致的问题。
	• Elastic Fabric Adapter 安装程序更新为 1.13.0：
	  • EFA 配置：`efa-config-1.9` （无变化）
	  • EFA 配置文件：`efa-profile-1.5-1` （无变化）
	  • EFA 内核模块：`efa-1.13.0` （无变化）
	  • RDMA 内核：`rdma-core-35.0amzn` （从 `rdma-core-32.1amzn` ）
	  • libfabric：`libfabric-1.13.0amzn1.0` （从 `libfabric-1.11.2amzn1.1` ）
		2021 年 8 月 27 日

  - Open MPI：`openmpi40-aws-4.1.1-2` （无变化）
- 使用带有预装 EFA 包的自定义 AMI 时，在节点引导时不会对 EFA 进行任何更改。保留原始 EFA 程序包部署。

有关变更的更多详细信息，请参阅 aws-parallel cluster 的变更日志文件和上的软件包。aws-parallelcluster-cookbook GitHub

Amazon ParallelCluster 版本 2.11.1 已发布	Amazon ParallelCluster 2.11.1 版本已发布。
	
	更改包括：
	
	• 使用 noatime 挂载选项挂载文件系统以在读取文件时停止记录上次访问时间。这提高了远程文件系统的性能。
	• Elastic Fabric Adapter 安装程序更新为 1.12.3：
	  • EFA 配置：efa-config-1.9 （从 efa-config-1.8-1 ）
	  • EFA 配置文件：efa-profile-1.5-1 （无变化）
	  • EFA 内核模块：efa-1.13.0 （从 efa-1.12.3 ）
	  • RDMA 核心：rdma-core-32.1amzn （无更改）
	  • Libfabric：libfabric-1.11.2amzn1.1 （无更改）
	  • Open MPI：openmpi40-aws-4.1.1-2 （无变化）
	• Amazon Batch 用作调度程序时，请重试在头节点上安装aws-parallelcluster 软件包。
		2021 年 7 月 23 日

- 在超过 31 v 的实例类型 SGE上进行构建时避免失败 CPUs。
- 已固定到 A CloudWatch mazon Agent 的 1.247347.6 版本，以避免 1.247348.0 版本中出现的问题。

有关变更的更多详细信息，请参阅 aws-parallel cluster 的变更日志文件和上的软件包。aws-parallelcluster-cookbook GitHub

Amazon ParallelCluster 2.11.0 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.11.0 版本已发布。
	
	更改包括：
	
	• 增加了对 Ubuntu 20.04 (`ubuntu2004`) 的支持，并删除了对 Ubuntu 16.04 (`ubuntu1604`) 和 Amazon Linux (`alinux`) 的支持。仍然完全支持 Amazon Linux 2 (`alinux2`)。有关更多信息，请参阅 `base_os`。
	• 删除了对 3.6 以下 Python 版本的支持。
	• 默认根卷大小增加到 35 吉字节 (GiB)。有关更多信息，请参阅`compute_root_volume_size` 和`master_root_volume_size`。
	• Elastic Fabric Adapter 安装程序更新为 1.12.2：
	  • EFA 配置：`efa-config-1.8-1`（从 `efa-config-1.7`）
	  • EFA 配置文件：`efa-profile-1.5-1`（从 `efa-profile-1.4`）
	  • EFA 内核模块：`efa-1.12.3`（从 `efa-1.10.2`）
	  • RDMA 内核：`rdma-core-32.1amzn`（从
		2021 年 7 月 1 日

rdma-core-31.2amzn
）

- libfabric：libfabric
-1.11.2amzn1.1 （从
libfabric-1.11.1am
zn1.0 ）
- Open MPI：openmpi40
-aws-4.1.1-2 （从
openmpi40-aws-4.1.
0 ）

- 将 Slurm 升级到版本
20.11.7（从 20.02.7）。
- 在 centos7 和 centos8
上安装 SSM 代理。
（SSM 代理已预安装
在alinux2ubuntu180
4 、和ubuntu2004 。）
- SGE：始终对 qstat 使用短
名称作为主机名筛选器。
- 使用实例元数据服务版本 2
(IMDSv2) 而不是实例元数据
服务版本 1 (IMDSv1) 来检
索实例元数据。有关更多信
息，请参阅 Amazon 用户指
南中的实例元数据和 EC2 用
户数据。
- 将 NVIDIA 驱动程序升级
到版本 460.73.01 （从
450.80.02 ）。
- 将 CUDA 库升级到版本
11.3.0（从 11.0）。
- 将 NVIDIA Fabric Manager
升级到 nvidia-fa
bricmanager-460 。

- 将 v Amazon ParallelC luster irtualenvs 中使用的 Python 升级到3.7.10（从3.6.13）。
- 将 Cinc 客户端升级到 16.13.16。
- 升级以下第三方依赖项 aws-parallelcluster-cookbook：
  - apt-7.4.0 （从 apt-7.3.0 ）。
  - iptables-8.0.0 （从 iptables-7.1.0 ）。
  - line-4.0.1 （从 line-2.9.0 ）。
  - openssh-2.9.1 （从 openssh-2.8.1 ）。
  - pyenv-3.4.2 （从 pyenv-3.1.1 ）。
  - selinux-3.1.1 （从 selinux-2.1.1 ）。
  - ulimit-1.1.1 （从 ulimit-1.0.0 ）。
  - yum-6.1.1 （从 yum-5.1.0 ）。
  - yum-epel-4.1.2 （从 yum-epel-3.3.0 ）。

有关变更的更多详细信息，请参阅 aws-parallelcluster 的 CHANGEL OG 文件和上的软件包。aws-parallelcluster-cookbookaws-parallelcluster-node GitHub

Amazon ParallelCluster 2.10.4 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.10.4 版本已发布。 更改包括： • 将 Slurm 升级到版本 `20.02.7`（从 `20.02.4`）。 有关变更的更多详细信息，请参阅上的 aws-parallel cluster 软件包的 CHANGELLOG 文件。 GitHub	2021 年 5 月 15 日

Amazon ParallelCluster 2.10.3 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.10.3 版本已发布。
	
	更改包括：
	
	• 在中国基于 ARM 的 Amazon Graviton 实例上增加了对 Ubuntu 18.04 和 Amazon Linux 2 的支持 Amazon
	Amazon GovCloud (US) Amazon Web Services 区域
	• Elastic Fabric Adapter 安装程序更新为 1.11.2：
	  • EFA 配置：`efa-config-1.7` （无变化）
	  • EFA 配置文件：`efa-profile-1.4` （从 `efa-profile-1.3` ）
	  • EFA 内核模块：`efa-1.10.2` （无变化）
	  • RDMA 核心：`rdma-core-31.2amzn` （无更改）
	  • Libfabric：`libfabric-1.11.1amzn1.0` （无更改）
	  • Open MPI：`openmpi40-aws-4.1.0` （无变化）
	
	有关变更的更多详细信息，请参阅上的 aws-parallel cluster 软件包的 CHANGELLOG 文件。 GitHub
		2021 年 3 月 18 日

Amazon ParallelCluster 2.10.2 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.10.2 版本已发布。 更改包括： • 改进集群配置验证，以便在`--dry-run` 模式下调用 Amazon EC2 RunInstancesAPI 操作时使用集群目标 AMI。 • 将 Amazon ParallelCluster 虚拟环境中使用的 Python 版本更新到 3.6.13。 • 修复了 Arm 实例类型的 `sanity_check` 。 • 修复了将 `centos8` 与 Slurm 调度器或 Arm 实例类型一起使用时的 `enable_efa` 。 • 在非交互模式 (`-y`) 下运行 `apt update`。 • 对 `alinux2` 和 `centos8` 修复了 `encrypted_ephemeral` = true。 有关变更的更多详细信息，请参阅上的 aws-parallel cluster 软件包的 CHANGELLOG 文件。 GitHub	2021 年 3 月 2 日

Amazon ParallelCluster 2.10.1 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.10.1 版本已发布。
	
	更改包括：
	
	• 增加了对非洲（开普敦）(af-south-1)、欧洲（米兰）（me-south-1 ）和中东（巴林）me-south-1 （ Amazon Web Services 区域）的支持。在发布时，支持受到以下限制：
	  • FSx 其中任何一个都不支持基于 Lustre 和基于 ARM 的 Graviton 实例。Amazon Web Services 区域
	  • Amazon Batch 在非洲（开普敦）不支持。
	  • 非洲（开普敦）io2和欧洲（米兰） Amazon Web Services 区域不支持 Amazon EBS 和gp3卷类型。
	• 增加了对 Amazon EBS io2 和 gp3 卷类型的支持。有关更多信息，请参阅 [ebs] 部分和 [raid] 部分。
	• 在运行 alinux2、ubuntu1804 或 ubuntu2004 的基于 Arm 的 Graviton2 实例上增加了对 Elastic Fabric Adapter 的支持。有关更多信息，请参阅 Elastic Fabric Adapter。
		2020 年 12 月 22 日

- 在 Arm AMIs（alinux2、centos8和ubuntu1804 ）上安装 Arm 性能库 20.2.1。有关更多信息，请参阅 Arm Performance Libraries。
- Intel MPI 更新至 2019 年版更新 8（从 2019 年版更新 7 进行更新）。有关更多信息，请参阅 Intel® MPI Library 2019 更新 8。
- 从 Amazon Batch Docker 入口点移除了 Amazon CloudFormation `DescribeStacks` API 操作调用，以结束因限制而导致的作业失败。 Amazon CloudFormation
- 改进了验证集群配置时 EC2 `DescribeInstanceTypes` 对 Amazon API 操作调用的调用。
- 构建 `awsbatch` 调度器的 Docker 映像时，从 Amazon ECR Public 拉取 Amazon Linux 2 Docker 映像。
- 的默认实例类型从硬编码`t2.micro`实例类型更改为免费套餐实例类型 Amazon Web Services 区域（`t2.micro`或`t3.micro`，视情况而定 Amazon Web Services 区域）。 Amazon Web Services 区域 没有免费

套餐的t3.micro实例类型默认。

- Elastic Fabric Adapter 安装程序更新为 1.11.1：
  - EFA 配置：efa-config-1.7 （从 efa-config-1.5 ）
  - EFA 配置文件：efa-profile-1.3 （从 efa-profile-1.1 ）
  - EFA 内核模块：efa-1.10.2 （无变化）
  - RDMA 内核：rdma-core-31.2amzn （从 rdma-core-31.amzn0 ）
  - libfabric：libfabric-1.11.1amzn1.0 （从 libfabric-1.10.1amzn1.1 ）
  - Open MPI：openmpi40-aws-4.1.0 （从 openmpi40-aws-4.0.5 ）
- vpc_settings 、vpc_id 和 master_subnet_id 参数现在是必需参数。
- 头节点中的 nfsd 进程守护程序现在设置为使用至少 8 个线程。如果内核超过 8 个，它将使用与内核数量一样多的线程。使用

ubuntu1604 时，该设置仅在节点重启后才会更改。

- Amazon DCV 更新为 Amazon DCV 2020.2-9662。有关更多信息，请参阅《Amazon DCV Administrator Guide》中的 DCV 2020.2-9662— December 04, 2020。
- 的英特尔 MPI 和 HPC 软件包来自亚马逊 S3。 Amazon ParallelCluster 不再从 Intel yum 存储库中拉取。
- 在创建官方 Amazon ParallelCluster AMIs版本 OSs 期间，将默认systemd运行级别更改为 multi-user.target “开启全部”。仅当启用了 DCV 时，头节点上的运行级别才会设置为 graphical.target 。这样可以防止图形服务（例如 x/gdm）在不需要时运行。
- 在头节点上启用了对 p4d.24xlarge 实例的支持。
- 增加了在 Amazon Route 53 中注册 Slurm 节点时的最大重试次数。

有关变更的更多详细信息，请参阅 aws-parallelcluster 的 CHANGEL OG 文件和上的软件包。aws-parallelcluster-

cookbookaws-parallelcluster-node GitHub

Amazon ParallelCluster 2.10.0 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.10.0 版本已发布。
	
	更改包括：
	
	• 在所有 Amazon Web Services 区域（ Amazon 中国 Amazon GovCloud 和（美国）地区以外的地区）增加了对 CentOS 8 的支持。删除了对 CentOS 6 的支持。
	• 为计算节点增加了对 `p4d.24xlarge` 实例的支持。
	• 通过使用新 `enable_efa_gdr` 设置，在 EF GPUDirect A 上添加了对 NVIDIA RDMA 的支持。
	• 增加了对 Amazon for Lustre 功能 FSx 的支持。
	  • 使用该设置将您 FSx 的 Amazon for Lustre 文件系统配置为导入首选项。`auto_import_policy`
	  • 使用和设置增加了对基于 HDD FSx 的 Amazon for Lustre 文件系统的支持 `storage_type` 。`drive_cache_type`
	• 添加了 Amazon CloudWatch 控制面板，包括头节点指标和轻松访问集群日志。有
		2020 年 11 月 18 日

关更多信息，请参阅 亚马逊 CloudWatch 控制面板。

- 使用 cluster_resource_bucket 设置，增加了对使用现有 Amazon S3 存储桶存储集群配置信息的支持。
- 增强了 pcluster createami 命令。
  - 添加了在构建 AMI 时使用安装后脚本的 --post-install 参数。
  - 添加了在使用由不同版本的创建的基本 AMI 时失败的验证步骤 Amazon ParallelCluster。
  - 添加了一个验证步骤，如果所选操作系统与基础 AMI 中的操作系统不同时，该验证步骤将会失败。
  - 增加了对使用 Amazon ParallelCluster 基本 AMI 的支持。
- 增强了 pcluster update 命令。
  - 现在可以在更新期间更改 tags 设置。
  - 现在可以在更新期间调整队列的大小，而无需停止计算实例集
- 为 slurm_resume 脚本添加了 all_or_nothing_batch 配置参数。如果为 True，则只有

当 Slurm 中的所有待处理作业所需的所有实例都可用时，`slurm_resume` 才会成功。有关更多信息，请参阅上的 Amazon ParallelCluster Wiki 中介绍`all_or_nothing_batch` 启动项 GitHub。

- Elastic Fabric Adapter 安装程序更新为 1.10.1：
  - EFA 配置：`efa-config-1.5`（从 `efa-config-1.4`）
  - EFA 配置文件：`efa-profile-1.1`（从 `efa-profile-1.0.0`）
  - EFA 内核模块：`efa-1.10.2`（从 `efa-1.6.0`）
  - RDMA 内核：`rdma-core-31.amzn0`（从 `rdma-core-28.amzn0`）
  - libfabric：`libfabric-1.11.1amzn1.0`（从 `libfabric-1.10.1amzn1.1`）
  - Open MPI：`openmpi40-aws-4.0.5`（从 `openmpi40-aws-4.0.3`）
- 在 Amazon GovCloud (US) 区域中，启用对 Amazon

DCV 的支持和。 Amazon Batch

- Amazon 在中国区域，启用对 FSx Amazon for Lustre 的支持。
- 将 NVIDIA 驱动程序升级到版本 450.80.02（从 450.51.05）。
- 安装 NVIDIA 结构管理器以 NVSwitch 在支持的平台上启用 NVIDIA。
- 移除了默认值 Amazon Web Services 区域 `us-east-1` 。默认值使用以下查找顺序。
  - Amazon Web Services 区域 在`-r`或`--region`参数中指定。
  - `AWS_DEFAULT_REGION` 环境变量。
  - `aws_region_name` 在 Amazon ParallelCluster 配置文件[`[aws]`部分](#)中设置（默认为`~/.parallelcluster/config`）。
  - `region`在 Amazon CLI 配置文件`[default]` 部分中设置（默认为`~/aws/config` ）。

有关变更的更多详细信息，请参阅 aws-parallelcluster 的 CHANGEL OG 文件和上的

软件包。aws-parallelcluster-cookbookaws-parallelcluster-node GitHub

Amazon ParallelCluster 2.9.0 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.9.0 版本已发布。 更改包括： • 与 Slurm Workload Manager 一起使用时，增加了对计算实例集中的多个队列和多种实例类型的支持。使用队列时，Slurm 上将不再使用自动扩缩组。当使用 Slurm 调度器时，现在会随集群一起创建 Amazon Route 53 托管区，并对计算节点的 DNS 解析使用这些托管区。有关更多信息，请参阅 多队列模式。 • 在基于 ARM 的 Amazon Graviton 实例上增加了对 Amazon DCV 的支持。 • 增加了对在不支持启动模板中 CPU 选项的实例类型（例如 `*.metal` 实例类型）上禁用超线程的支持。 • 为从头节点共享的文件系统增加了对 NFS 4 的支持。 • 移除了在引导计算节点时对 cfn-in it 的依赖，以避免在大量节点加入集群 Amazon CloudFormation 时受到限制。 • Elastic Fabric Adapter 安装程序更新为 1.9.5： • EFA 配置：`efa-config-1.4`（从 `efa-config-1.3`）	2020 年 9 月 11 日

    - EFA 配置文件：`efa-profile-1.0.0` （新）
    - 内核模块：`efa-1.6.0` （无更改）
    - RDMA 核心：`rdma-core-28.amzn0` （无更改）
    - Libfabric：`libfabric-1.10.1amzn1.1` （无更改）
    - Open MPI：`openmpi40-aws-4.0.3` （无变化）
- 将 Slurm 升级到版本 `20.02.4`（从 `19.05.5`）。
- Amazon DCV 更新为 Amazon DCV 2020.1-9012。有关更多信息，请参阅《Amazon DCV Administrator Guide》中的 DCV 2020.1-9012— August 24, 2020 Release Notes。
- 挂载共享 NFS 驱动器时，使用头节点私有 IP 地址而不是主机名。
- 在 Logs 中添加了新的 CloudWatch 日志流：`chef-client`、`clustermgtd`、`computemgtd`、`slurm_resume`、`slurm_suspend` 和 。
- 在预安装和安装后脚本中增加了对队列名称的支持。
- 在中 Amazon GovCloud (US) Amazon Web

	Services 区域，使用亚马逊 DynamoDB 按需计费选项。有关更多信息，请参阅 Amazon DynamoDB 开发人员指南 中的按需模式。 有关变更的更多详细信息，请参阅 aws-parallelcluster 的 CHANGEL OG 文件和上的软件包。aws-parallelcluster-cookbookaws-parallelcluster-node GitHub	
Amazon ParallelCluster 版本 2.8.1 已发布	Amazon ParallelCluster 版本 2.8.1 已发布。 更改包括： • 禁用 Amazon DCV 会话的屏幕锁定，以防止用户被锁定。 • 修复了包含基于 ARM 的 Amazon Graviton 实例类型时的 `pcluster configure` 。 有关变更的更多详细信息，请参阅 aws-parallelcluster 的 CHANGEL OG 文件和上的软件包。aws-parallelcluster-cookbookaws-parallelcluster-node GitHub	2020 年 8 月 4 日

Amazon ParallelCluster 2.8.0 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.8.0 版本已发布。
	
	更改包括：
	
	• 增加了对基于 ARM 的基于 Amazon Graviton 的实例（如和）的支持。A1 C6g
	• 增加了对 Amazon for Lustre 的每日自动备份功能 FSx 的支持。有关更多信息，请参阅automatic_backup_retention_days、copy_tags_to_backups、daily_automatic_backup_start_time 和fsx_backup_id。
	• 从 pcluster createami_ 中删除了对 Berkshelf 的依赖。
	• 改进了 pcluster update 的可靠性和用户体验。有关更多信息，请参阅 使用 pcluster update。
	• Elastic Fabric Adapter 安装程序更新为 1.9.4：
	  • 内核模块：efa-1.6.0（从 efa-1.5.1 进行更新）
	  • RDMA 内核：rdma-core-28.amzn0（从 rdma-core-25.0 进行更新）
		2020 年 7 月 23 日

    - Libfabric：`libfabric-1.10.1amzn1.1`（从 `libfabric-aws-1.9.0amzn1.1` 进行更新）
    - Open MPI：`openmpi40-aws-4.0.3`（无变化）
- 在 CentOS 6 上将 NVIDIA 驱动程序升级到 Tesla 版本 440.95.01，在所有其他分发上升级到版本 450.51.05。
- 在除 CentOS 6 以外的所有分发上将 CUDA 库升级到版本 11.0。

有关变更的更多详细信息，请参阅 aws-parallelcluster 的 CHANGEL OG 文件和上的软件包。aws-parallelcluster-cookbookaws-parallelcluster-node GitHub

Amazon ParallelCluster 2.7.0 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.7.0 版本已发布。 更改包括： • base_os 现在是必需的参数。 • scheduler 现在是必需的参数。 • Amazon DCV 更新为 Amazon DCV 2020.0。有关更多信息，请参阅 Amazon DCV 推出支持 7.1 环绕立体声和触控笔的 2020.0 版本。 Intel MPI 更新至 2019 年版更新 7（从 2019 年版更新 6 进行更新）。有关更多信息，请参阅 Intel® MPI 库 2019 更新 7。 Elastic Fabric Adapter 安装程序更新为 1.8.4： • 内核模块：efa-1.5.1（无更改） • RDMA 核心：rdma-core-25.0（无更改） • Libfabric：libfabric-aws-1.9.0amzn1.1（无更改） • Open MPI：openmpi40-aws-4.0.3（从 openmpi40-aws-4.0.2 进行更新） • 将 CentOS 7 AMI 升级到版本 7.8-2003（从 7.7-1908 进	2020 年 5 月 19 日

	行更新）。有关更多信息，请参阅 CentOS-7 (2003) 发行说明。	
Amazon ParallelCluster 版本 2.6.1 已发布	Amazon ParallelCluster 版本 2.6.1 已发布。 更改包括： • 已`cfn-wire`从存储在 Amazon 日志中的 CloudWatch 日志中移除`cfn-init-cmd` 和。有关更多信息，请参阅 与 Amazon CloudWatch 日志集成。	2020 年 4 月 17 日

Amazon ParallelCluster 2.6.0 版本已发布	Amazon ParallelCluster 2.6.0 版本已发布。 更改包括： • 增加了对 Amazon Linux 2 的支持 • 现在，Amazon CloudWatch Logs 用于收集集群和计划程序日志。有关更多信息，请参阅 与 Amazon CloudWatch 日志集成。 • 增加了对全新 Amazon f FSx or Lustre 部署类型的支持SCRATCH_2 ，以及。PERSISTENT_1 在 18.04 和 Ubuntu 16 Ubuntu .04 上支持 Lustre。FSx 有关更多信息，请参阅 fsx。 • 在 Ubuntu 18.04 上增加了对 Amazon DCV 的支持。有关更多信息，请参阅 通过 Amazon DCV 连接到头节点。	2020 年 2 月 27 日
Amazon ParallelCluster 版本 2.5.1 已发布	Amazon ParallelCluster 版本 2.5.1 已发布。	2019 年 12 月 13 日
Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 已发布	Amazon ParallelCluster 版本 2.5.0 已发布。	2019 年 11 月 18 日
Amazon ParallelCluster 引入了对英特尔 MPI 的支持	Amazon ParallelCluster 版本 2.4.1 引入了对英特尔 MPI 的支持。	2019 年 7 月 29 日

Amazon ParallelCluster 引入了对 EFA 的支持	Amazon ParallelCluster 版本 2.4.0 引入了对弹性结构适配器 (EFA) 的支持。	2019 年 6 月 11 日
Amazon ParallelCluster 文档已在 Amazon 文档网站上发布	该 Amazon ParallelCluster 文档现在有 10 种语言版本，有 HTML 和 PDF 两种格式可供选择。	2018 年 5 月 24 日

本文属于机器翻译版本。若本译文内容与英语原文存在差异，则一律以英文原文为准。