



AWS EC2 上的 Oracle 数据库部署和 FSx 最佳实践

NetApp database solutions

NetApp
August 18, 2025

目录

AWS EC2 上的 Oracle 数据库部署和 FSx 最佳实践	1
WP-7357: EC2 上的 Oracle 数据库部署和 FSx 最佳实践介绍	1
解决方案架构	1
Oracle 数据库部署需要考虑的因素	2
虚拟机性能	2
存储布局 and 设置	3
NFS 配置	3
高可用性	4
AWS EC2 和 FSx 上的 Oracle 部署步骤	4
通过 EC2 控制台为 Oracle 部署 EC2 Linux 实例	5
为 Oracle 数据库存储配置 FSx ONTAP 文件系统	10
使用 FSx 数据库卷在 EC2 实例上安装和配置 Oracle	20
在主 FSx HA 集群和备用 FSx HA 集群之间设置 SnapMirror	22
SnapCenter 部署	25
EC2 和 FSx Oracle 数据库管理	30
拍摄快照	30
恢复到某个时间点	34
创建数据库克隆	44
HA 故障转移至待机并重新同步	53
数据库从本地迁移到公共云	54
ONTAP 存储可在本地使用	54
ONTAP 存储在本地不可用	54
使用 PDB 重定位将本地 Oracle 数据库迁移到 AWS FSx/EC2，并实现最高可用性	55

AWS EC2 上的 Oracle 数据库部署和 FSx 最佳实践

WP-7357: EC2 上的 Oracle 数据库部署和 FSx 最佳实践介绍

Allen Cao、Niyaz Mohamed、Jeffrey Steiner、NetApp

许多关键任务企业 Oracle 数据库仍然托管在本地，许多企业正在寻求将这些 Oracle 数据库迁移到公共云。通常，这些 Oracle 数据库以应用程序为中心，因此需要特定于用户的配置，而许多数据库即服务公共云产品都缺少此功能。因此，当前的数据库环境需要基于公共云的 Oracle 数据库解决方案，该解决方案由能够满足独特需求的高性能、可扩展的计算和存储服务构建。AWS EC2 计算实例和 AWS FSx 存储服务可能是这个难题的缺失部分，您可以利用它们来构建关键任务 Oracle 数据库工作负载并将其迁移到公共云。

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 是一种在云中提供安全、可调整大小的计算容量的 Web 服务。它旨在让企业更轻松地进行网络规模的云计算。简单的 Amazon EC2 网络服务界面允许您以最小的摩擦获取和配置容量。它为您提供对计算资源的完全控制，并让您在亚马逊成熟的计算环境中运行。

Amazon FSx ONTAP 是一种 AWS 存储服务，它使用业界领先的 NetApp ONTAP 块和文件存储，可公开 NFS、SMB 和 iSCSI。借助如此强大的存储引擎，将关键任务 Oracle 数据库应用程序迁移到 AWS 变得前所未有的简单，并且具有亚毫秒级的响应时间、数 GBps 的吞吐量以及每个数据库实例 100,000+ IOPS。更好的是，FSx 存储服务具有本机复制功能，可让您轻松地将本地 Oracle 数据库迁移到 AWS，或将关键任务 Oracle 数据库复制到辅助 AWS 可用区以实现 HA 或 DR。

本文档的目标是提供分步流程、程序和最佳实践指导，指导如何使用 FSx 存储和 EC2 实例部署和配置 Oracle 数据库，以提供与本地系统类似的性能。NetApp 还提供了一个自动化工具包，可以自动执行在 AWS 公共云中部署、配置和管理 Oracle 数据库工作负载所需的大部分任务。

要了解有关解决方案和用例的更多信息，请观看以下概述视频：

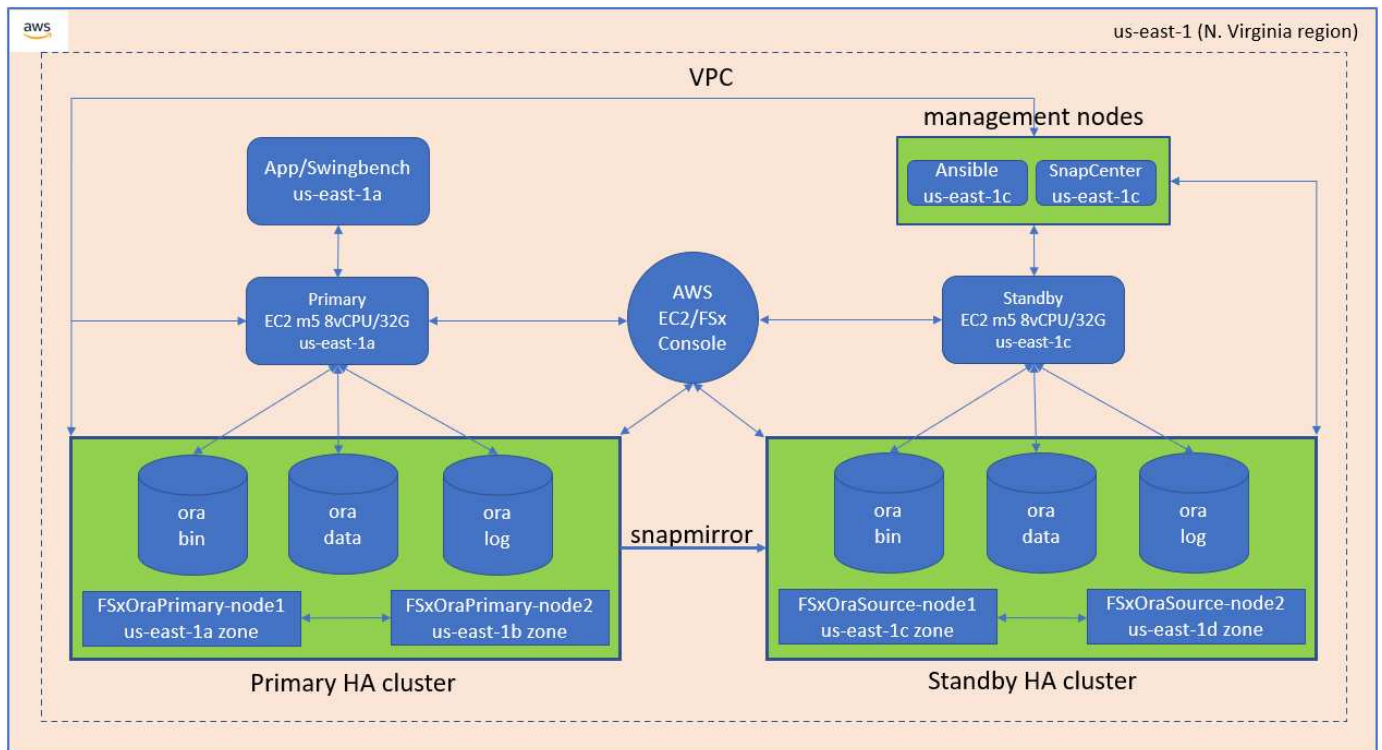
["使用 AWS 和 FSx ONTAP 中的混合云实现 Oracle 数据库现代化，第 1 部分 - 用例和解决方案架构"](#)

解决方案架构

下图架构图展示了使用 FSx 存储服务在 AWS EC2 实例上部署的高可用性 Oracle 数据库。可以设置类似的部署方案，但在不同的区域设置备用服务器，以实现灾难恢复。

在该环境中，Oracle 计算实例通过 AWS EC2 实例控制台进行部署。控制台中有多种 EC2 实例类型可用。NetApp 建议部署面向数据库的 EC2 实例类型，例如带有 RedHat Enterprise Linux 8 和高达 10Gbps 网络带宽的 m5 Ami 映像。

另一方面，FSx 卷上的 Oracle 数据库存储是使用 AWS FSx 控制台或 CLI 部署的。随后，Oracle 二进制文件、数据或日志卷将显示并安装在 EC2 实例 Linux 主机上。根据所采用的底层存储协议，每个数据或日志卷可以分配多个 LUN。



FSx 存储集群采用双冗余设计，主存储集群和备用存储集群均部署在两个不同的可用区。数据库卷以用户可配置的间隔从主 FSx 集群复制到备用 FSx 集群，适用于所有 Oracle 二进制、数据和日志卷。

此高可用性 Oracle 环境由 Ansible 控制器节点和 SnapCenter 备份服务器和 UI 工具进行管理。使用基于 Ansible playbook 的工具包自动执行 Oracle 安装、配置和复制。任何对 Oracle EC2 实例内核操作系统的更新或 Oracle 修补都可以并行执行，以保持主实例和备用实例同步。事实上，如果需要的话，初始自动化设置可以轻松扩展以执行一些重复的日常 Oracle 任务。

如果需要，SnapCenter 可提供 Oracle 数据库时间点恢复或主区域或备用区域数据库克隆的工作流程。通过 SnapCenter UI，您可以根据 RTO 或 RPO 目标将 Oracle 数据库备份和复制配置到备用 FSx 存储，以实现高可用性或灾难恢复。

该解决方案提供了一种替代流程，可提供与 Oracle RAC 和 Data Guard 部署类似的功能。

Oracle 数据库部署需要考虑的因素

公共云为计算和存储提供了许多选择，使用正确类型的计算实例和存储引擎是数据库部署的良好起点。您还应该选择针对 Oracle 数据库优化的计算和存储配置。

以下部分介绍了在具有 FSx 存储在 AWS 公共云的 EC2 实例上部署 Oracle 数据库时的主要注意事项。

虚拟机性能

选择正确的虚拟机大小对于公共云中关系数据库的最佳性能非常重要。为了获得更好的性能，NetApp 建议使用 EC2 M5 系列实例进行 Oracle 部署，该实例针对数据库工作负载进行了优化。相同的实例类型也用于为 AWS 的 Oracle RDS 实例提供支持。

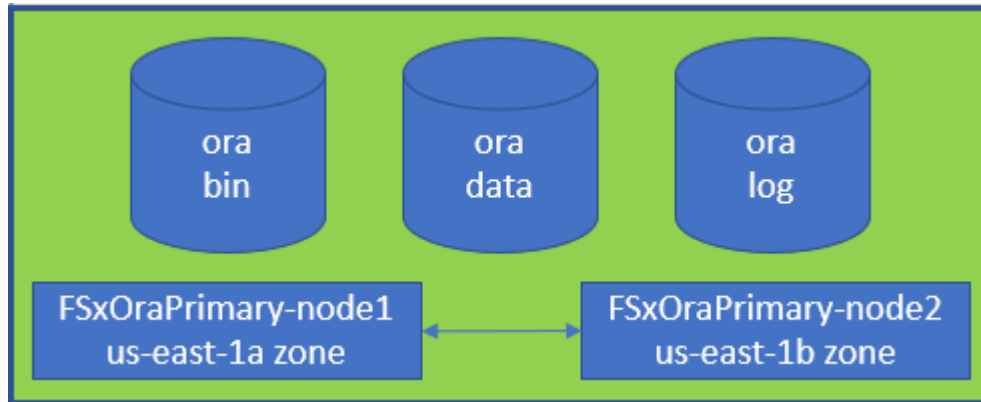
- 根据工作负载特征选择正确的 vCPU 和 RAM 组合。

- 向虚拟机添加交换空间。默认的 EC2 实例部署不会创建交换空间，这对于数据库来说不是最佳的。

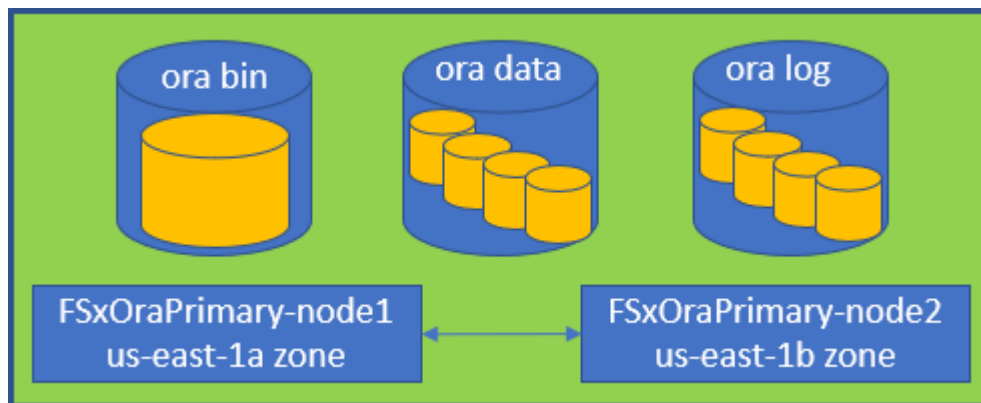
存储布局 and 设置

NetApp建议采用以下存储布局：

- 对于 NFS 存储，建议的卷布局为三个卷：一个用于 Oracle 二进制文件；一个用于 Oracle 数据和重复控制文件；一个用于 Oracle 活动日志、存档日志和控制文件。



- 对于 iSCSI 存储，建议的卷布局为三个卷：一个用于 Oracle 二进制文件；一个用于 Oracle 数据和重复控制文件；一个用于 Oracle 活动日志、存档日志和控制文件。但是，每个数据和日志卷理想情况下应该包含四个 LUN。LUN 在 HA 集群节点上达到理想平衡。



- 对于存储 IOPS 和吞吐量，您可以选择 FSx 存储集群的预配置 IOPS 和吞吐量的阈值，并且可以在工作负载发生变化时随时调整这些参数。
 - 自动 IOPS 设置是每 GiB 分配的存储容量或用户定义的存储 3 个 IOPS，最多 80,000 个。
 - 吞吐量级别按以下方式递增：128、256、512、1024、2045 MBps。

回顾["Amazon FSx ONTAP性能"](#)确定吞吐量和 IOPS 大小的文档。

NFS 配置

Linux 是最常见的操作系统，包含原生 NFS 功能。Oracle 提供与 Oracle 原生集成的直接 NFS (dNFS) 客户端。Oracle 已支持 NFSv3 超过 20 年。所有版本的 Oracle 均支持 dNFS 和 NFSv3。所有遵循 NFSv4 标准的操作系统都支持 NFSv4。dNFS 对 NFSv4 的支持需要 Oracle 12.1.0.2 或更高版本。NFSv4.1 需要特定的操作系统支持。有关受支持的操作系统，请查阅NetApp互操作性矩阵工具 (IMT)。dNFS 对 NFSv4.1 的支持需要

Oracle 版本 19.3.0.0 或更高版本。

使用NetApp自动化工具包的自动化 Oracle 部署会自动在 NFSv3 上配置 dNFS。

其他需要考虑的因素：

- TCP 插槽表相当于 NFS 中的主机总线适配器 (HBA) 队列深度。这些表控制任意时间同时存在的未处理 NFS 操作的数量。默认值通常为 16，数值太低无法实现最佳性能。在较新的 Linux 内核上会出现相反的问题，它会自动将 TCP 插槽表限制增加到使 NFS 服务器充满请求的级别。

为了获得最佳性能并防止出现性能问题，请将控制 TCP 槽表的内核参数调整为 128。

```
sysctl -a | grep tcp.*.slot_table
```

- 下表提供了针对 Linux NFSv3（单实例）推荐的 NFS 挂载选项。

File Type	Mount Options
• Control files • Data files • Redo logs	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
• ORACLE_HOME • ORACLE_BASE	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536



在使用 dNFS 之前，请验证是否安装了 Oracle Doc 1495104.1 中描述的补丁。NetApp针对 NFSv3 和 NFSv4 的支持矩阵不包含特定的操作系统。支持所有遵循 RFC 的操作系统。在在线 IMT 中搜索 NFSv3 或 NFSv4 支持时，请勿选择特定的操作系统，因为不会显示任何匹配项。常规策略隐式支持所有操作系统。

高可用性

正如解决方案架构所示，HA 建立在存储级别复制之上。因此，Oracle 的启动和可用性取决于计算和存储的启动和恢复速度。请参阅以下关键因素：

- 准备好备用计算实例，并通过对两个主机进行 Ansible 并行更新使其与主计算实例同步。
- 从主服务器复制二进制卷以供备用，这样您就不需要在最后一刻安装 Oracle 并弄清楚需要安装和修补什么。
- 复制频率决定了 Oracle 数据库恢复服务的速度。复制频率和存储消耗之间存在权衡。
- 利用自动化技术实现快速恢复和切换到待机状态，并且不会出现人为错误。NetApp为此提供了自动化工具包。

AWS EC2 和 FSx 上的 Oracle 部署步骤

本节介绍使用 FSx 存储部署 Oracle RDS 自定义数据库的部署过程。

通过 EC2 控制台为 Oracle 部署 EC2 Linux 实例

如果您是 AWS 新手，则首先需要设置 AWS 环境。AWS 网站登录页面上的文档选项卡提供了 EC2 说明链接，介绍如何部署可用于通过 AWS EC2 控制台托管 Oracle 数据库的 Linux EC2 实例。以下部分是这些步骤的摘要。有关详细信息，请参阅链接的 AWS EC2 特定文档。

设置您的 AWS EC2 环境

您必须创建一个 AWS 账户来配置在 EC2 和 FSx 服务上运行 Oracle 环境所需的资源。以下 AWS 文档提供了必要的详细信息：

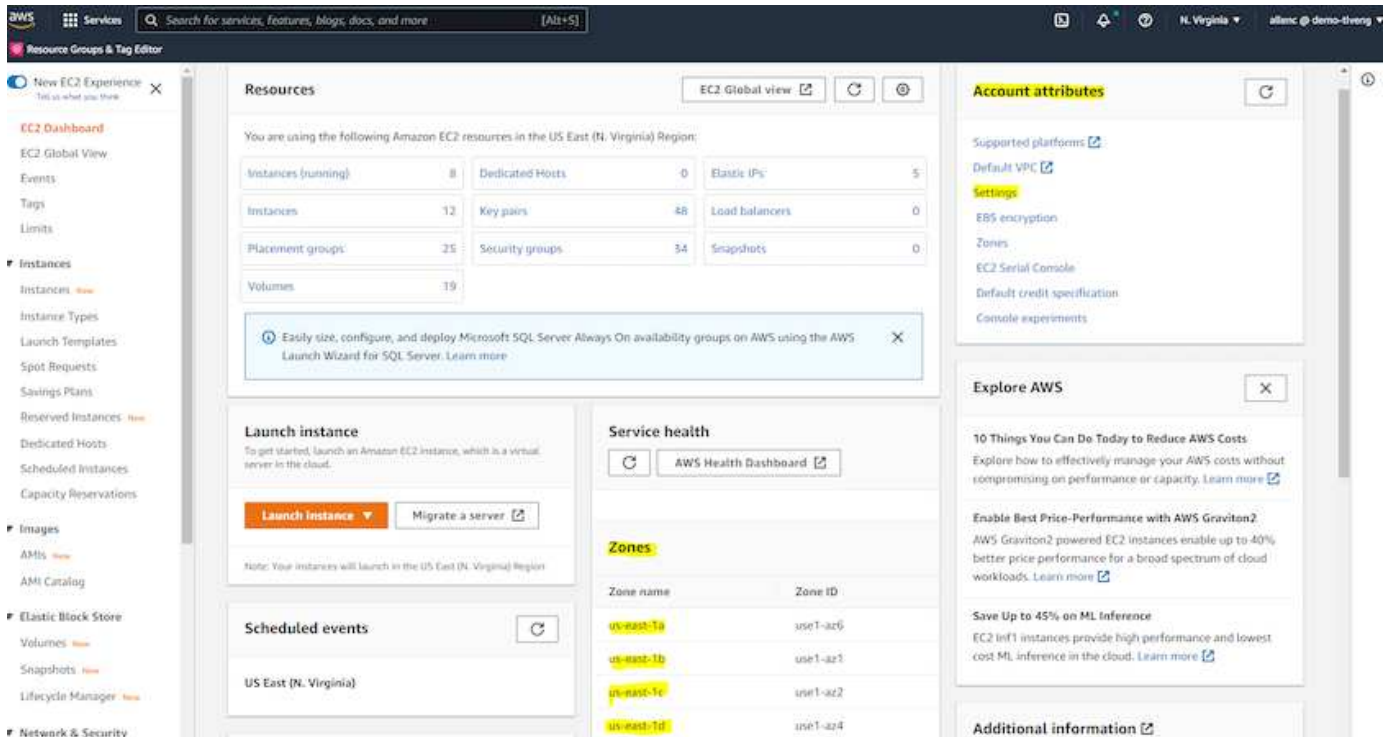
- ["设置以使用 Amazon EC2"](#)

关键主题：

- 注册 AWS。
- 创建密钥对。
- 创建安全组。

在 AWS 账户属性中启用多个可用区域

对于架构图中所示的 Oracle 高可用性配置，您必须在一个区域中启用至少四个可用区域。多个可用区也可以位于不同的区域，以满足灾难恢复所需的距离。



创建并连接到用于托管 Oracle 数据库的 EC2 实例

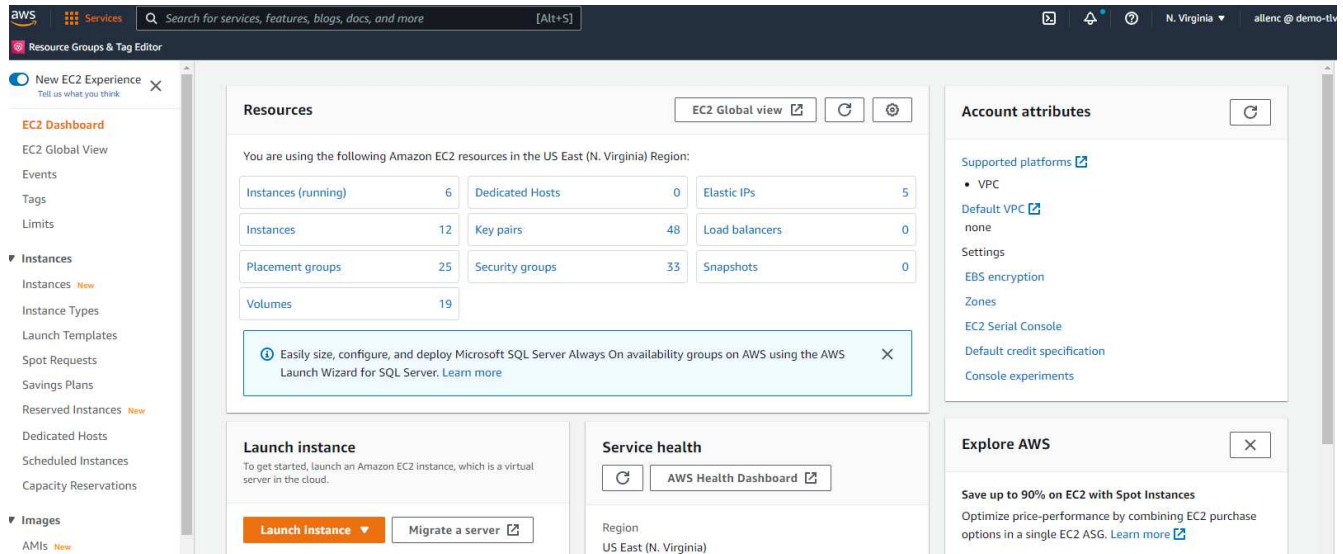
查看教程["开始使用 Amazon EC2 Linux 实例"](#)了解分步部署程序和最佳实践。

关键主题：

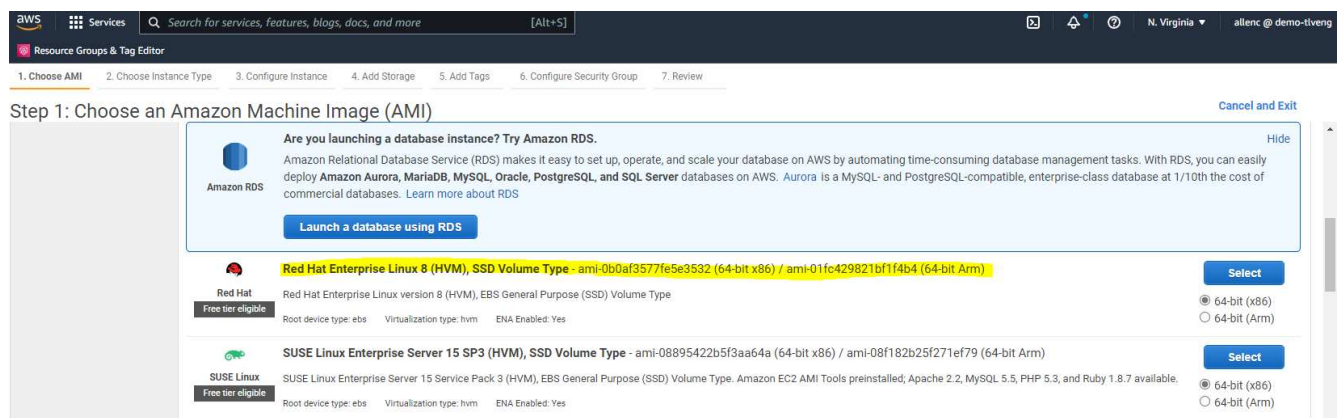
- 概述。
- 先决条件。
- 步骤 1：启动实例。
- 第 2 步：连接到您的实例。
- 步骤 3：清理您的实例。

以下屏幕截图演示了使用 EC2 控制台部署 m5 类型 Linux 实例以运行 Oracle。

1. 在 EC2 仪表板上，单击黄色的启动实例按钮以启动 EC2 实例部署工作流程。



2. 在步骤 1 中，选择“Red Hat Enterprise Linux 8 (HVM)，SSD 卷类型 - ami-0b0af3577fe5e3532 (64 位 x86) / ami-01fc429821bf1f4b4 (64 位 Arm)”。



3. 在步骤 2 中，根据您的 Oracle 数据库工作负载选择具有适当 CPU 和内存分配的 m5 实例类型。单击“下一步：配置实例详细信息”。

aws Services Search for services, features, blogs, docs, and more [Alt+S] Resource Groups & Tag Editor 1. Choose AMI 2. Choose Instance Type 3. Configure Instance 4. Add Storage 5. Add Tags 6. Configure Security Group 7. Review								
Step 2: Choose an Instance Type								
☐	m4	m4.16xlarge	64	256	EBS only	Yes	25 Gigabit	Yes
☐	m5	m5.large	2	8	EBS only	Yes	Up to 10 Gigabit	Yes
☐	m5	m5.xlarge	4	16	EBS only	Yes	Up to 10 Gigabit	Yes
☒	m5	m5.2xlarge	8	32	EBS only	Yes	Up to 10 Gigabit	Yes
☐	m5	m5.4xlarge	16	64	EBS only	Yes	Up to 10 Gigabit	Yes
☐	m5	m5.8xlarge	32	128	EBS only	Yes	10 Gigabit	Yes
☐	m5	m5.12xlarge	48	192	EBS only	Yes	10 Gigabit	Yes
☐	m5	m5.16xlarge	64	256	EBS only	Yes	20 Gigabit	Yes
☐	m5	m5.24xlarge	96	384	EBS only	Yes	25 Gigabit	Yes
☐	m5	m5.metal	96	384	EBS only	Yes	25 Gigabit	Yes

4. 在步骤3中，选择实例所在的VPC和子网，并启用公共IP分配。单击“下一步：添加存储”。

aws

Services

Search for services, features, blogs, docs, and more

[Alt+S]

Resource Groups & Tag Editor

1. Choose AMI

2. Choose Instance Type

3. Configure Instance

4. Add Storage

5. Add Tags

6. Configure Security Group

7. Review

Step 3: Configure Instance Details

No default VPC found. Select another VPC, or create a new default VPC.

Configure the instance to suit your requirements. You can launch multiple instances from the same AMI, request Spot instances to take advantage of the lower pricing, assign an access management role to the instance, and more.

Number of instances

1

Launch into Auto Scaling Group

Purchasing option

☐ Request Spot instances

Network

vpc-0474064fc537e5182

Create new VPC

No default VPC found. Create a new default VPC.

Subnet

subnet-08c952541f4ab282d | us-east-1a

Create new subnet

250 IP Addresses available

Auto-assign Public IP

Enable

Hostname type

Use subnet setting (IP name)

DNS Hostname

☒ Enable IP name IPv4 (A record) DNS requests

☒ Enable resource-based IPv4 (A record) DNS requests

☐ Enable resource-based IPv6 (AAAA record) DNS requests

Placement group

☐ Add instance to placement group

Capacity Reservation

Open

Domain join directory

No directory

Create new directory

IAM role

None

Create new IAM role

Cancel

Previous

Review and Launch

Next: Add Storage

5. 在步骤4中，为根磁盘分配足够的空间。您可能需要空间来添加交换。默认情况下，EC2 实例分配零交换空间，这对于运行 Oracle 来说并不是最佳的。

aws

Services

Search for services, features, blogs, docs, and more

[Alt+S]

N. Virginia

allenc @ demo-tiveng

Resource Groups & Tag Editor

1. Choose AMI

2. Choose Instance Type

3. Configure Instance

4. Add Storage

5. Add Tags

6. Configure Security Group

7. Review

Step 4: Add Storage

Your instance will be launched with the following storage device settings. You can attach additional EBS volumes and instance store volumes to your instance, or edit the settings of the root volume. You can also attach additional EBS volumes after launching an instance, but not instance store volumes. [Learn more](#) about storage options in Amazon EC2.

Volume Type	Device	Snapshot	Size (GiB)	Volume Type	IOPS	Throughput (MB/s)	Delete on Termination	Encryption
Root	/dev/sda1	snap-03a3ad00558b4d17c	50	General Purpose SSD (gp2)	150 / 3000	N/A	☒	Not Encrypted

Add New Volume

Free tier eligible customers can get up to 30 GB of EBS General Purpose (SSD) or Magnetic storage. [Learn more](#) about free usage tier eligibility and usage restrictions.

Shared file systems

You currently don't have any file systems on this instance. Select "Add file system" button below to add a file system.

Add file system

Cancel

Previous

Review and Launch

Next: Add Tags

6. 在步骤5中，如果需要，添加用于实例识别的标签。

aws

Services

Search for services, features, blogs, docs, and more

[Alt+S]

N. Virginia

allenc @ demo-tiveng

Resource Groups & Tag Editor

1. Choose AMI

2. Choose Instance Type

3. Configure Instance

4. Add Storage

5. Add Tags

6. Configure Security Group

7. Review

Step 5: Add Tags

A tag consists of a case-sensitive key-value pair. For example, you could define a tag with key = Name and value = Webserver. A copy of a tag can be applied to volumes, instances or both. Tags will be applied to all instances and volumes. [Learn more](#) about tagging your Amazon EC2 resources.

Key	Value	Instances	Volumes	Network Interfaces
This resource currently has no tags				
Choose the Add tag button or click to add a Name tag .				
Make sure your IAM policy includes permissions to create tags.				

Add Tag (Up to 50 tags maximum)

Cancel

Previous

Review and Launch

Next: Configure Security Group

7. 在步骤 6 中，选择一个现有安全组或创建一个具有实例所需的入站和出站策略的新安全组。

aws

Services

Search for services, features, blogs, docs, and more

[Alt+S]

Resource Groups & Tag Editor

1. Choose AMI

2. Choose Instance Type

3. Configure Instance

4. Add Storage

5. Add Tags

6. Configure Security Group

7. Review

Step 6: Configure Security Group

A security group is a set of firewall rules that control the traffic for your instance. On this page, you can add rules to allow specific traffic to reach your instance. For example, if you want to set up a web server and allow Internet traffic to reach your instance, add rules that allow unrestricted access to the HTTP and HTTPS ports. You can create a new security group or select from an existing one below. [Learn more](#) about Amazon EC2 security groups.

Assign a security group: ☐ Create a new security group ☒ Select an existing security group

Security Group ID	Name	Description	Actions
☐ sg-0d746a0908b897c48	AviOcm03112021OCCM1635951256631-OCCMSecurityGroup-B9QFHUJRUUVW	NetApp OCCM Instance External Security Group	Copy to new
☐ sg-07b0625cd544aee16	AviOCCM0311OCCM1635943382952-OCCMSecurityGroup-1L8D4QX2SC945	NetApp OCCM Instance External Security Group	Copy to new
☐ sg-0618122caef5c50e9	AviOcm1103OCCM1635944222133-OCCMSecurityGroup-DX5PHX6CKVKC	NetApp OCCM Instance External Security Group	Copy to new
☐ sg-0d63ea8c78987e660	AviOcm1209OCCM1631452667252-OCCMSecurityGroup-T5KVZ1Q4SH48	NetApp OCCM Instance External Security Group	Copy to new
☐ sg-0aed9f8836b48c52d	AviOcmFSxOCCM1638110371156-OCCMSecurityGroup-N0ENZJW3TVYB	NetApp OCCM Instance External Security Group	Copy to new
☐ sg-083a6ea5cba912375	connector01OCCM1631455604110-OCCMSecurityGroup-1790QV45PH3ZW	NetApp OCCM Instance External Security Group	Copy to new
☒ sg-08148ca915189ac87	default	default VPC security group	Copy to new
☐ sg-07f6c527620e3bb22	fsx02OCCM1633339531669-OCCMSecurityGroup-1XZYC5WM15NP7	NetApp OCCM Instance External Security Group	Copy to new
☐ sg-0f359d2ba38db749f	SG-Version10-0CEc6MEs-NetAppExternalSecurityGroup-N8B50KGTKS8U	ONTAP Cloud firewall rules for management and data interface	Copy to new

Inbound rules for sg-08148ca915189ac87 (Selected security groups: sg-08148ca915189ac87)

Type	Protocol	Port Range	Source	Description
All traffic	All	All	192.168.1.0/24	
All traffic	All	All	sg-08148ca915189ac87 (default)	

Cancel

Previous

Review and Launch

8. 在步骤 7 中，查看实例配置摘要，然后单击启动以开始实例部署。系统会提示您创建密钥对或选择密钥对来访问实例。

aws

Services

Search for services, features, blogs, docs, and more

[Alt+S]

Resource Groups & Tag Editor

1. Choose AMI

2. Choose Instance Type

3. Configure Instance

4. Add Storage

5. Add Tags

6. Configure Security Group

7. Review

Step 7: Review Instance Launch

Please review your instance launch details. You can go back to edit changes for each section. Click **Launch** to assign a key pair to your instance and complete the launch process.

AMI Details

Red Hat Enterprise Linux 8 (HVM), SSD Volume Type - ami-0b0af3577fe5e3532

Free tier eligible

Red Hat Enterprise Linux version 8 (HVM), EBS General Purpose (SSD) Volume Type

Root Device Type: ebs Virtualization type: hvm

Instance Type

Instance Type	ECUs	vCPUs	Memory (GiB)	Instance Storage (GB)	EBS-Optimized Available	Network Performance
m5.2xlarge	-	8	32	EBS only	Yes	Up to 10 Gigabit

Security Groups

Security Group ID	Name	Description
sg-08148ca915189ac87	default	default VPC security group

All selected security groups inbound rules

Type	Protocol	Port Range	Source	Description
All traffic	All	All	192.168.1.0/24	
All traffic	All	All	sg-08148ca915189ac87 (default)	

Instance Details

Storage

Cancel

Previous

Launch

9

Select an existing key pair or create a new key pair

×

A key pair consists of a **public key** that AWS stores, and a **private key file** that you store. Together, they allow you to connect to your instance securely. For Windows AMIs, the private key file is required to obtain the password used to log into your instance. For Linux AMIs, the private key file allows you to securely SSH into your instance. Amazon EC2 supports ED25519 and RSA key pair types.

Note: The selected key pair will be added to the set of keys authorized for this instance. Learn more about [removing existing key pairs from a public AMI](#).

Choose an existing key pair

▼

Select a key pair

accesststkey | RSA

▼

☒ I acknowledge that I have access to the corresponding private key file, and that without this file, I won't be able to log into my instance.

Cancel

Launch Instances

9. 使用 SSH 密钥对登录 EC2 实例。根据需要更改您的密钥名称和实例 IP 地址。

```
ssh -i ora-dblv2.pem ec2-user@54.80.114.77
```

您需要在指定的可用区域中创建两个 EC2 实例作为主 Oracle 服务器和备用 Oracle 服务器，如架构图所示。

为 Oracle 数据库存储配置 FSx ONTAP 文件系统

EC2 实例部署为操作系统分配一个 EBS 根卷。FSx ONTAP 文件系统提供 Oracle 数据库存储卷，包括 Oracle 二进制、数据和日志卷。FSx 存储 NFS 卷可以从 AWS FSx 控制台或 Oracle 安装中进行配置，并根据用户在自动化参数文件中的配置来分配卷的配置自动化。

创建 FSx ONTAP 文件系统

参考此文档 ["管理 FSx ONTAP 文件系统"](#) 用于创建 FSx ONTAP 文件系统。

主要考虑因素：

- SSD 存储容量。最小 1024 GiB，最大 192 TiB。
- 预配置的 SSD IOPS。根据工作负载要求，每个文件系统最多 80,000 SSD IOPS。
- 吞吐能力。
- 设置管理员 fsxadmin/vsadmin 密码。FSx 配置自动化所需。
- 备份和维护。禁用每日自动备份；数据库存储备份通过 SnapCenter 调度执行。

10

- 从 SVM 详细信息页面检索 SVM 管理 IP 地址以及特定于协议的访问地址。FSx 配置自动化所需。

The screenshot displays the 'fsx (svm-005c6edf027866ca4)' resource page in the AWS console. The left sidebar shows the navigation menu with 'Amazon FSx' selected. The main content area is divided into 'Summary' and 'Endpoints' sections.

Summary:

- SVM ID: svm-005c6edf027866ca4
- Creation time: 2022-01-24T18:02:24-05:00
- Active Directory: -
- SVM name: fsx
- Lifecycle state: Created
- UUID: 1a07ea1f-7d6e-11ec-97a9-7df96ee2a64a
- Subtype: DEFAULT
- File system ID: fs-0a51a3f08922224d5
- Resource ARN: arn:aws:fsx:us-east-1:759995470648:storage-virtual-machine/fs-0a51a3f08922224d5/svm-005c6edf027866ca4

Endpoints:

- Management DNS name: svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com
- Management IP address: 198.19.255.68
- NFS DNS name: svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com
- NFS IP address: 198.19.255.68
- iSCSI DNS name: iscsi.svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com
- iSCSI IP addresses: 10.0.1.200, 10.0.0.86

请参阅以下分步过程来设置主或备用 HA FSx 集群。

- 在 FSx 控制台中，单击“创建文件系统”以启动 FSx 配置工作流程。

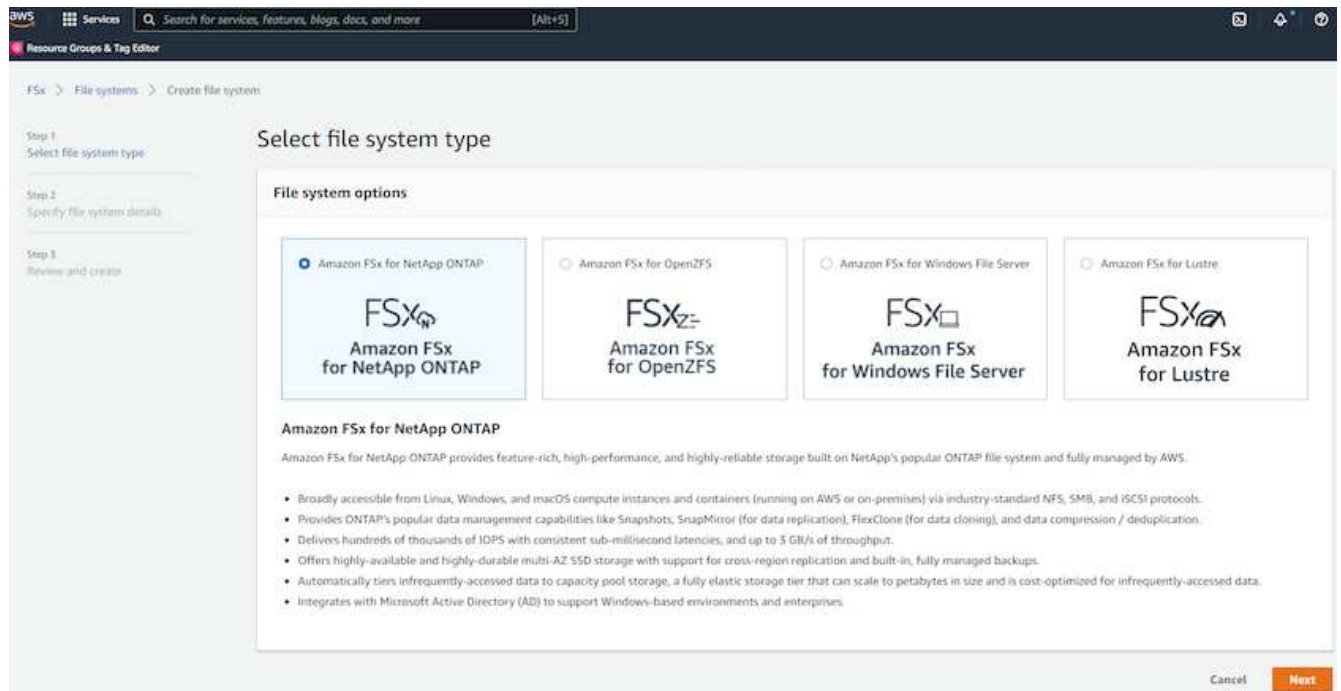
The screenshot shows the 'File systems' page in the AWS console. The left sidebar shows the navigation menu with 'Amazon FSx' selected. The main content area displays a list of file systems with one entry: 'rdscustomfs007'.

File systems (1):

File system name	File system ID	File system type	Status	Deployment type	Storage type	Storage capacity	Throughput capacity	Creation time
rdscustomfs007	fs-0a51a3f08922224d5	ONTAP	Available	Multi-AZ	SSD	1,500 GiB	128 MB/s	2022-01-24T18:31:55-05:00

A 'Create file system' button is visible in the top right corner of the 'File systems (1)' section.

- 选择Amazon FSx ONTAP。然后单击“下一步”。



3. 选择标准创建，然后在文件系统详细信息中将您的文件系统命名为 Multi-AZ HA。根据您的数据库工作负载，选择自动或用户配置的 IOPS，最高可达 80,000 SSD IOPS。FSx 存储在后端配备高达 2TiB NVMe 缓存，可以提供更高的测量 IOPS。

File system details

File system name - optional [Info](#)

Maximum of 256 Unicode letters, whitespace, and numbers, plus + - = . _ : /

Deployment type [Info](#)

☒ Multi-AZ

☐ Single-AZ

SSD storage capacity [Info](#)

Minimum 1024 GiB; Maximum 192 TiB.

Provisioned SSD IOPS

Amazon FSx provides 3 IOPS per GiB of storage capacity. You can also provision additional SSD IOPS as needed.

☐ Automatic (3 IOPS per GiB of SSD storage)

☒ User-provisioned

Maximum 80,000 IOPS

Throughput capacity [Info](#)

The sustained speed at which the file server hosting your file system can serve data. The file server can also burst to higher speeds for periods of time.

☐ Recommended throughput capacity

128 MB/s

☒ Specify throughput capacity

Throughput capacity



4. 在网络和安全部分中，选择 VPC、安全组和子网。这些应该在 FSx 部署之前创建。根据 FSx 集群的角色（主集群或备用集群），将 FSx 存储节点放置在适当的区域中。

Network & security

Virtual Private Cloud (VPC) [Info](#)

Specify the VPC from which your file system is accessible.

vpc-0474064fc537e5182 ▼

VPC Security Groups [Info](#)

Specify VPC Security Groups to associate with your file system's network interfaces.

Choose VPC security group(s) ▼

sg-08148ca915189ac87 (default) ✕

Preferred subnet [Info](#)

Specify the preferred subnet for your file system.

subnet-08c952541f4ab282d (us-east-1a) ▼

Standby subnet

subnet-0a84d6eeeb0f4e5c0 (us-east-1b) ▼

VPC route tables

Specify the VPC route tables associated with your file system.

☒ VPC's default route table

☐ Select one or more VPC route tables

Endpoint IP address range

Specify the IP address range in which the endpoints to access your file system will be created

☒ No preference

☐ Select an IP address range

5. 在“安全和加密”部分中，接受默认值，然后输入 fsxadmin 密码。

Security & encryption

Encryption key [Info](#)

AWS Key Management Service (KMS) encryption key that protects your file system data at rest.

aws/fsx (default) ▼

Description	Account	KMS key ID
Default master key that protects my FSx resources when no other key is defined	759995470648	5b31feff-6759-4306-a852-9c99a743982a

File system administrative password

Password for this file system's "fsxadmin" user, which you can use to access the ONTAP CLI or REST API.

☐ Don't specify a password

☒ Specify a password

Password

Confirm password

6. 输入 SVM 名称和 vsadmin 密码。

Default storage virtual machine configuration

Storage virtual machine name

fsxora_prod

SVM administrative password

Password for this SVM's "vsadmin" user, which you can use to access the ONTAP CLI or REST API.

☐ Don't specify a password

☒ Specify a password

Password

Confirm password

Active Directory

Joining an Active Directory enables access from Windows and MacOS clients over the SMB protocol.

☒ Do not join an Active Directory

☐ Join an Active Directory

7. 将卷配置留空；此时您不需要创建卷。

Default volume configuration

Volume name

vol1

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _.

Junction path

/vol1

The location within your file system where your volume will be mounted.

Volume size

1024

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

Storage efficiency

Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

☐ Enabled (recommended)

☒ Disabled

Capacity pool tiering policy

You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

Auto

► Backup and maintenance - optional

► Tags - optional

Cancel

Back

Next

8. 查看“摘要”页面，然后单击“创建文件系统”以完成 FSx 文件系统配置。

aws

Services

Search for services, features, blogs, docs, and more

[Alt+S]

Resource Groups & Tag Editor

Step 1

Select file system type

Step 2

Specify file system details

Step 3

Review and create

Create file system

Summary

Verify the following attributes before proceeding

Attribute	Value	Editable after creation
File system type	Amazon FSx for NetApp ONTAP	
File system name	aws_ora_prod	✓
Deployment type	Multi-AZ	
Storage type	SSD	
SSD storage capacity	1,024 GiB	✓
Minimum SSD IOPS	40000 IOPS	✓
Throughput capacity	512 MB/s	✓
Virtual Private Cloud (VPC)	vpc-0474064fc537e5182	
VPC Security Groups	sg-08148ca915189ac87	✓
Preferred subnet	subnet-08c952541f4ab282d	
Standby subnet	subnet-0a84d6eeeb0f4e5c0	
VPC route tables	VPC's default route table	
Endpoint IP address range	No preference	
KMS key ID	arn:aws:kms:us-east-1:759995470648:key/5b31feff-6759-4306-a852-9c99a743982a	
Daily automatic backup window	No preference	✓
Automatic backup	7 day(s)	✓

为 **Oracle** 数据库配置数据库卷

看["管理 FSx ONTAP卷 - 创建卷"](#)了解详情。

主要考虑因素：

- 适当调整数据库卷的大小。
- 禁用性能配置的容量池分层策略。
- 为 NFS 存储卷启用 Oracle dNFS。
- 为 iSCSI 存储卷设置多路径。

从 **FSx** 控制台创建数据库卷

从 AWS FSx 控制台，您可以为 Oracle 数据库文件存储创建三个卷：一个用于 Oracle 二进制文件，一个用于 Oracle 数据，一个用于 Oracle 日志。确保卷命名与 Oracle 主机名（在自动化工具包中的 hosts 文件中定义）匹配，以便正确识别。在此示例中，我们使用 db1 作为 EC2 Oracle 主机名，而不是 EC2 实例的典型基于 IP 地址的主机名。

Create volume



File system

ONTAP | fs-0a51a3f08922224d5 | rdscustomfs007



Storage virtual machine

svm-005c6edf027866ca4 | fsx



Volume name

db1_bin

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _.

Junction path

/db1_bin

The location within your file system where your volume will be mounted.

Volume size

51200

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

Storage efficiency

Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

☒ Enabled (recommended)

☐ Disabled

Capacity pool tiering policy

You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

None



Cancel

Confirm

Create volume



File system

ONTAP | fs-0a51a3f08922224d5 | rdscustomfs007



Storage virtual machine

svm-005c6edf027866ca4 | fsx



Volume name

db1_data

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _ .

Junction path

/db1_data

The location within your file system where your volume will be mounted.

Volume size

512000

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

Storage efficiency

Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

☒ Enabled (recommended)

☐ Disabled

Capacity pool tiering policy

You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

None



Cancel

Confirm

Create volume

×

File system

ONTAP | fs-0a51a3f08922224d5 | rdscustomfs007

Storage virtual machine

svm-005c6edf027866ca4 | fsx

Volume name

db1_log

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _.

Junction path

/db1_log

The location within your file system where your volume will be mounted.

Volume size

256000

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

Storage efficiency

Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

☒ Enabled (recommended)

☐ Disabled

Capacity pool tiering policy

You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

None

Cancel

Confirm



FSx 控制台当前不支持创建 iSCSI LUN。对于 Oracle 的 iSCSI LUN 部署，可以使用 NetApp 自动化工具包通过 ONTAP 自动化来创建卷和 LUN。

使用 FSx 数据库卷在 EC2 实例上安装和配置 Oracle

NetApp 自动化团队提供了自动化工具包，以根据最佳实践在 EC2 实例上运行 Oracle 安装和配置。当前版本的自动化套件支持 NFS 上的 Oracle 19c，默认 RU 补丁为 19.8。如果需要，自动化套件可以轻松适应其他 RU 补丁。

准备 Ansible 控制器来运行自动化

按照“[创建并连接到用于托管 Oracle 数据库的 EC2 实例](#)”配置一个小型 EC2 Linux 实例来运行 Ansible 控制器。与其使用 RedHat，不如使用具有 2vCPU 和 8G RAM 的 Amazon Linux t2.large 就足够了。

检索NetApp Oracle 部署自动化工具包

以 ec2-user 身份登录到步骤 1 中配置的 EC2 Ansible 控制器实例，并从 ec2-user 主目录执行 `git clone` 命令来克隆自动化代码的副本。

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_oracle19c_deploy.git
```

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_rds_fsx_oranfs_config.git
```

使用自动化工具包执行自动化 Oracle 19c 部署

请参阅这些详细说明“[CLI 部署 Oracle 19c 数据库](#)”使用 CLI 自动化部署 Oracle 19c。由于您使用 SSH 密钥对而不是密码进行主机访问身份验证，因此脚本执行的命令语法有细微的变化。以下列表是高度概括的：

1. 默认情况下，EC2实例使用SSH密钥对进行访问认证。从 Ansible 控制器自动化根目录 /home/ec2-user/na_oracle19c_deploy，和 /home/ec2-user/na_rds_fsx_oranfs_config，复制 SSH 密钥 `accesststkey.pem` 对于在步骤“中部署的 Oracle 主机”[创建并连接到用于托管 Oracle 数据库的 EC2 实例](#)“
2. 以 ec2-user 身份登录 EC2 实例数据库主机，并安装 python3 库。

```
sudo yum install python3
```

3. 从根磁盘驱动器创建 16G 交换空间。默认情况下，EC2 实例创建零交换空间。请遵循以下 AWS 文档：[“如何使用交换文件分配内存作为 Amazon EC2 实例中的交换空间？”](#)。
4. 返回 Ansible 控制器(cd /home/ec2-user/na_rds_fsx_oranfs_config)，并根据适当的要求执行预克隆剧本，以及 `linux\_config` 标签。

```
ansible-playbook -i hosts rds_preclone_config.yml -u ec2-user --private-key accesststkey.pem -e @vars/fsx_vars.yml -t requirements_config
```

```
ansible-playbook -i hosts rds_preclone_config.yml -u ec2-user --private-key accesststkey.pem -e @vars/fsx_vars.yml -t linux_config
```

5. 切换到 `/home/ec2-user/na\_oracle19c\_deploy-master` 目录，阅读 README 文件，并填充全局 `vars.yml` 包含相关全局参数的文件。
6. 填充 `host\_name.yml` 文件中的相关参数 `host\_vars` 目录。

7. 执行 Linux 的剧本，当提示输入 vsadmin 密码时按 Enter。

```
ansible-playbook -i hosts all_playbook.yml -u ec2-user --private-key  
accesststkey.pem -t linux_config -e @vars/vars.yml
```

8. 执行 Oracle 的剧本，并在提示输入 vsadmin 密码时按 Enter。

```
ansible-playbook -i hosts all_playbook.yml -u ec2-user --private-key  
accesststkey.pem -t oracle_config -e @vars/vars.yml
```

如果需要，将 SSH 密钥文件上的权限位更改为 400。更改 Oracle 主机(`ansible\_host`在 `host\_vars`文件) IP 地址到您的 EC2 实例公共地址。

在主 FSx HA 集群和备用 FSx HA 集群之间设置SnapMirror

为了实现高可用性和灾难恢复，您可以在主 FSx 存储集群和备用 FSx 存储集群之间设置SnapMirror复制。与其他云存储服务不同，FSx 允许用户以所需的频率和复制吞吐量控制和管理存储复制。它还使用户能够测试 HA/DR，而不会对可用性产生任何影响。

以下步骤显示如何在主 FSx 存储集群和备用 FSx 存储集群之间设置复制。

1. 设置主集群和备用集群对等。以 fsxadmin 用户身份登录主集群并执行以下命令。这个相互的创建过程在主集群和备用集群上都执行创建命令。代替 `standby\_cluster\_name`使用适合您的环境的名称。

```
cluster peer create -peer-addr  
standby_cluster_name,internal_cluster_ip_address -username fsxadmin  
-initial-allowed-vserver-peers *
```

2. 在主集群和备用集群之间设置 vServer 对等连接。以 vsadmin 用户身份登录主集群并执行以下命令。代替 primary_vserver_name, standby_vserver_name, `standby\_cluster\_name`使用适合您的环境的名称。

```
vserver peer create -vserver primary_vserver_name -peer-vserver  
standby_vserver_name -peer-cluster standby_cluster_name -applications  
snapmirror
```

3. 验证集群和虚拟服务器对等是否设置正确。

```
FsxD00164454fac5591e6::> cluster peer show
```

Peer Cluster Name	Cluster Serial Number	Availability	Authentication
FsxD0b6a95149d07aa82e	1-80-000011	Available	ok

```
FsxD00164454fac5591e6::> vsrver peer show
```

Vsrver	Peer Vsrver	Peer State	Peer Cluster	Peering Applications	Remote Vsrver
svm_FSxOraSource	svm_FSxOraTarget	peered	FsxD0b6a95149d07aa82e	snapmirror	svm_FSxOraTarget

```
FsxD00164454fac5591e6::>
```

4. 为主 FSx 集群上的每个源卷在备用 FSx 集群上创建目标 NFS 卷。根据您的环境替换卷名称。

```
vol create -volume dr_db1_bin -aggregate aggr1 -size 50G -state online
-policy default -type DP
```

```
vol create -volume dr_db1_data -aggregate aggr1 -size 500G -state online
-policy default -type DP
```

```
vol create -volume dr_db1_log -aggregate aggr1 -size 250G -state online
-policy default -type DP
```

5. 如果使用 iSCSI 协议进行数据访问，您还可以为 Oracle 二进制文件、Oracle 数据和 Oracle 日志创建 iSCSI 卷和 LUN。在卷中留出大约 10% 的可用空间用于快照。

```
vol create -volume dr_db1_bin -aggregate aggr1 -size 50G -state online
-policy default -unix-permissions ---rwxr-xr-x -type RW
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_bin/dr_db1_bin_01 -size 45G -ostype linux
```

```
vol create -volume dr_db1_data -aggregate aggr1 -size 500G -state online
-policy default -unix-permissions ---rwxr-xr-x -type RW
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_01 -size 100G -ostype
linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_02 -size 100G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_03 -size 100G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_04 -size 100G -ostype linux
```

卷创建-卷 dr_db1_log-聚合 aggr1-大小 250G-状态在线-策略默认-unix 权限 ---rwxr-xr-x-类型 RW

```
lun create -path /vol/dr_db1_log/dr_db1_log_01 -size 45G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_log/dr_db1_log_02 -size 45G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_log/dr_db1_log_03 -size 45G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_log/dr_db1_log_04 -size 45G -ostype linux
```

6. 对于 iSCSI LUN，为每个 LUN 创建 Oracle 主机启动器的映射，以二进制 LUN 为例。将 igroup 替换为适合您环境的名称，并为每个附加 LUN 增加 lun-id。

```
lun mapping create -path /vol/dr_db1_bin/dr_db1_bin_01 -igroup ip-10-0-1-136 -lun-id 0
```

```
lun mapping create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_01 -igroup ip-10-0-1-136 -lun-id 1
```

7. 在主数据库卷和备用数据库卷之间创建 SnapMirror 关系。替换适合您环境的 SVM 名称。

```
snapmirror create -source-path svm_FSxOraSource:db1_bin -destination-path svm_FSxOraTarget:dr_db1_bin -vserver svm_FSxOraTarget -throttle unlimited -identity-preserve false -policy MirrorAllSnapshots -type DP
```

```
snapmirror create -source-path svm_FSxOraSource:db1_data -destination  
-path svm_FSxOraTarget:dr_db1_data -vserver svm_FSxOraTarget -throttle  
unlimited -identity-preserve false -policy MirrorAllSnapshots -type DP
```

```
snapmirror create -source-path svm_FSxOraSource:db1_log -destination  
-path svm_FSxOraTarget:dr_db1_log -vserver svm_FSxOraTarget -throttle  
unlimited -identity-preserve false -policy MirrorAllSnapshots -type DP
```

可以使用适用于 NFS 数据库卷的NetApp自动化工具包自动执行此SnapMirror设置。该工具包可从NetApp公共GitHub 网站下载。

```
git clone https://github.com/NetApp-  
Automation/na_oracle_hadr_failover_resync.git
```

在尝试设置和故障转移测试之前，请仔细阅读 README 说明。



将 Oracle 二进制文件从主集群复制到备用集群可能会涉及 Oracle 许可证。请联系您的 Oracle 许可代表以获取说明。另一种方法是在恢复和故障转移时安装和配置 Oracle。

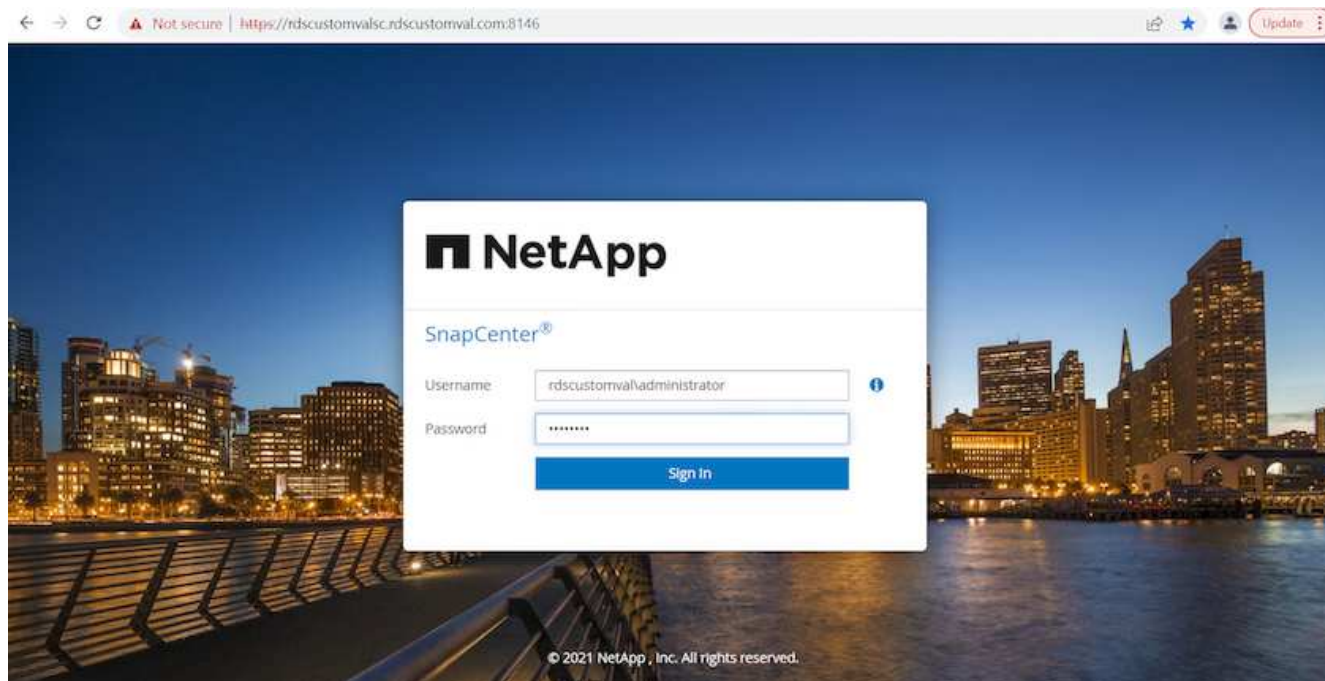
SnapCenter部署

SnapCenter安装

跟随["安装SnapCenter服务器"](#)安装SnapCenter服务器。本文档介绍如何安装独立的SnapCenter服务器。SnapCenter的 SaaS 版本目前处于 Beta 版审核阶段，可能很快就会推出。如果需要，请与您的NetApp代表联系以了解可用性。

为 **EC2 Oracle** 主机配置**SnapCenter**插件

1. 自动安装SnapCenter后，以安装SnapCenter服务器的 Windows 主机的管理用户身份登录SnapCenter 。



2. 从左侧菜单中，单击“设置”，然后单击“凭据”和“新建”以添加用于SnapCenter插件安装的 ec2-user 凭据。

Credential Name	Authentication Mode	Details
244rdscustomdb	SQL	UserId:admin
42rdscustomdb	SQL	UserId:admin
admin	SQL	UserId:admin
administrator	Windows	UserId:administrator
ec2-user	Linux	UserId:ec2-user
onpremSQL	Windows	UserId:rdscustomval/administrator
rdscdb2	Windows	UserId:administrator
rdscdb244	Windows	UserId:administrator
rdssql	Windows	UserId:administrator
tst244	SQL	UserId:admin
tstcredfordemo	Windows	UserId:administrator

3. 重置 ec2-user 密码并通过编辑启用密码 SSH 身份验证 `/etc/ssh/sshd_config` EC2 实例主机上的文件。
4. 验证“使用 sudo 权限”复选框是否被选中。您刚刚在上一步中重置了 ec2-user 密码。

Credential

Credential Name

ec2-user

Authentication Mode

Linux

Username

ec2-user

Password

.....

☒ Use sudo privileges

Cancel

OK

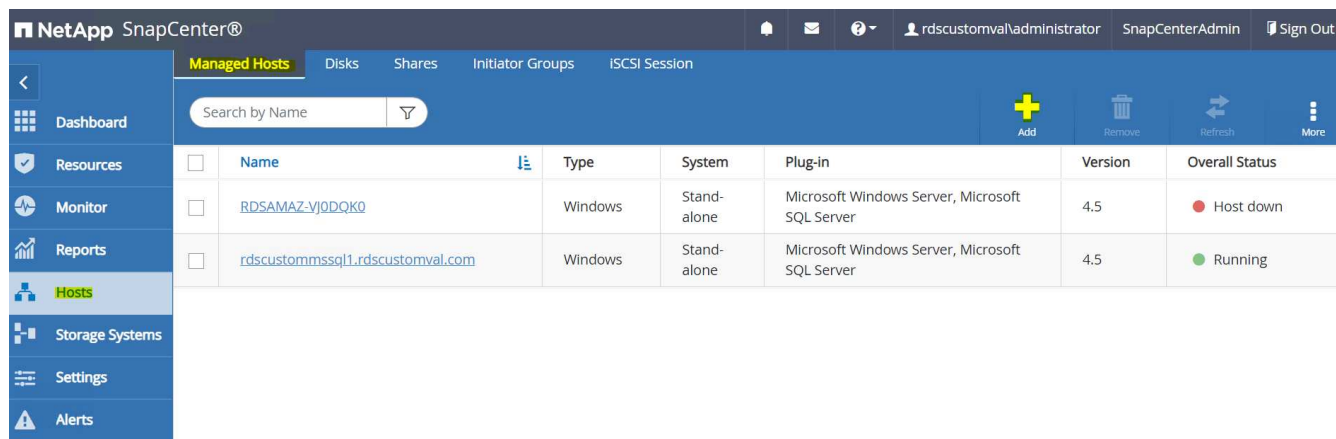
- 将SnapCenter服务器名称和 IP 地址添加到 EC2 实例主机文件以进行名称解析。

```
[ec2-user@ip-10-0-0-151 ~]$ sudo vi /etc/hosts
[ec2-user@ip-10-0-0-151 ~]$ cat /etc/hosts
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4
localhost4.localdomain4
::1         localhost localhost.localdomain localhost6
localhost6.localdomain6
10.0.1.233  rdscustomvalsc.rdscustomval.com rdscustomvalsc
```

- 在SnapCenter服务器 Windows 主机上，将 EC2 实例主机 IP 地址添加到 Windows 主机文件 C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts。

```
10.0.0.151    ip-10-0-0-151.ec2.internal
```

- 在左侧菜单中，选择“主机”>“托管主机”，然后单击“添加”将 EC2 实例主机添加到SnapCenter。



NetApp SnapCenter®

Managed Hosts | Disks | Shares | Initiator Groups | iSCSI Session

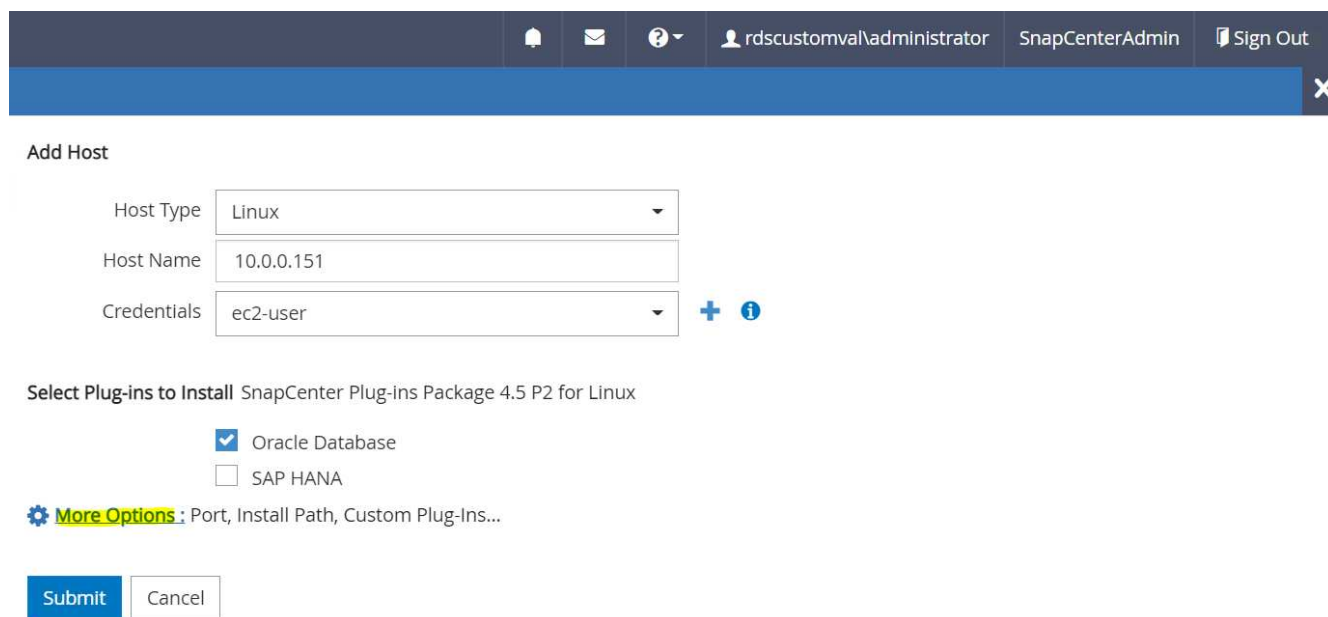
Search by Name

Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status
RDSAMAZ-VJ0DQKQ	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server, Microsoft SQL Server	4.5	Host down
rdscustommssql1.rdscustomval.com	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server, Microsoft SQL Server	4.5	Running

Dashboard | Resources | Monitor | Reports | **Hosts** | Storage Systems | Settings | Alerts

Buttons: Add, Remove, Refresh, More

检查 Oracle 数据库，然后在提交之前单击更多选项。



rdscustomval administrator | SnapCenterAdmin | Sign Out

Add Host

Host Type: Linux

Host Name: 10.0.0.151

Credentials: ec2-user

Select Plug-ins to Install SnapCenter Plug-ins Package 4.5 P2 for Linux

☒ Oracle Database

☐ SAP HANA

More Options: Port, Install Path, Custom Plug-Ins...

Submit | Cancel

勾选“跳过预安装检查”。确认跳过预安装检查，然后单击保存后提交。

More Options

Port

8145

Installation Path

/opt/NetApp/snapcenter

☒ Skip preinstall checks

Custom Plug-ins

Choose a File

Browse

Upload

No plug-ins found.

Save

Cancel

系统会提示您确认指纹，然后单击确认并提交。

Confirm Fingerprint

Authenticity of the host cannot be determined

Host name	Fingerprint	Valid
ip-10-0-0-151.ec2.internal	ssh-rsa 2048 97:6F:3C:7D:38:42:F6:54:B7:AF:E3:61:61:BA:2E:6F	

Confirm and Submit

Close

插件配置成功后，被管理主机的整体状态显示为正在运行。

Managed Hosts							
DisksSharesInitiator GroupsISCSI Session							
Search by Name				AddRemoveRefreshMore			
☐	Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status	
☐	ip-10-0-0-151.ec2.internal	Linux	Stand-alone	UNIX, Oracle Database	4.5	Running	

配置 Oracle 数据库的备份策略

参考本节"在SnapCenter中设置数据库备份策略"有关配置 Oracle 数据库备份策略的详细信息。

通常，您需要为完整快照 Oracle 数据库备份创建一个策略，并为 Oracle 仅存档日志快照备份创建一个策略。



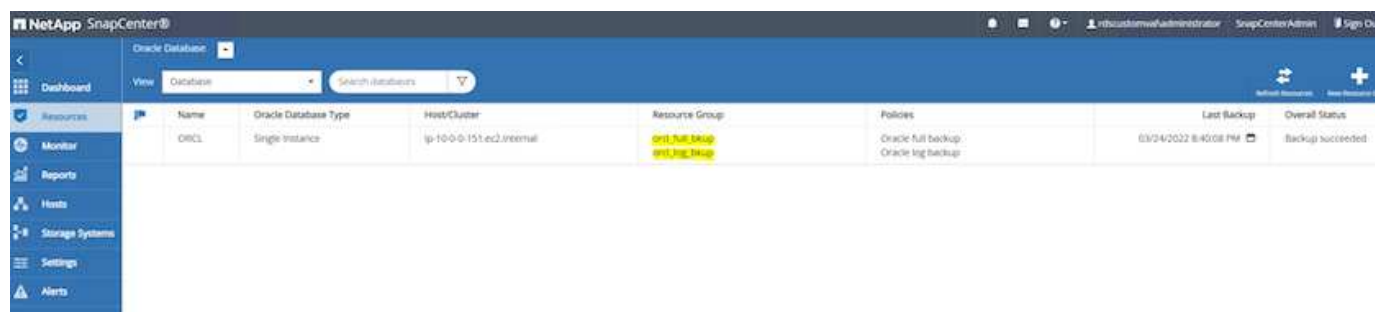
您可以在备份策略中启用 Oracle 存档日志修剪来控制日志存档空间。在“选择辅助复制选项”中选中“创建本地 Snapshot 副本后更新 SnapMirror”，因为您需要复制到 HA 或 DR 的备用位置。

配置 Oracle 数据库备份和调度

SnapCenter 中的数据库备份由用户配置，可以单独设置，也可以作为资源组中的组进行设置。备份间隔取决于 RTO 和 RPO 目标。NetApp 建议您每隔几个小时运行一次完整的数据库备份，并以更高的频率（例如 10-15 分钟）存档日志备份，以便快速恢复。

请参阅[“实施备份策略以保护数据库”](#)有关实施本节中创建的备份策略的详细分步流程[配置 Oracle 数据库的备份策略](#)并用于备份作业调度。

下图提供了为备份 Oracle 数据库而设置的资源组的示例。



EC2 和 FSx Oracle 数据库管理

除了 AWS EC2 和 FSx 管理控制台之外，还部署了 Ansible 控制节点和 SnapCenter UI 工具，用于此 Oracle 环境中的数据库管理。

Ansible 控制节点可用于管理 Oracle 环境配置，并通过并行更新使主实例和备用实例保持同步以进行内核或补丁更新。可以使用 NetApp 自动化工具包自动执行故障转移、重新同步和故障回复，从而通过 Ansible 实现快速应用程序恢复和可用性。可以使用剧本执行一些可重复的数据库管理任务，以减少人为错误。

SnapCenter UI 工具可以使用 Oracle 数据库的 SnapCenter 插件执行数据库快照备份、时间点恢复、数据库克隆等。有关 Oracle 插件功能的更多信息，请参阅[“适用于 Oracle 数据库的 SnapCenter 插件概述”](#)。

以下部分详细介绍了如何使用 SnapCenter UI 实现 Oracle 数据库管理的关键功能：

- 数据库快照备份
- 数据库时间点还原
- 数据库克隆创建

数据库克隆会在单独的 EC2 主机上创建主数据库的副本，以便在发生逻辑数据错误或损坏时进行数据恢复，克隆还可用于应用程序测试、调试、补丁验证等。

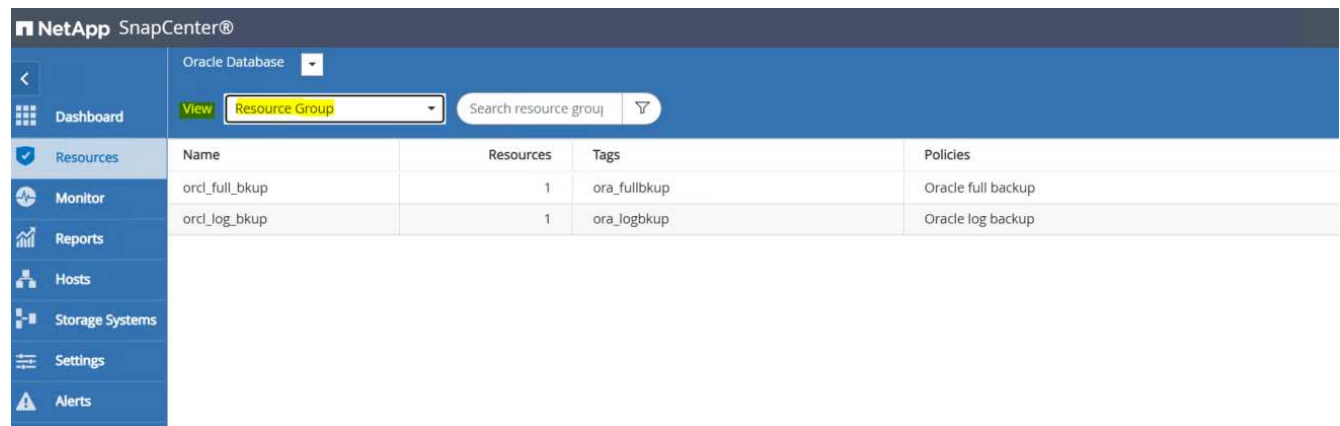
拍摄快照

EC2/FSx Oracle 数据库按照用户配置的间隔定期备份。用户还可以随时进行一次快照备份。这适用于完整数据库快照备份以及仅存档日志快照备份。

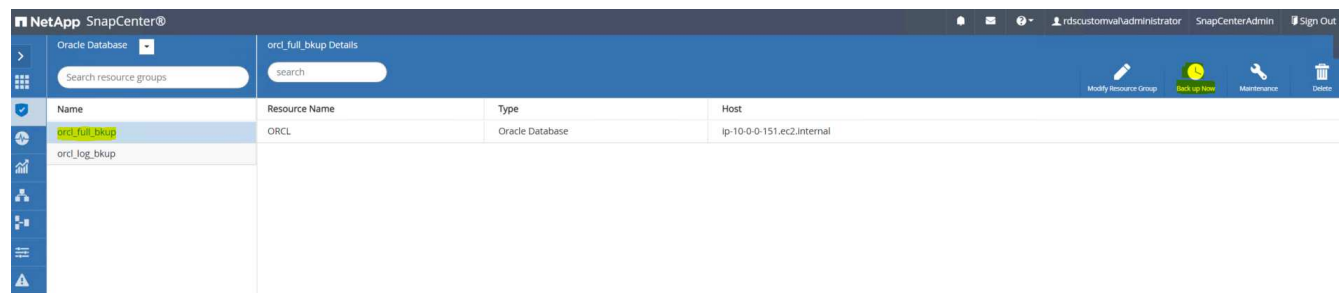
拍摄完整的数据库快照

完整的数据库快照包括所有 Oracle 文件，包括数据文件、控制文件和存档日志文件。

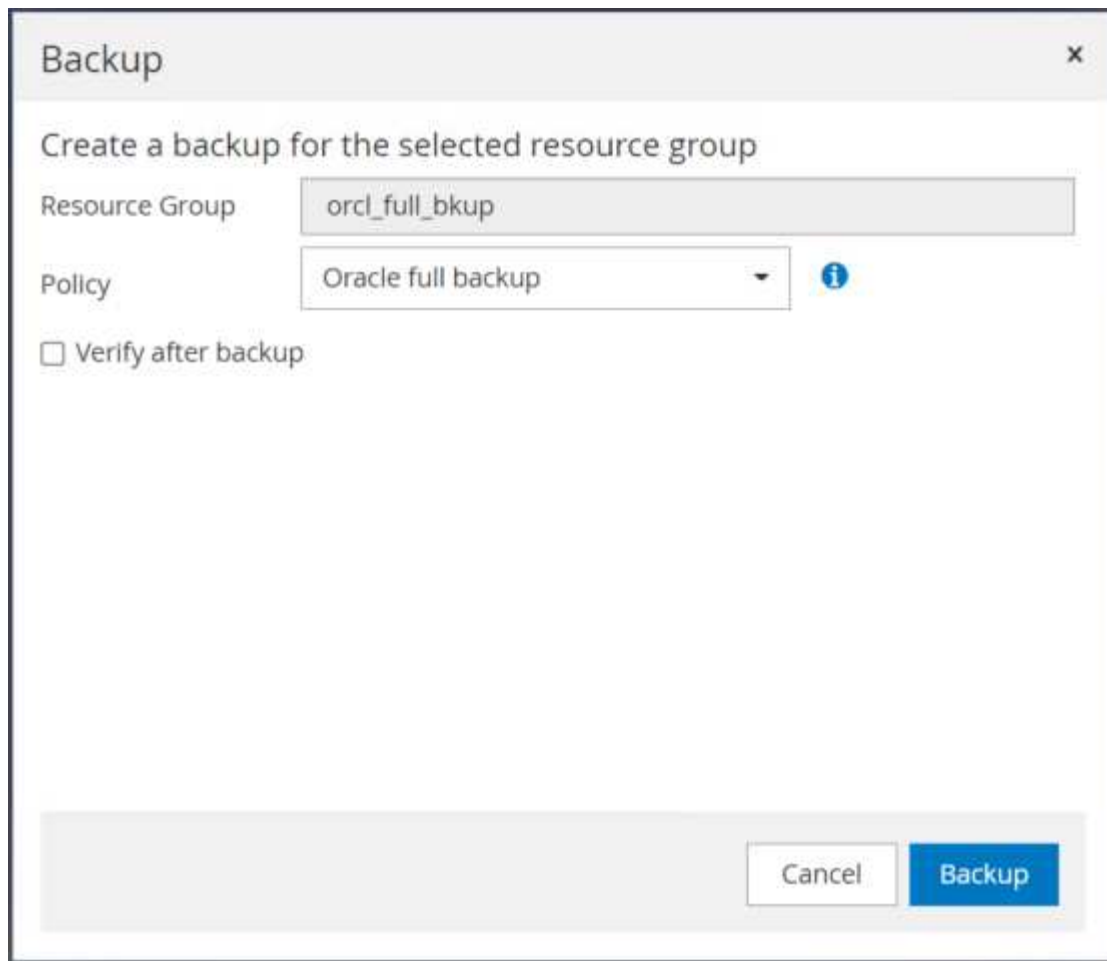
- 1. 登录SnapCenter UI 并单击左侧菜单中的“资源”。从“视图”下拉菜单中，切换到“资源组”视图。



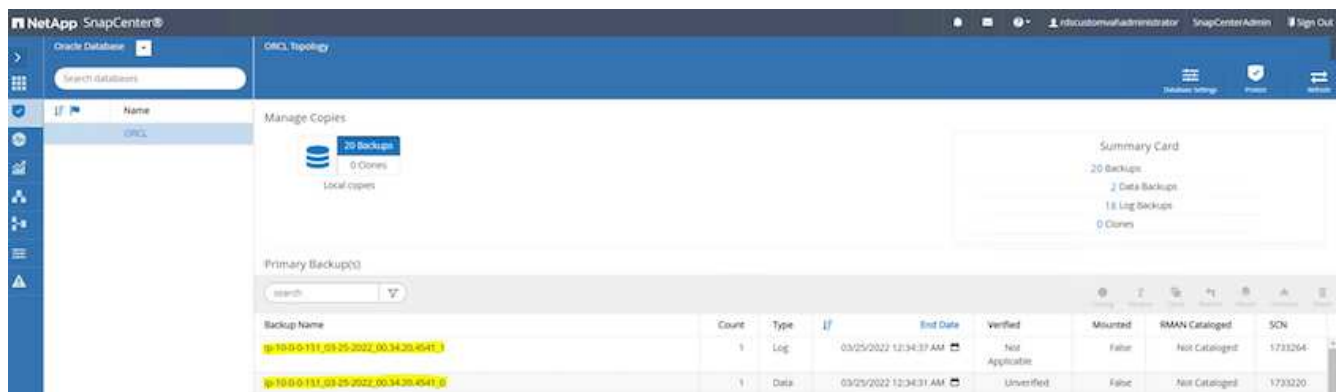
- 2. 单击完整备份资源名称，然后单击立即备份图标以启动附加备份。



- 3. 单击“备份”，然后确认备份以开始完整的数据库备份。



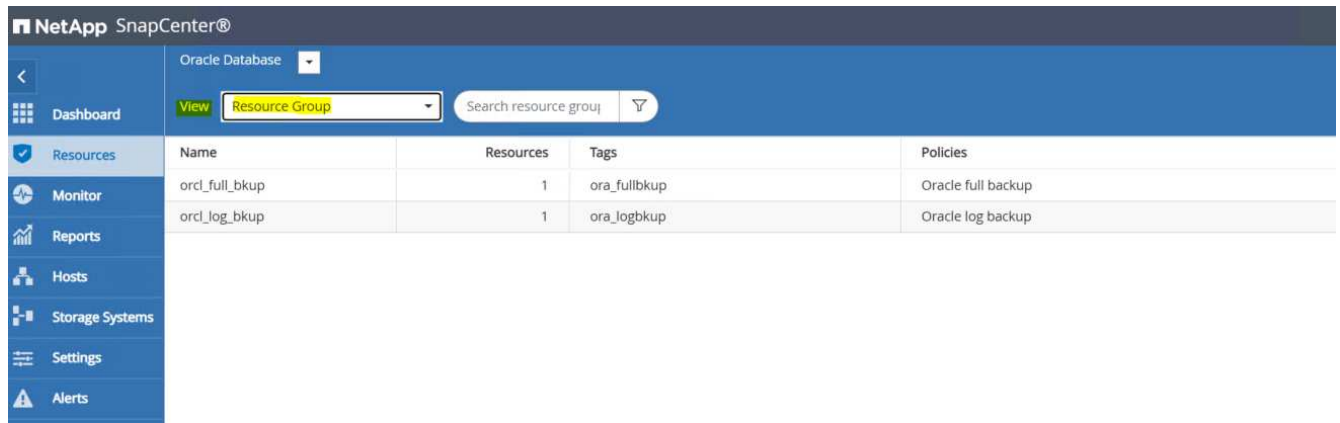
从数据库的资源视图中，打开数据库托管备份副本页面以验证一次性备份是否成功完成。完整数据库备份会创建两个快照：一个用于数据卷，一个用于日志卷。



获取存档日志快照

仅对 Oracle 存档日志卷进行存档日志快照。

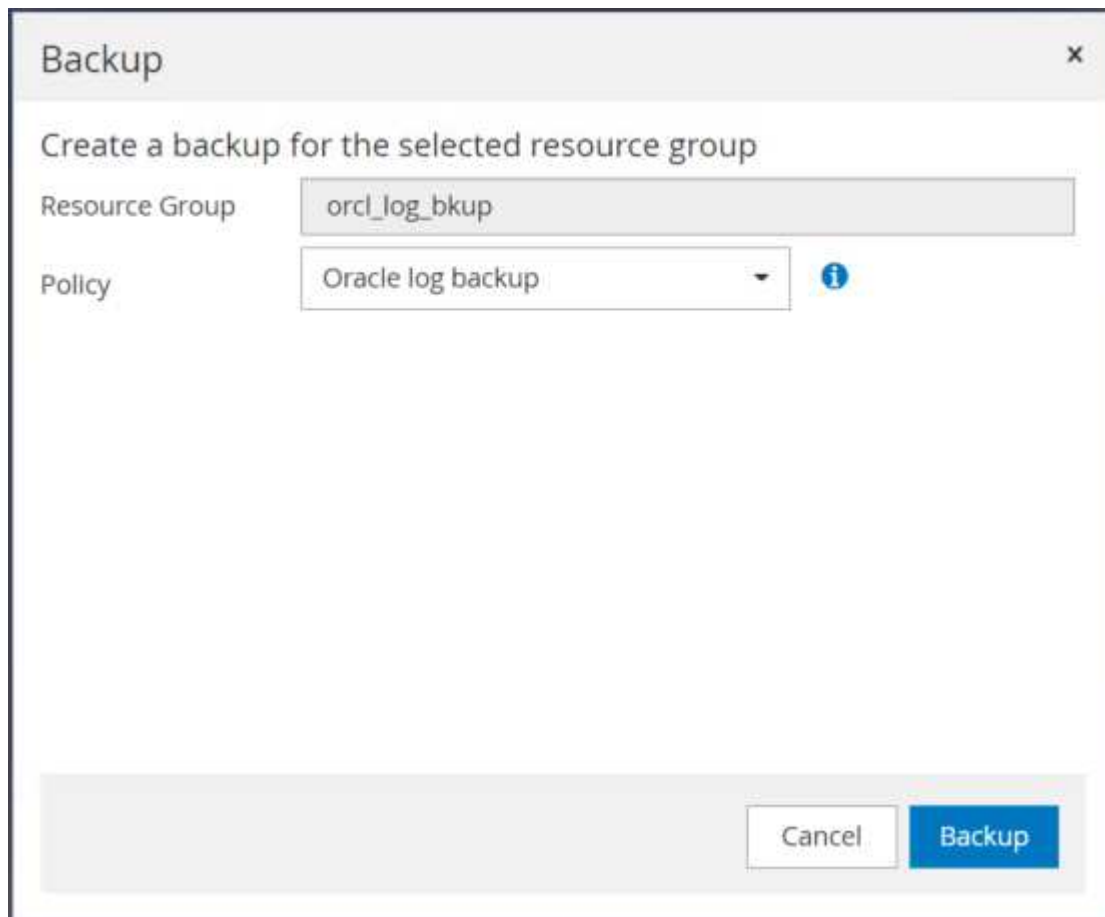
1. 登录SnapCenter UI 并单击左侧菜单栏中的“资源”选项卡。从“视图”下拉菜单中，切换到“资源组”视图。



2. 单击日志备份资源名称，然后单击立即备份图标以启动存档日志的附加备份。



3. 单击“备份”，然后确认备份以开始存档日志备份。



从数据库的资源视图中，打开数据库托管备份副本页面以验证一次性存档日志备份是否成功完成。存档日志备份为日志卷创建一个快照。



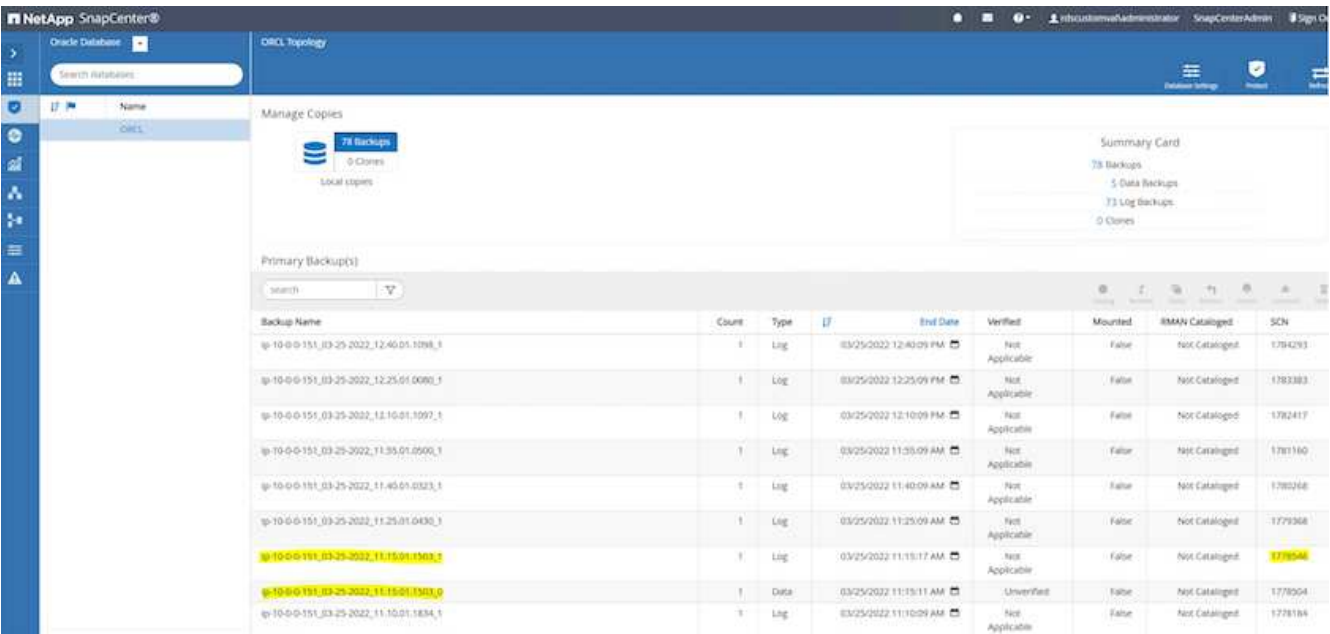
恢复到某个时间点

基于SnapCenter的某个时间点的还原在同一 EC2 实例主机上执行。完成以下步骤来执行恢复：

- 1. 从SnapCenter资源选项卡 > 数据库视图中，单击数据库名称以打开数据库备份。



- 2. 选择数据库备份副本和要恢复的时间点。并记下该时间点对应的SCN号。可以使用时间或 SCN 执行时间点还原。



3. 突出显示日志卷快照并单击“安装”按钮以安装该卷。

Manage Copies

78 Backups
0 Clones
Local copies

Summary Card

78 Backups
5 Data Backups
73 Log Backups
0 Clones

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12:40:01.1098_1	1	Log	03/25/2022 12:40:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1784293
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12:25:01.0080_1	1	Log	03/25/2022 12:25:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1783383
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12:10:01.1097_1	1	Log	03/25/2022 12:10:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1782417
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11:55:01.0500_1	1	Log	03/25/2022 11:55:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1781160
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11:40:01.0323_1	1	Log	03/25/2022 11:40:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1780268
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11:25:01.0430_1	1	Log	03/25/2022 11:25:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1779368
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11:15:01.1503_1	1	Log	03/25/2022 11:15:17 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778546
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11:15:01.1503_0	1	Data	03/25/2022 11:15:11 AM	Unverified	False	Not Cataloged	1778504
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11:10:01.1834_1	1	Log	03/25/2022 11:10:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778184

4. 选择主 EC2 实例来挂载日志卷。

Mount backups

Choose the host to mount the backup

ip-10-0-0-151.ec2.internal

Mount path : /var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_1/ORCL

Mount Cancel

5. 验证装载作业是否成功完成。还要检查 EC2 实例主机，查看已安装的日志卷以及安装点路径。

NetApp SnapCenter®

Jobs Schedules Events Logs

search by name

All jobs

ID	Status	Name	Start date	End date	Owner
4090	Success	Backup of Resource Group 'rsrc_log_backup' with policy 'Oracle log backup'	3/25/2022 1:40:00 PM	3/25/2022 1:40:13 PM	ntscustomadmin@administrator
4091	Success	Mount backup ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_1	03/25/2022 1:36:30 PM	03/25/2022 1:36:53 PM	ntscustomadmin@administrator

```
[root@ip-10-0-0-151 ec2-user]# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs        7.6G   0  7.6G   0% /dev
tmpfs           16G   0  16G   0% /dev/shm
tmpfs           7.7G 604K  7.6G   1% /run
tmpfs           7.7G   0  7.7G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/nvme0n1p1  9.8G  5.4G  4.3G  56% /
198.19.255.68:/ora_nfs_log 48G  95M  48G   1% /ora_nfs_log
198.19.255.68:/ora_nfs_data 48G  3.4G  45G   8% /ora_nfs_data
/dev/mapper/dbdata01-lvdbdata01 40G 471M  39G   2% /rdsdbdata
/dev/nvme5n1    25G  12G  13G  49% /rdsdbbin
tmpfs           1.6G   0  1.6G   0% /run/user/61001
tmpfs           1.6G   0  1.6G   0% /run/user/61005
198.19.255.68:/Scsf91c793-5583-480d-9a34-6275dab17f5b 48G  91M  48G   1% /var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_1/ORCL/1
[root@ip-10-0-0-151 ec2-user]#
```

- 将存档日志从已挂载的日志卷复制到当前存档日志目录。

```
[ec2-user@ip-10-0-0-151 ~]$ cp /var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_1/ORCL/1/db/ORCL_A/arch/*.arc /ora_nfs_log/db/ORCL_A/arch/
```

- 返回SnapCenter资源选项卡 > 数据库备份页面，突出显示数据快照副本，然后单击还原按钮以启动数据库还原工作流。

Manage Copies

80 Backups
0 Clones
Local copies

Summary Card

80 Backups
5 Data Backups
75 Log Backups
0 Clones

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12.10.01.1097_1	1	Log	03/25/2022 12:10:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1782417
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.55.01.0500_1	1	Log	03/25/2022 11:55:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1781160
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.40.01.0323_1	1	Log	03/25/2022 11:40:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1780268
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.25.01.0430_1	1	Log	03/25/2022 11:25:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1779368
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_1	1	Log	03/25/2022 11:15:17 AM	Not Applicable	True	Not Cataloged	1778546
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_0	1	Data	03/25/2022 11:15:11 AM	Unverified	False	Not Cataloged	1778504
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.10.01.1834_1	1	Log	03/25/2022 11:10:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778184

- 选中“所有数据文件”和“如果需要还原和恢复，则更改数据库状态”，然后单击“下一步”。

Restore ORCL

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Restore Scope ⓘ

☒ All Datafiles

☐ Tablespaces

☐ Control files

Database State

☒ Change database state if needed for restore and recovery

Restore Mode ⓘ

☐ Force in place restore

If this check box is not selected and if any of the in place restore criteria is not met, restore will be performed using the connect and copy method. The connect and copy restore method might take time based on the files being restored.

Previous

Next

9. 使用 SCN 或时间选择所需的恢复范围。无需像步骤 6 中所示将已挂载的存档日志复制到当前日志目录，而是可以在“指定外部存档日志文件位置”中列出已挂载的存档日志路径以供恢复。

Restore ORCL

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Choose Recovery Scope

☐ All Logs

☒ Until SCN (System Change Number)

☐ Date and Time

☐ No recovery

SCN

1778546

Specify external archive log files locations

Previous

Next

10. 如果需要，请指定要运行的可选处方。

38

Restore ORCL

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Specify optional scripts to run before performing a restore job

Prescript full path

/var/opt/snapcenter/spl/scripts/

Enter Prescript path

Arguments

Script timeout

60

secs

Previous

Next

11. 如果需要的话，请指定一个可选的 afterscript 来运行。恢复后检查打开的数据库。

Restore ORCL

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Specify optional scripts to run after performing a restore job

Postscript full path

/var/opt/snapcenter/spl/scripts/Enter Postscript path

Arguments

☒ Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery

Previous

Next

12. 如果需要工作通知，请提供 SMTP 服务器和电子邮件地址。

Restore ORCL

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Provide email settings ⓘ

Email preference

Never

From

From email

To

Email to

Subject

Notification

☐ Attach job report

Previous

Next

13. 恢复工作摘要。单击“完成”以启动还原作业。

Restore ORCL

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

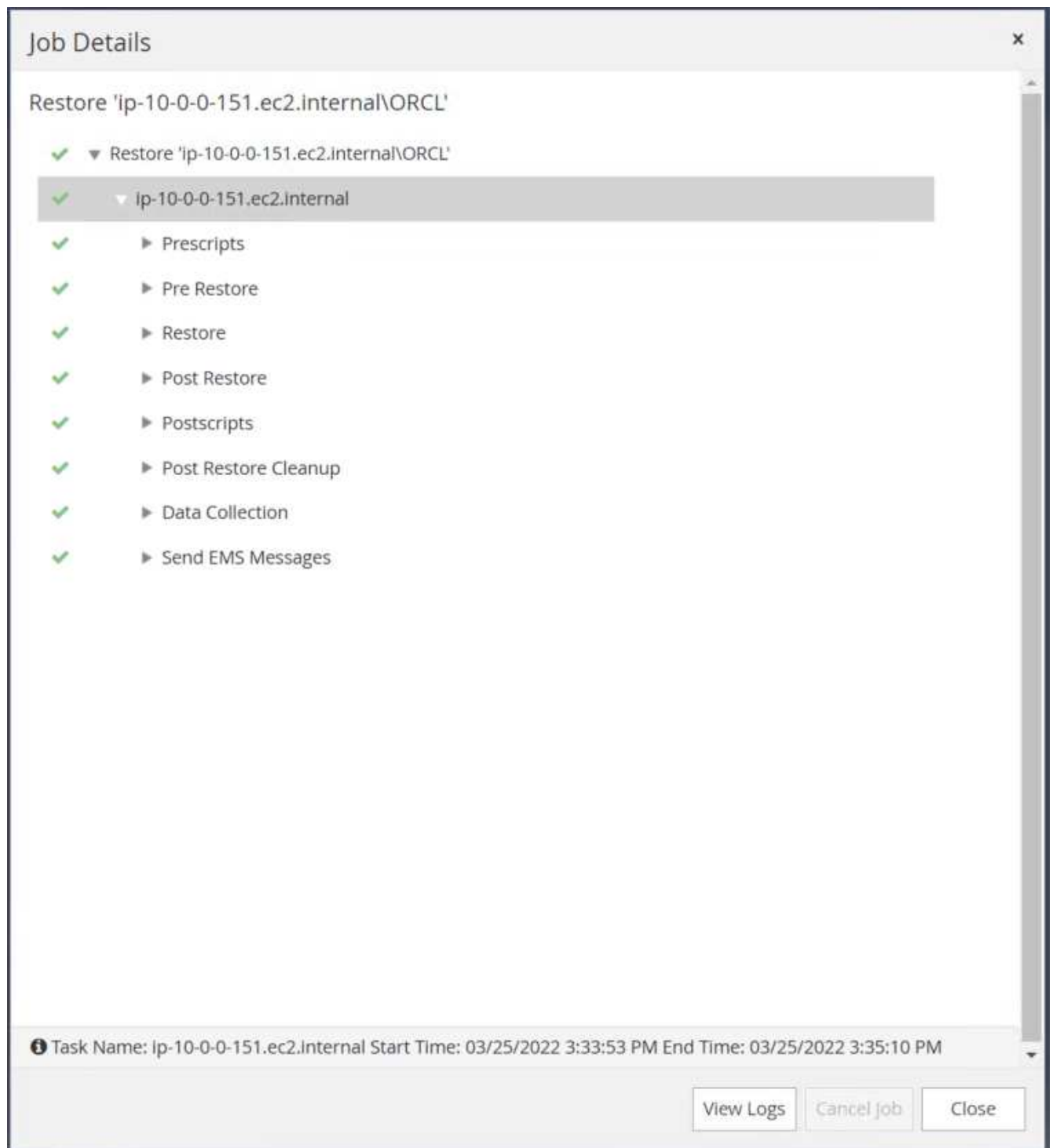
Summary

Backup name	lp-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_0
Backup date	03/25/2022 11:15:11 AM
Restore scope	All DataFiles
Recovery scope	Until SCN 1778546
Auxiliary destination	
Options	Change database state if necessary , Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery
Prescript full path	None
Prescript arguments	
Postscript full path	None
Postscript arguments	
Send email	No

Previous

Finish

14. 验证从SnapCenter还原。



15. 验证从 EC2 实例主机进行的还原。

```

-bash-4.2$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Mar 25 15:44:08 2022
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2020, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0

SQL> select name, RESETLOGS_CHANGE#, RESETLOGS_TIME, open_mode from v$database;

NAME          RESETLOGS_CHANGE# RESETLOGS_TIME OPEN_MODE
-----
ORCL          1778547 25-MAR-22 READ WRITE

SQL>

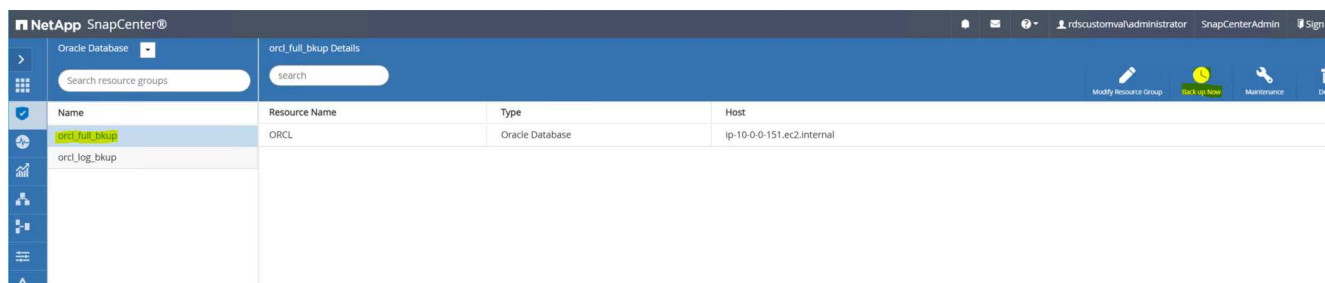
```

16. 要卸载恢复日志卷，请按照步骤 4 中的相反步骤操作。

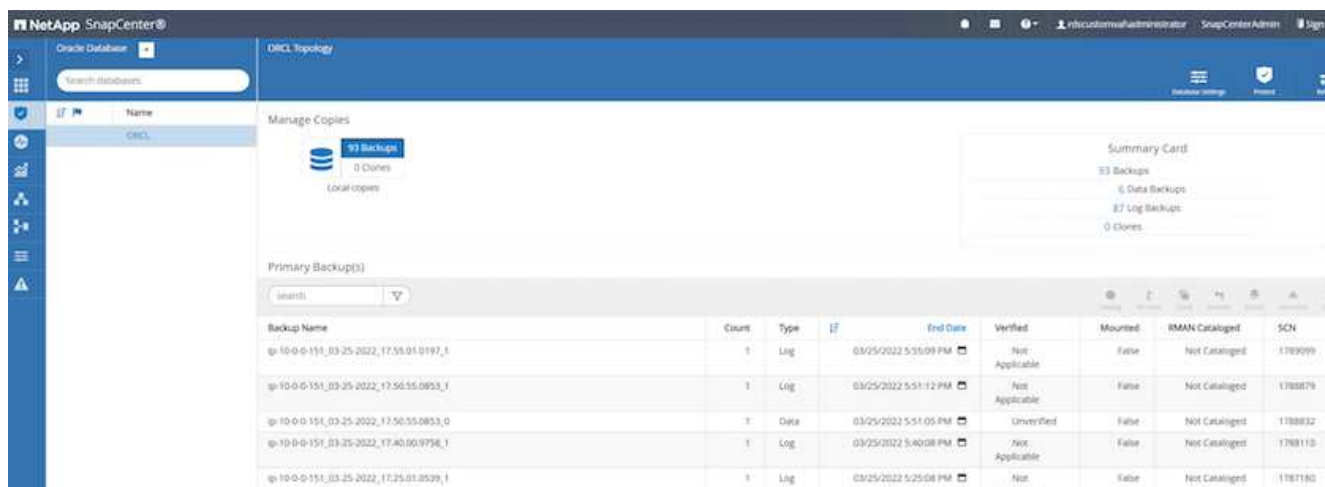
创建数据库克隆

以下部分演示如何使用SnapCenter克隆工作流创建从主数据库到备用 EC2 实例的数据库克隆。

1. 使用完整备份资源组从SnapCenter对主数据库进行完整快照备份。



2. 从SnapCenter资源选项卡 > 数据库视图中，打开要从中创建副本的主数据库的数据库备份管理页面。



3. 将步骤 4 中拍摄的日志卷快照挂载到备用 EC2 实例主机。

ORCL Topology

Database Settings Protect Refresh

Manage Copies

95 Backups
0 Clones
Local copies

Summary Card

95 Backups
6 Data Backups
89 Log Backups
0 Clones

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_18:55:01.0309_1	1	Log	03/25/2022 6:55:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1892563
ip-10-0-0-151_03-25-2022_18:40:00.9602_1	1	Log	03/25/2022 6:40:23 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1891375
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:55:01.0197_1	1	Log	03/25/2022 5:55:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1789099
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:50:55.0853_1	1	Log	03/25/2022 5:51:12 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788879
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:50:55.0853_0	1	Data	03/25/2022 5:51:05 PM	Unverified	False	Not Cataloged	1788832
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:40:00.9758_1	1	Log	03/25/2022 5:40:08 PM	Not	False	Not Cataloged	1788110

Mount backups

Choose the host to mount the backup

ip-10-0-0-47.ec2.internal

Mount path : /var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:50:55.0853_1/ORCL

Mount Cancel

4. 突出显示要为副本克隆的快照副本，然后单击“克隆”按钮开始克隆过程。

ORCL Topology

Database Settings Protect Refresh

Manage Copies

93 Backups
0 Clones
Local copies

Summary Card

93 Backups
6 Data Backups
87 Log Backups
0 Clones

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:55:01.0197_1	1	Log	03/25/2022 5:55:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1789099
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:50:55.0853_1	1	Log	03/25/2022 5:51:12 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788879
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:50:55.0853_0	1	Data	03/25/2022 5:51:05 PM	Unverified	False	Not Cataloged	1788832
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:40:00.9758_1	1	Log	03/25/2022 5:40:08 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788110
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:25:01.0539_1	1	Log	03/25/2022 5:25:08 PM	Not	False	Not Cataloged	1787180

5. 更改副本名称，使其与主数据库名称不同。单击“下一步”。

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Provide clone database SID

Clone SID

ORCLREAD

Previous

Next

6. 将克隆主机更改为备用 EC2 主机，接受默认命名，然后单击下一步。

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Select the host to create a clone

Clone host

ip-10-0-0-47.ec2.internal

Datafile locations

/ora_nfs_data_ORCLREAD

Reset

Control files

/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/control/control01.ctl

Reset

Redo logs

Group	Size	Unit	Number of files
RedoGroup 1	128	MB	1
/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo04.log			
RedoGroup 2	128	MB	1

Previous

Next

7. 更改 Oracle 主目录设置以匹配目标 Oracle 服务器主机的配置，然后单击“下一步”。

47

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Database Credentials for the clone

Credential name for sys user

None

+

i

Database port

1521

Oracle Home Settings

i

Oracle Home

/rdsdbbin/oracle

Oracle OS User

rdsdb

Oracle OS Group

database

Previous

Next

8. 使用时间或 SCN 和已安装的存档日志路径指定恢复点。

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

☒ Recover Database

○ Until Cancel

○ Date and Time

☒ Until SCN (System Change Number)

1788879

Date-time format: MM/DD/YYYY hh:mm:ss

Specify external archive log locations

/var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/lp-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_1/ORCL/1/db/ORCL_A/arch

☒ Create new DBID

☒ Create tempfile for temporary tablespace

○ Enter SQL queries to apply when clone is created

○ Enter scripts to run after clone operation

Previous

Next

9. 如果需要，发送 SMTP 电子邮件设置。

49

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Provide email settings ⓘ

Email preference

Never

From

From email

To

Email to

Subject

Notification

☐ Attach job report

Previous

Next

10. 克隆作业摘要，然后单击“完成”以启动克隆作业。

Clone from ORCL

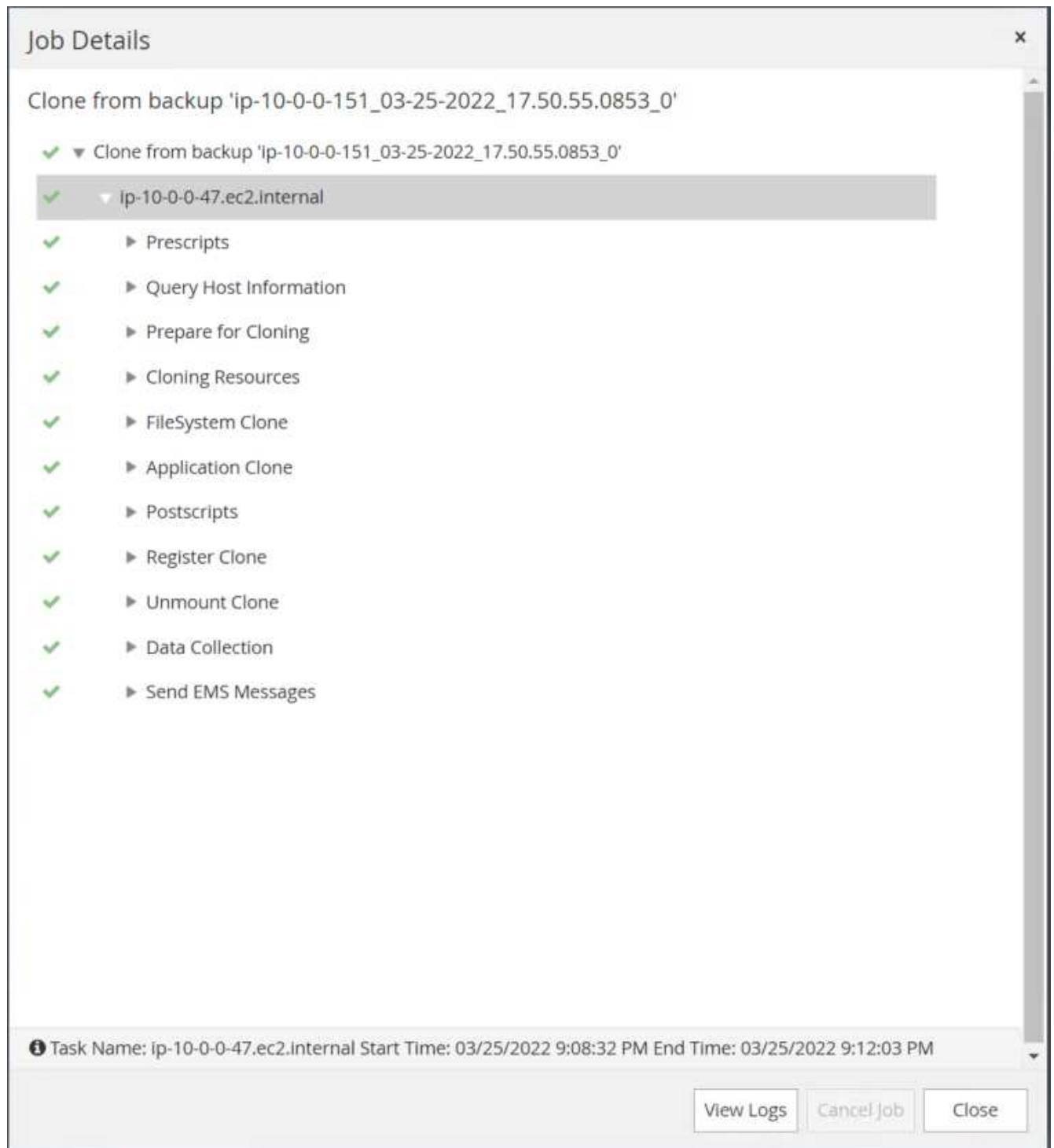
1 Name
2 Locations
3 Credentials
4 PreOps
5 PostOps
6 Notification
7 Summary

Summary

Clone from backup	ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:50:55.0853_0
Clone SID	ORCLREAD
Clone server	ip-10-0-0-47.ec2.internal
Oracle home	/rdsdbbin/oracle
Oracle OS user	rdsdb
Oracle OS group	database
Datafile mountpaths	/ora_nfs_data_ORCLREAD
Control files	/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/control/control01.ctl
Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo04.log RedoGroup =2 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo03.log RedoGroup =3 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo02.log RedoGroup =4 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo01.log
Recovery scope	Until SCN 1788879
Prescript full path	none
Prescript arguments	
Postscript full path	none
Postscript arguments	
Send email	No

Previous
Finish

11. 通过查看克隆作业日志来验证副本克隆。



克隆的数据库会立即在SnapCenter中注册。



12. 关闭 Oracle 存档日志模式。以 oracle 用户身份登录 EC2 实例并执行以下命令：

```
sqlplus / as sysdba
```

```
shutdown immediate;
```

```
startup mount;
```

```
alter database noarchivelog;
```

```
alter database open;
```



除了主 Oracle 备份副本之外，还可以使用相同的程序从目标 FSx 集群上复制的辅助备份副本创建克隆。

HA 故障转移至待机并重新同步

当主站点（计算层或存储层）发生故障时，备用 Oracle HA 集群可提供高可用性。该解决方案的一个显著优势是，用户可以随时以任何频率测试和验证基础设施。故障转移可以由用户模拟或由真实故障触发。故障转移过程相同，并且可以自动化以实现快速应用程序恢复。

请参阅以下故障转移过程列表：

1. 对于模拟故障转移，运行日志快照备份以将最新事务刷新到备用站点，如本节中所示[\[获取存档日志快照\]](#)。对于由实际故障触发的故障转移，最后可恢复的数据将与上次成功的计划日志卷备份一起复制到备用站点。
2. 打破主 FSx 集群和备用 FSx 集群之间的 SnapMirror。
3. 在备用 EC2 实例主机上挂载复制的备用数据库卷。
4. 如果复制的 Oracle 二进制文件用于 Oracle 恢复，则重新链接 Oracle 二进制文件。
5. 将备用 Oracle 数据库恢复到最后一个可用的存档日志。
6. 打开备用 Oracle 数据库以供应用程序和用户访问。
7. 对于实际的主站点故障，备用 Oracle 数据库现在充当新的主站点的角色，并且可以使用数据库卷通过反向 SnapMirror 方法将故障的主站点重建为新的备用站点。
8. 对于模拟主站点故障以进行测试或验证，请在测试练习完成后关闭备用 Oracle 数据库。然后从备用 EC2 实例主机卸载备用数据库卷，并将复制从主站点重新同步到备用站点。

可以使用 NetApp Automation Toolkit 执行这些过程，该工具包可从公共 NetApp GitHub 站点下载。

```
git clone https://github.com/NetApp-
Automation/na_ora_hadr_failover_resync.git
```

在尝试设置和故障转移测试之前，请仔细阅读 README 说明。

数据库从本地迁移到公共云

无论如何，数据库迁移都是一项具有挑战性的任务。将 Oracle 数据库从本地迁移到云端也不例外。

以下部分提供了使用 AWS EC2 计算和 FSx 存储平台将 Oracle 数据库迁移到 AWS 公共云时需要考虑的关键因素。

ONTAP存储可在本地使用

如果内部部署 Oracle 数据库位于ONTAP存储阵列上，则可以使用 AWS FSx ONTAP存储内置的NetApp SnapMirror技术更轻松地设置数据库迁移的复制。可以使用NetApp BlueXP控制台来协调迁移过程。

1. 构建与本地实例匹配的目标计算 EC2 实例。
2. 从 FSx 控制台提供匹配的、大小相等的数据库卷。
3. 将 FSx 数据库卷挂载到 EC2 实例。
4. 设置本地数据库卷与目标 FSx 数据库卷之间的SnapMirror复制。初始同步可能需要一些时间来移动主要源数据，但任何后续增量更新都会快得多。
5. 切换时，关闭主应用程序以停止所有事务。从 Oracle sqlplus CLI 界面执行 Oracle 在线日志切换并允许SnapMirror同步将最后的存档日志推送到目标卷。
6. 分解镜像卷，在目标上运行 Oracle 恢复，并启动数据库进行服务。
7. 将应用程序指向云中的 Oracle 数据库。

以下视频演示了如何使用NetApp BlueXP控制台和SnapMirror复制将 Oracle 数据库从本地迁移到 AWS FSx/EC2。

[将本地 Oracle 数据库迁移到 AWS](#)

ONTAP存储在本地图不可用

如果内部部署 Oracle 数据库托管在ONTAP以外的第三方存储上，则数据库迁移将基于 Oracle 数据库备份副本的还原。您必须在切换之前播放存档日志以使其变为最新。

AWS S3 可用作数据库移动和迁移的暂存存储区域。请参阅此方法的以下高级步骤：

1. 预置一个与本地实例相当的新的匹配 EC2 实例。
2. 从 FSx 存储中配置相等的数据库卷并将卷挂载到 EC2 实例。
3. 创建磁盘级 Oracle 备份副本。
4. 将备份副本移动到 AWS S3 存储。

5. 重新创建 Oracle 控制文件并通过从 S3 存储中提取数据和存档日志来恢复和恢复数据库。
6. 将目标 Oracle 数据库与本地源数据库同步。
7. 切换时，关闭应用程序和源 Oracle 数据库。复制最后几个存档日志并将其应用到目标 Oracle 数据库以使其保持最新。
8. 启动目标数据库以供用户访问。
9. 将应用程序重定向到目标数据库以完成切换。

使用 PDB 重定位将本地 Oracle 数据库迁移到 AWS FSx/EC2，并实现最高可用性

这种迁移方法最适合已在 PDB/CDB 多租户模型中部署的 Oracle 数据库，并且 ONTAP 存储在本地不可用。PDB 重定位方法利用 Oracle PDB 热克隆技术在源 CDB 和目标 CDB 之间移动 PDB，同时最大限度地减少服务中断。

首先，在 AWS FSx/EC2 中创建具有足够存储空间的 CDB，以托管要从本地迁移的 PDB。可以一次重新定位多个本地 PDB。

1. 如果本地数据库部署在单个实例中，而不是多租户 PDB/CDB 模型中，请按照["将单实例非 CDB 转换为多租户 CDB 中的 PDB"](#)将单个实例转换为多租户 PDB/CDB。然后按照下一步将转换后的 PDB 迁移到 AWS FSx/EC2 中的 CDB。
2. 如果本地数据库已部署在多租户 PDB/CDB 模型中，请按照["使用 PDB 迁移将本地 Oracle 数据库迁移到云"](#)执行迁移。

以下视频演示了如何使用 PDB 重定位将 Oracle 数据库 (PDB) 迁移到 FSx/EC2 以实现最大可用性。

"将本地 Oracle PDB 迁移到具有最大可用性的 AWS CDB"



虽然步骤 1 和 2 中的说明是在 Azure 公共云的背景下说明的，但这些过程无需任何更改即可适用于 AWS 云。

NetApp 解决方案自动化团队提供了一个迁移工具包，可以促进 Oracle 数据库从本地迁移到 AWS 云。使用以下命令下载用于 PDB 重定位的 Oracle 数据库迁移工具包。

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_ora_aws_migration.git
```


版权信息

版权所有 © 2025 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。