



**TR-4979 : 在 VMware Cloud on AWS
中使用用戶端安裝的 FSx
ONTAP實作簡化的自主管理 Oracle
NetApp database solutions**

NetApp
August 18, 2025

目錄

TR-4979：在 VMware Cloud on AWS 中使用用戶端安裝的 FSx ONTAP 實作簡化的自主管理 Oracle	1
目的	1
對象	1
解決方案測試和驗證環境	1
架構	2
硬體和軟體組件	2
AWS 上的 VMC 中的 Oracle 資料庫配置	3
部署考慮的關鍵因素	3
解決方案部署	4
部署先決條件	4
DB VM 核心配置	6
配置 FSx ONTAP LUN 並將其對應到 DB VM	11
資料庫虛擬機器儲存配置	15
Oracle 網格基礎架構安裝	22
Oracle 資料庫安裝	28
使用 SnapCenter 進行 Oracle 備份、復原和克隆	38
在哪裡可以找到更多信息	67

TR-4979：在 VMware Cloud on AWS 中使用用戶端安裝的 FSx ONTAP 實作簡化的自主管理 Oracle

Allen Cao、Niyaz Mohamed，NetApp

此解決方案概述並詳細介紹了在 AWS 中的 VMware Cloud 中部署和保護 Oracle，其中使用 FSx ONTAP 作為主資料庫存儲，並使用 asm 作為磁碟區管理器在獨立 ReStart 中配置 Oracle 資料庫。

目的

幾十年來，企業一直在私人資料中心的 VMware 上運行 Oracle。AWS 上的 VMware Cloud (VMC) 提供一鍵式解決方案，將 VMware 的企業級軟體定義資料中心 (SDDC) 軟體引入 AWS 雲端的專用、彈性、裸機基礎架構。AWS FSx ONTAP 為 VMC SDDC 提供優質儲存和資料結構，使客戶能夠在基於 vSphere 的私有雲、公有雲和混合雲環境中運行 Oracle 等業務關鍵型應用程序，並優化對 AWS 服務的存取。無論是現有或新的 Oracle 工作負載，AWS 上的 VMC 均可在 VMware 上提供熟悉、簡化且自我管理的 Oracle 環境，並具備 AWS 雲端的所有優勢，同時將所有平台管理和最佳化工作交給 VMware。

本文檔示範如何在 VMC 環境中使用 Amazon FSx ONTAP 作為主資料庫儲存來部署和保護 Oracle 資料庫。Oracle 資料庫可以作為直接 VM 用戶端掛載的 LUN 或 NFS 掛載的 VMware VMDK 資料儲存磁碟部署到 FSx 儲存上的 VMC。本技術報告重點介紹如何將 Oracle 資料庫部署為使用 iSCSI 協定和 Oracle ASM 的 VMC 叢集中的 VM 的直接客戶端安裝的 FSx 儲存。我們也示範如何使用 NetApp SnapCenter UI 工具備份、復原和複製 Oracle 資料庫，以用於開發/測試或其他用例，以便在 AWS 上的 VMC 中進行儲存高效的資料庫操作。

此解決方案適用於以下用例：

- 在 AWS 上的 VMC 中部署 Oracle 資料庫，並使用 Amazon FSx ONTAP 作為主資料庫存儲
- 使用 NetApp SnapCenter 工具在 AWS 上的 VMC 中備份並還原 Oracle 資料庫
- 使用 NetApp SnapCenter 工具在 AWS 上的 VMC 中克隆 Oracle 資料庫以用於開發/測試或其他用例

對象

此解決方案適用於以下人群：

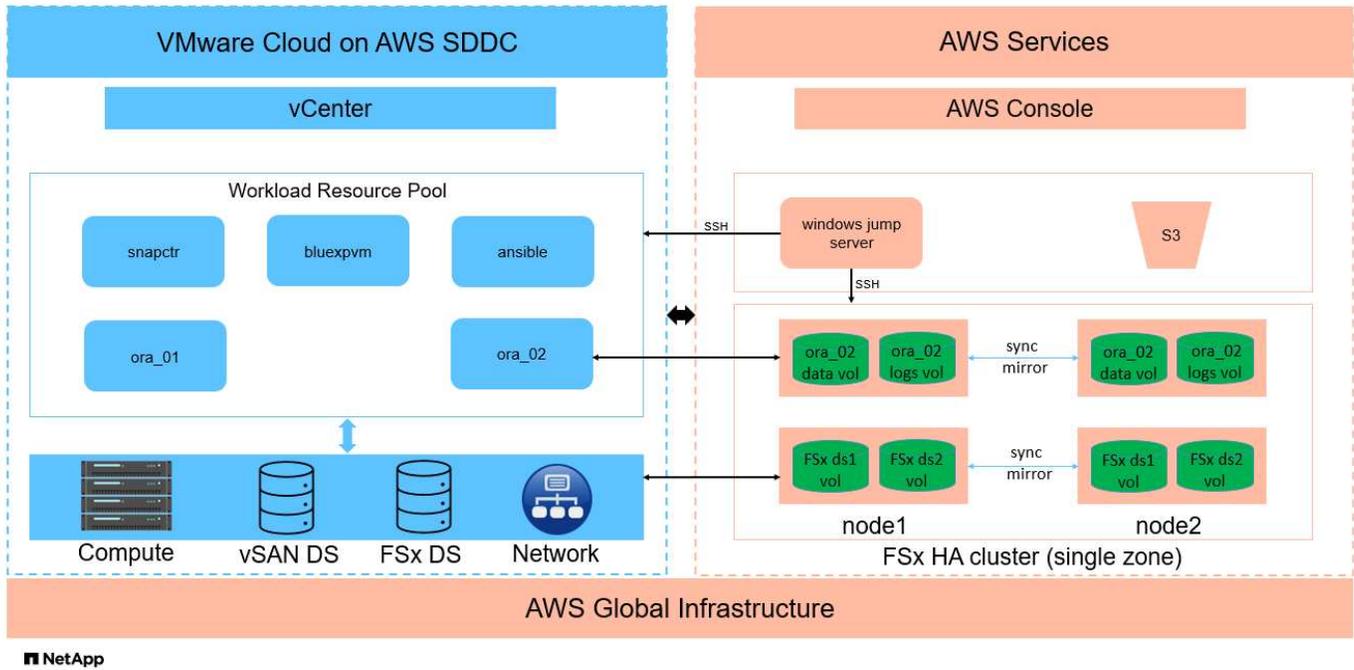
- 一位 DBA 希望使用 Amazon FSx ONTAP 在 AWS 上的 VMC 中部署 Oracle
- 一位資料庫解決方案架構師，希望在 AWS 雲端上的 VMC 中測試 Oracle 工作負載
- 一位儲存管理員希望使用 Amazon FSx ONTAP 部署和管理部署到 AWS 上的 VMC 的 Oracle 資料庫
- 希望在 AWS 雲端上的 VMC 中建立 Oracle 資料庫的應用程式擁有人

解決方案測試和驗證環境

此解決方案的測試和驗證是在 AWS 上的 VMC 的實驗室環境中進行的，該環境可能與最終部署環境不符。有關更多信息，請參閱[\[部署考慮的關鍵因素\]](#)。

架構

Oracle Database Deployment in VMware Cloud on AWS with Amazon FSx ONTAP



硬體和軟體組件

硬體		
FSx ONTAP存儲	AWS 提供的目前版本	一個與 VMC 位於同一 VPC 和可用區域中的 FSx ONTAP HA 集群
VMC SDDC 集群	Amazon EC2 i3.metal 單節點/Intel Xeon E5-2686 CPU,36核心/512G RAM	10.37 TB vSAN存儲
軟體		
紅帽Linux	RHEL-8.6 , 4.18.0-372.9.1.el8.x86_64 內核	部署 RedHat 訂閱進行測試
Windows 伺服器	2022 標準版 , 10.0.20348 內部版本 20348	託管SnapCenter伺服器
Oracle 網格基礎架構	版本 19.18	已套用RU補丁p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle 資料庫	版本 19.18	已套用RU補丁p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	版本 12.2.0.1.36	最新補丁p6880880_190000_Linux-x86-64.zip

SnapCenter伺服器	版本 4.9P1	工作小組部署
BlueXP backup and recovery	版本 1.0	部署為 ova vSphere 插件虛擬機
VMware vSphere	版本 8.0.1.00300	VMware Tools，版本：11365 - Linux，12352 - Windows
開啟 JDK	版本 java-1.8.0-openjdk.x86_64	資料庫虛擬機器上的SnapCenter插件要求

AWS 上的 VMC 中的 Oracle 資料庫配置

伺服器	資料庫	資料庫儲存
ora_01	cdb1(cdb1_pdb1,cdb1_pdb2,cdb1_pdb3)	FSx ONTAP上的 VMDK 資料存儲
ora_01	cdb2 (cdb2_pdb)	FSx ONTAP上的 VMDK 資料存儲
ora_02	cdb3 (cdb3_pdb1，cdb3_pdb2，cdb3_pdb3)	直接客戶機安裝的 FSx ONTAP
ora_02	cdb4 (cdb4_pdb)	直接客戶機安裝的 FSx ONTAP

部署考慮的關鍵因素

- *FSx 到 VMC 的連接。*當您在 VMware Cloud on AWS 上部署 SDDC 時，它會在 AWS 帳戶和專用於您的組織並由 VMware 管理的 VPC 中建立。您還必須將 SDDC 連接到屬於您的 AWS 帳戶（稱為客戶 AWS 帳戶）。此連線可讓您的 SDDC 存取屬於您的客戶帳戶的 AWS 服務。FSx ONTAP是部署在您的客戶帳戶中的 AWS 服務。一旦 VMC SDDC 連接到您的客戶帳戶，FSx 儲存即可供 VMC SDDC 中的虛擬機器直接安裝。
- *FSx 儲存 HA 叢集單區域或多區域部署。*在這些測試和驗證中，我們在單一 AWS 可用區中部署了一個 FSx HA 叢集。NetApp也建議在同一可用區內部署 FSx ONTAP和 VMware Cloud on AWS，以獲得更好的效能並避免可用區之間的資料傳輸費用。
- FSx 儲存叢集大小。Amazon FSx ONTAP儲存檔案系統提供高達 160,000 個原始 SSD IOPS、高達 4GBps 的吞吐量以及最大 192TiB 的容量。但是，您可以根據部署時的實際需求，根據預先配置的 IOPS、吞吐量和儲存限制（最小 1,024 GiB）來確定叢集大小。容量可以動態調整，而不會影響應用程式的可用性。
- Oracle 資料和日誌佈局。在我們的測試和驗證中，我們分別部署了兩個 ASM 磁碟組用於資料和日誌。在 +DATA asm 磁碟組中，我們在資料磁碟區中配置了四個 LUN。在 +LOGS asm 磁碟組中，我們在日誌磁碟區中設定了兩個 LUN。通常，Amazon FSx ONTAP磁碟區內佈局的多個 LUN 可提供更好的效能。
- iSCSI 配置。VMC SDDC 中的資料庫虛擬機器透過 iSCSI 協定連接到 FSx 儲存。透過仔細分析 Oracle AWR 報告來確定應用程式和 iSCSI 流量吞吐量要求，從而衡量 Oracle 資料庫峰值 I/O 吞吐量要求，這一點很重要。NetApp也建議為兩個 FSx iSCSI 端點指派四個 iSCSI 連接，並正確配置多路徑。
- *您建立的每個 Oracle ASM 磁碟組所使用的 Oracle ASM 冗餘等級。*由於 FSx ONTAP已經在 FSx 叢集層級鏡像存儲，因此您應該使用外部冗餘，這表示該選項不允許 Oracle ASM 鏡像磁碟組的內容。
- *資料庫備份。* NetApp提供了 SnapCenter software套件，用於資料庫備份、復原和克隆，並具有使用者友好的 UI 介面。NetApp建議實施這樣的管理工具，以實現快速（一分鐘內）的 SnapShot 備份、快速（幾分鐘內）的資料庫復原和資料庫複製。

解決方案部署

以下部分提供了在 AWS 上的 VMC 中部署 Oracle 19c 的逐步過程，其中將 FSx ONTAP 儲存直接安裝到單一節點中的 DB VM，使用 Oracle ASM 作為資料庫磁碟區管理器重新啟動配置。

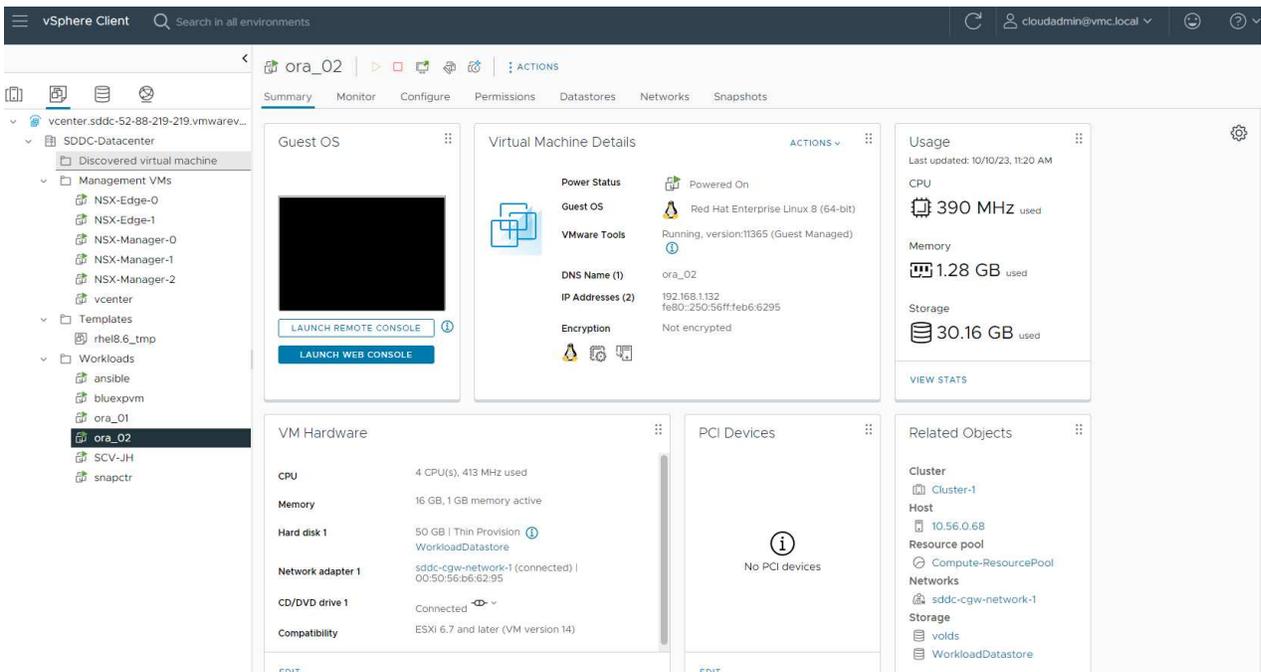
部署先決條件

部署需要以下先決條件。

1. 已建立使用 VMware Cloud on AWS 的軟體定義資料中心 (SDDC)。有關如何在 VMC 中建立 SDDC 的詳細說明，請參閱 VMware 文檔"[VMware Cloud on AWS 入門](#)"
2. 已設定 AWS 帳戶，並在您的 AWS 帳戶內建立了必要的 VPC 和網路段。AWS 帳戶已連結到您的 VMC SDDC。
3. 從 AWS EC2 控制台部署 Amazon FSx ONTAP 儲存 HA 叢集來託管 Oracle 資料庫磁碟區。如果您不熟悉 FSx 儲存的部署，請參閱文檔"[建立 FSx ONTAP 檔案系統](#)"以獲得逐步說明。
4. 上述步驟可以使用以下 Terraform 自動化工具包執行，該工具包會建立一個 EC2 執行個體作為 VMC 中透過 SSH 和 FSx 檔案系統存取 SDDC 的跳轉主機。在執行之前，請仔細查看說明並更改變數以適合您的環境。

```
git clone https://github.com/NetApp-  
Automation/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```

5. 在 AWS 上的 VMware SDDC 中建置虛擬機，以託管要在 VMC 中部署的 Oracle 環境。在我們的演示中，我們建立了兩個 Linux VM 作為 Oracle DB 伺服器，一個 Windows 伺服器作為 SnapCenter 伺服器，以及一個可選的 Linux 伺服器作為 Ansible 控制器，以便在需要時自動安裝或配置 Oracle。以下是解決方案驗證的實驗室環境快照。



6. 另外，NetApp 還提供多個自動化工具包，以便在適用時執行 Oracle 部署和配置。



請確定您已在 Oracle VM 根磁碟區中指派至少 50G，以便有足夠的空間儲存 Oracle 安裝檔案。

DB VM 核心配置

在滿足先決條件後，透過 SSH 以管理員使用者身分登入 Oracle VM，並以 root 使用者身分使用 sudo 配置 Linux 核心以進行 Oracle 安裝。Oracle 安裝檔案可以暫存於 AWS S3 儲存桶中並傳輸到 VM 中。

1. 建立暫存目錄 `/tmp/archive` 資料夾並設置 `777` 允許。

```
mkdir /tmp/archive
```

```
chmod 777 /tmp/archive
```

2. 下載 Oracle 二進位安裝檔案和其他所需的 rpm 檔案並將其暫存到 `/tmp/archive` 目錄。

請參閱以下安裝檔案清單以說明 `/tmp/archive` 在 DB VM 上。

```
[admin@ora_02 ~]$ ls -l /tmp/archive/
total 10539364
-rw-rw-r--. 1 admin admin          19112 Oct  4 17:04 compat-
libcap1-1.10-7.el7.x86_64.rpm
-rw-rw-r--. 1 admin admin    3059705302 Oct  4 17:10
LINUX.X64_193000_db_home.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin    2889184573 Oct  4 17:11
LINUX.X64_193000_grid_home.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin      589145 Oct  4 17:04
netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm
-rw-rw-r--. 1 admin admin      31828 Oct  4 17:04 oracle-
database-preinstall-19c-1.0-2.el8.x86_64.rpm
-rw-rw-r--. 1 admin admin    2872741741 Oct  4 17:12
p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin    1843577895 Oct  4 17:13
p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin    124347218 Oct  4 17:13
p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin      257136 Oct  4 17:04
policycoreutils-python-utils-2.9-9.el8.noarch.rpm
[admin@ora_02 ~]$
```

3. 安裝 Oracle 19c 預先安裝 RPM，滿足大多數核心配置需求。

```
yum install /tmp/archive/oracle-database-preinstall-19c-1.0-
2.el8.x86_64.rpm
```

4. 下載並安裝缺少的 `compat-libcap1` 在 Linux 8 中。

```
yum install /tmp/archive/compat-libcap1-1.10-7.el7.x86_64.rpm
```

5. 從NetApp下載並安裝NetApp主機實用程式。

```
yum install /tmp/archive/netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm
```

6. 安裝 policycoreutils-python-utils。

```
yum install /tmp/archive/policycoreutils-python-utils-2.9-9.el8.noarch.rpm
```

7. 安裝開放的JDK版本1.8。

```
yum install java-1.8.0-openjdk.x86_64
```

8. 安裝 iSCSI 啟動器實用程式。

```
yum install iscsi-initiator-utils
```

9. 安裝 sg3_utils。

```
yum install sg3_utils
```

10. 安裝設備映射器多路徑。

```
yum install device-mapper-multipath
```

11. 在目前系統中停用透明大頁面。

```
echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled
```

```
echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag
```

12. 新增以下行 `etc/rc.local` 停用 `transparent_hugepage` 重啟後。

```
vi /etc/rc.local
```

```
# Disable transparent hugepages
if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled;
then
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled
fi
if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag;
then
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag
fi
```

13. 透過更改禁用 selinux SELINUX=enforcing`到`SELINUX=disabled。您必須重新啟動主機才能使變更生效。

```
vi /etc/sysconfig/selinux
```

14. 新增以下行到`limit.conf`設定檔案描述符限制和堆疊大小。

```
vi /etc/security/limits.conf
```

```
*          hard    nofile      65536
*          soft    stack       10240
```

15. 如果沒有設定交換空間，請使用下列指令為 DB VM 新增交換空間：["如何使用交換檔案分配記憶體作為 Amazon EC2 執行個體中的交換空間？"](#)要增加的特定空間量取決於 RAM 的大小，最高可達 16G。
16. 改變`node.session.timeo.replacement_timeout`在`iscsi.conf`設定檔從120秒減少到5秒。

```
vi /etc/iscsi/iscsid.conf
```

17. 在 EC2 執行個體上啟用並啟動 iSCSI 服務。

```
systemctl enable iscsid
```

```
systemctl start iscsid
```

18. 檢索用於資料庫 LUN 對應的 iSCSI 啟動器位址。

```
cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

19. 為 asm 管理用戶 (oracle) 新增 asm 群組。

```
groupadd asmadmin
```

```
groupadd asmdba
```

```
groupadd asmoper
```

20. 修改 oracle 使用者以新增 asm 群組作為輔助群組 (oracle 使用者應該在 Oracle 預先安裝 RPM 安裝後建立)。

```
usermod -a -G asmadmin oracle
```

```
usermod -a -G asmdba oracle
```

```
usermod -a -G asmoper oracle
```

21. 如果 Linux 防火牆處於活動狀態，請停止並停用它。

```
systemctl stop firewalld
```

```
systemctl disable firewalld
```

22. 透過取消註解為管理員用戶啟用無密碼 `sudo # %wheel ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL /etc/sudoers` 文件中的行。更改檔案權限以進行編輯。

```
chmod 640 /etc/sudoers
```

```
vi /etc/sudoers
```

```
chmod 440 /etc/sudoers
```

23. 重啟 EC2 執行個體。

配置 FSx ONTAP LUN 並將其對應到 DB VM

透過 ssh 和 FSx 集群管理 IP 以 fsxadmin 使用者身分登入 FSx 集群，從命令列配置三個磁碟區。在磁碟區內建立 LUN 來託管 Oracle 資料庫二進位檔案、資料和日誌檔案。

1. 以 fsxadmin 使用者身分透過 SSH 登入 FSx 叢集。

```
ssh fsxadmin@10.49.0.74
```

2. 執行下列命令為 Oracle 二進位檔案建立磁碟區。

```
vol create -volume ora_02_biny -aggregate aggr1 -size 50G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

3. 執行以下命令為 Oracle 資料建立磁碟區。

```
vol create -volume ora_02_data -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

4. 執行下列命令為 Oracle 日誌建立磁碟區。

```
vol create -volume ora_02_logs -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

5. 驗證已建立的磁碟區。

```
vol show ora*
```

命令輸出：

```
FsxId0c00cec8dad373fd1::> vol show ora*  
Vserver    Volume          Aggregate      State         Type         Size  
Available Used%  
-----  
-----  
nim        ora_02_biny     aggr1         online        RW           50GB  
22.98GB   51%  
nim        ora_02_data     aggr1         online        RW           100GB  
18.53GB   80%  
nim        ora_02_logs     aggr1         online        RW           50GB  
7.98GB    83%
```

6. 在資料庫二進位磁碟區內建立二進位 LUN。

```
lun create -path /vol/ora_02_biny/ora_02_biny_01 -size 40G -ostype linux
```

7. 在資料庫資料卷內建立資料 LUN。

```
lun create -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_01 -size 20G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_02 -size 20G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_03 -size 20G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_04 -size 20G -ostype linux
```

8. 在資料庫日誌卷內建立日誌 LUN。

```
lun create -path /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_01 -size 40G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_02 -size 40G -ostype linux
```

9. 使用從上面的 EC2 核心配置的步驟 14 中檢索到的啟動器為 EC2 執行個體建立一個 igroup。

```
igroup create -igroup ora_02 -protocol iscsi -ostype linux  
-initiator iqn.1994-05.com.redhat:f65fed7641c2
```

10. 將 LUN 對應到上面建立的 igroup。為每個附加 LUN 依序增加 LUN ID。

```

lun map -path /vol/ora_02_biny/ora_02_biny_01 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 0
lun map -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_01 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 1
lun map -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_02 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 2
lun map -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_03 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 3
lun map -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_04 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 4
lun map -path /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_01 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 5
lun map -path /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_02 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 6

```

11. 驗證 LUN 對應。

```
mapping show
```

預計回傳結果如下：

```

FsxId0c00cec8dad373fd1::> mapping show
(lun mapping show)
Vserver      Path                                          Igroup    LUN ID
Protocol
-----
nim          /vol/ora_02_biny/ora_02_u01_01            ora_02    0
iscsi
nim          /vol/ora_02_data/ora_02_u02_01            ora_02    1
iscsi
nim          /vol/ora_02_data/ora_02_u02_02            ora_02    2
iscsi
nim          /vol/ora_02_data/ora_02_u02_03            ora_02    3
iscsi
nim          /vol/ora_02_data/ora_02_u02_04            ora_02    4
iscsi
nim          /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_01            ora_02    5
iscsi
nim          /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_02            ora_02    6
iscsi

```


現在，匯入並設定 VMC 資料庫 VM 上 Oracle 網格基礎架構和資料庫安裝的 FSx ONTAP 儲存。

1. 從 Windows 跳轉伺服器使用 Putty 以管理員使用者身分透過 SSH 登入 DB VM。
2. 使用 SVM iSCSI IP 位址發現 FSx iSCSI 端點。變更為特定於您的環境的入口網站地址。

```
sudo iscsiadm iscsiadm --mode discovery --op update --type  
sendtargets --portal 10.49.0.12
```

3. 透過登入每個目標建立 iSCSI 會話。

```
sudo iscsiadm --mode node -l all
```

此命令的預期輸出為：

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ sudo iscsiadm --mode node -l all  
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
10.49.0.12,3260]  
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
10.49.0.186,3260]  
Login to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
10.49.0.12,3260] successful.  
Login to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
10.49.0.186,3260] successful.
```

4. 查看並驗證活動 iSCSI 會話清單。

```
sudo iscsiadm --mode session
```

傳回 iSCSI 會話。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ sudo iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 10.49.0.186:3260,1028 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.545a38bf06ac11ee8503e395ab90d704:vs.3 (non-flash)  
tcp: [2] 10.49.0.12:3260,1029 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.545a38bf06ac11ee8503e395ab90d704:vs.3 (non-flash)
```

5. 驗證 LUN 是否已匯入主機。

```
sudo sanlun lun show
```

這將傳回來自 FSx 的 Oracle LUN 清單。

```
[admin@ora_02 ~]$ sudo sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
device          host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname
filename        adapter      protocol  size  product
-----
nim             /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_02
/dev/sdo        host34       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_01
/dev/sdn        host34       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_data/ora_02_u02_04
/dev/sdm        host34       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_data/ora_02_u02_03
/dev/sdl        host34       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_data/ora_02_u02_02
/dev/sdk        host34       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_data/ora_02_u02_01
/dev/sdj        host34       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_biny/ora_02_u01_01
/dev/sdi        host34       iSCSI     40g   cDOT
nim             /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_02
/dev/sdh        host33       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_01
/dev/sdg        host33       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_data/ora_02_u02_04
/dev/sdf        host33       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_data/ora_02_u02_03
/dev/sde        host33       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_data/ora_02_u02_02
/dev/sdd        host33       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_data/ora_02_u02_01
/dev/sdc        host33       iSCSI     20g   cDOT
nim             /vol/ora_02_biny/ora_02_u01_01
/dev/sdb        host33       iSCSI     40g   cDOT
```

6. 配置 `multipath.conf` 包含以下預設和黑名單條目的檔案。

```
sudo vi /etc/multipath.conf
```

新增以下條目：

```
defaults {
    find_multipaths yes
    user_friendly_names yes
}

blacklist {
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

7. 啟動多路徑服務。

```
sudo systemctl start multipathd
```

現在多路徑設備出現在 `/dev/mapper` 目錄。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ ls -l /dev/mapper
total 0
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e68512d -> ../dm-0
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685141 -> ../dm-1
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685142 -> ../dm-2
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685143 -> ../dm-3
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685144 -> ../dm-4
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685145 -> ../dm-5
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685146 -> ../dm-6
crw----- 1 root root 10, 236 Mar 21 18:19 control
```

8. 透過 SSH 以 fsxadmin 使用者身分登入 FSx ONTAP 集群，檢索以 6c574xxx... 開頭的每個 LUN 的序列十六進制數，十六進制數以 3600a0980 開頭，這是 AWS 供應商 ID。

```
lun show -fields serial-hex
```

並傳回如下結果：

```
FsxId02ad7bf3476b741df:> lun show -fields serial-hex
vserver path                               serial-hex
-----
svm_ora /vol/ora_02_biny/ora_02_biny_01 6c574235472455534e68512d
svm_ora /vol/ora_02_data/ora_02_data_01 6c574235472455534e685141
svm_ora /vol/ora_02_data/ora_02_data_02 6c574235472455534e685142
svm_ora /vol/ora_02_data/ora_02_data_03 6c574235472455534e685143
svm_ora /vol/ora_02_data/ora_02_data_04 6c574235472455534e685144
svm_ora /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_01 6c574235472455534e685145
svm_ora /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_02 6c574235472455534e685146
7 entries were displayed.
```

9. 更新 `/dev/multipath.conf` 檔案來為多路徑設備添加一個用戶友好的名稱。

```
sudo vi /etc/multipath.conf
```

包含以下條目：

```
multipaths {
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e68512d
        alias         ora_02_biny_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685141
        alias         ora_02_data_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685142
        alias         ora_02_data_02
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685143
        alias         ora_02_data_03
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685144
        alias         ora_02_data_04
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685145
        alias         ora_02_logs_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685146
        alias         ora_02_logs_02
    }
}
```

10. 重新啟動多路徑服務以驗證 `/dev/mapper` 已變更為 LUN 名稱而非序列十六進位 ID。

```
sudo systemctl restart multipathd
```

查看 `/dev/mapper` 返回如下：

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ ls -l /dev/mapper
total 0
crw----- 1 root root 10, 236 Mar 21 18:19 control
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_biny_01 -> ../dm-
0
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_data_01 -> ../dm-
1
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_data_02 -> ../dm-
2
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_data_03 -> ../dm-
3
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_data_04 -> ../dm-
4
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_logs_01 -> ../dm-
5
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_logs_02 -> ../dm-
6
```

11. 使用單一主分割區對二進位 LUN 進行分割。

```
sudo fdisk /dev/mapper/ora_02_biny_01
```

12. 使用 XFS 檔案系統格式化分割區的二進位 LUN。

```
sudo mkfs.xfs /dev/mapper/ora_02_biny_01p1
```

13. 掛載二進位 LUN 到 /u01。

```
sudo mkdir /u01
```

```
sudo mount -t xfs /dev/mapper/ora_02_biny_01p1 /u01
```

14. 改變 /u01 掛載點所有權歸 oracle 使用者及其關聯的主要群組。

```
sudo chown oracle:oinstall /u01
```

15. 尋找二進位 LUN 的 UUI。

```
sudo blkid /dev/mapper/ora_02_biny_01p1
```

16. 新增掛載點 /etc/fstab。

```
sudo vi /etc/fstab
```

新增以下行。

```
UUID=d89fb1c9-4f89-4de4-b4d9-17754036d11d          /u01      xfs
defaults,nofail 0          2
```

17. 以 root 使用者身分新增 Oracle 裝置的 udev 規則。

```
vi /etc/udev/rules.d/99-oracle-asmdevices.rules
```

包括以下條目：

```
ENV{DM_NAME}=="ora*", GROUP=="oinstall", OWNER=="oracle",
MODE=="660"
```

18. 以 root 使用者身分重新載入 udev 規則。

```
udevadm control --reload-rules
```

19. 以root使用者身分觸發udev規則。

```
udevadm trigger
```

20. 以 root 使用者身分重新載入 multipathd。

```
systemctl restart multipathd
```

21. 重新啟動 EC2 執行個體主機。

Oracle 網格基礎架構安裝

1. 透過 SSH 以管理員使用者身分登入資料庫虛擬機，並透過取消註釋啟用密碼驗證 PasswordAuthentication yes 然後註解掉 PasswordAuthentication no。

```
sudo vi /etc/ssh/sshd_config
```

2. 重新啟動 sshd 服務。

```
sudo systemctl restart sshd
```

3. 重設 Oracle 用戶密碼。

```
sudo passwd oracle
```

4. 以 Oracle Restart 軟體擁有者使用者 (oracle) 身分登入。建立 Oracle 目錄如下：

```
mkdir -p /u01/app/oracle
```

```
mkdir -p /u01/app/oraInventory
```

5. 更改目錄權限設定。

```
chmod -R 775 /u01/app
```

6. 建立網格主目錄並變更至該目錄。

```
mkdir -p /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
```

```
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
```

7. 解壓縮網格安裝檔。

```
unzip -q /tmp/archive/LINUX.X64_193000_grid_home.zip
```

8. 從網格主頁中刪除 `OPatch` 目錄。

```
rm -rf OPatch
```

9. 從網絡主頁，解壓縮 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip。

```
unzip -q /tmp/archive/p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

10. 從網絡主頁，修改 cv/admin/cvu_config，取消註釋並替換 CV_ASSUME_DISTID=OEL5 和 CV_ASSUME_DISTID=OL7。

```
vi cv/admin/cvu_config
```

11. 準備一個 gridsetup.rsp 文件進行靜默安裝，並將 rsp 檔案放在 /tmp/archive 目錄。rsp 檔案應涵蓋 A、B 和 G 部分，其中包含以下資訊：

```
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
oracle.install.option=HA_CONFIG
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
oracle.install.asm.OSDBA=asmdba
oracle.install.asm.OSOPER=asmoper
oracle.install.asm.OSASM=asmadmin
oracle.install.asm.SYSASMPassword="SetPWD"
oracle.install.asm.diskGroup.name=DATA
oracle.install.asm.diskGroup.redundancy=EXTERNAL
oracle.install.asm.diskGroup.AUSize=4
oracle.install.asm.diskGroup.disks=/dev/mapper/ora_02_data_01,/dev/mapper/ora_02_data_02,/dev/mapper/ora_02_data_03,/dev/mapper/ora_02_data_04
oracle.install.asm.diskGroup.diskDiscoveryString=/dev/mapper/*
oracle.install.asm.monitorPassword="SetPWD"
oracle.install.asm.configureAFD=true
```

12. 以 root 使用者登入 EC2 執行個體並設定 ORACLE_HOME 和 ORACLE_BASE。

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/
```

```
export ORACLE_BASE=/tmp
```

```
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/bin
```

13. 初始化磁碟設備以供 Oracle ASM 過濾驅動程式使用。

```
./asmcmd afd_label DATA01 /dev/mapper/ora_02_data_01 --init
```

```
./asmcmd afd_label DATA02 /dev/mapper/ora_02_data_02 --init
```

```
./asmcmd afd_label DATA03 /dev/mapper/ora_02_data_03 --init
```

```
./asmcmd afd_label DATA04 /dev/mapper/ora_02_data_04 --init
```

```
./asmcmd afd_label LOGS01 /dev/mapper/ora_02_logs_01 --init
```

```
./asmcmd afd_label LOGS02 /dev/mapper/ora_02_logs_02 --init
```

14. 安裝 cvuqdisk-1.0.10-1.rpm。

```
rpm -ivh /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/cv/rpm/cvuqdisk-1.0.10-1.rpm
```

15. 取消設定 \$ORACLE_BASE。

```
unset ORACLE_BASE
```

16. 以 Oracle 使用者身分登入 EC2 執行個體並擷取補丁 `tmp/archive` 資料夾。

```
unzip -q /tmp/archive/p34762026_190000_Linux-x86-64.zip -d /tmp/archive
```

17. 從 grid home /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid 並以 oracle 使用者身分啟動 `gridSetup.sh` 用於電網基礎設施安裝。

```
./gridSetup.sh -applyRU /tmp/archive/34762026/ -silent -responseFile /tmp/archive/gridsetup.rsp
```

18. 以 root 使用者身分執行以下腳本：

```
/u01/app/oraInventory/orainstRoot.sh
```

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/root.sh
```

19. 以 root 使用者身分重新載入 multipathd 。

```
systemctl restart multipathd
```

20. 以 Oracle 用戶執行以下指令完成設定：

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/gridSetup.sh -executeConfigTools  
-responseFile /tmp/archive/gridsetup.rsp -silent
```

21. 以 Oracle 使用者身分建立 LOGS 磁碟組。

```
bin/asmca -silent -sysAsmPassword 'yourPWD' -asmsnmpPassword  
'yourPWD' -createDiskGroup -diskGroupName LOGS -disk 'AFD:LOGS*'  
-redundancy EXTERNAL -au_size 4
```

22. 以 Oracle 使用者身份，在安裝配置後驗證網格服務。

```
bin/crsctl stat res -t
```

```
[oracle@ora_02 grid]$ bin/crsctl stat res -t
```

```
-----  
-----  
Name          Target  State          Server          State  
details  
-----  
-----  
Local Resources  
-----  
-----  
ora.DATA.dg  
          ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
ora.LISTENER.lsnr  
          ONLINE  INTERMEDIATE   ora_02          Not All  
Endpoints Re  
gistered, STABLE  
ora.LOGS.dg  
          ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
ora.asm  
          ONLINE  ONLINE          ora_02  
Started, STABLE  
ora.ons  
          OFFLINE OFFLINE          ora_02          STABLE  
-----  
-----  
Cluster Resources  
-----  
-----  
ora.cssd  
    1      ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
ora.diskmon  
    1      OFFLINE OFFLINE          STABLE  
ora.driver.afd  
    1      ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
ora.evmd  
    1      ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
-----  
-----
```

23. 驗證 ASM 過濾器驅動程式狀態。

```

[oracle@ora_02 grid]$ export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
[oracle@ora_02 grid]$ export ORACLE_SID=+ASM
[oracle@ora_02 grid]$ export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
[oracle@ora_02 grid]$ asmcmd
ASMCMDB> lsdg
State      Type      Rebal  Sector  Logical_Sector  Block      AU
Total_MB  Free_MB  Req_mir_free_MB  Usable_file_MB  Offline_disks
Voting_files  Name
MOUNTED  EXTERN  N      512     512     4096    4194304
81920    81780      0      81780   0
N  DATA/
MOUNTED  EXTERN  N      512     512     4096    4194304
40960    40852      0      40852   0
N  LOGS/
ASMCMDB> afd_state
ASMCMDB-9526: The AFD state is 'LOADED' and filtering is 'ENABLED' on
host 'ora_02'
ASMCMDB> exit
[oracle@ora_02 grid]$

```

24. 驗證 HA 服務狀態。

```

[oracle@ora_02 bin]$ ./crsctl check has
CRS-4638: Oracle High Availability Services is online

```

Oracle 資料庫安裝

1. 以 Oracle 使用者登入並取消設定 `\$_ORACLE_HOME` 和 `\$_ORACLE_SID` 如果已設定。

```
unset ORACLE_HOME
```

```
unset ORACLE_SID
```

2. 建立 Oracle DB 主目錄並將目錄變更為該目錄。

```
mkdir /u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3
```

```
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3
```

3. 解壓縮 Oracle DB 安裝檔。

```
unzip -q /tmp/archive/LINUX.X64_193000_db_home.zip
```

4. 從資料庫主目錄刪除 `OPatch` 目錄。

```
rm -rf OPatch
```

5. 從 DB home 解壓縮 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip。

```
unzip -q /tmp/archive/p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

6. 從 DB 主頁修改 cv/admin/cvu_config 並取消註釋並替換 `CV_ASSUME_DISTID=OEL5` 和 `CV_ASSUME_DISTID=OL7`。

```
vi cv/admin/cvu_config
```

7. 從 `/tmp/archive` 目錄中，解壓縮 DB 19.18 RU 補丁。

```
unzip -q /tmp/archive/p34765931_190000_Linux-x86-64.zip -d  
/tmp/archive
```

8. 準備 DB 靜默安裝 rsp 文件 `/tmp/archive/dbinstall.rsp` 具有以下值的目錄：

```
oracle.install.option=INSTALL_DB_SWONLY
UNIX_GROUP_NAME=oinstall
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
oracle.install.db.InstallEdition=EE
oracle.install.db.OSDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSOPER_GROUP=oper
oracle.install.db.OSBACKUPDBA_GROUP=oper
oracle.install.db.OSDGDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSKMDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSRACDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.rootconfig.executeRootScript=false
```

9. 從 cdb3 home /u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3 執行靜默純軟體 DB 安裝。

```
./runInstaller -applyRU /tmp/archive/34765931/ -silent
-ignorePrereqFailure -responseFile /tmp/archive/dbinstall.rsp
```

10. 以 root 使用者身分執行 `root.sh` 僅軟體安裝後的腳本。

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/root.sh
```

11. 以 oracle 用戶身份創建 `dbca.rsp` 包含以下條目的文件：

```
gdbName=cdb3.demo.netapp.com
sid=cdb3
createAsContainerDatabase=true
numberOfPDBs=3
pdbName=cdb3_pdb
useLocalUndoForPDBs=true
pdbAdminPassword="yourPWD"
templateName=General_Purpose.dbc
sysPassword="yourPWD"
systemPassword="yourPWD"
dbsnmpPassword="yourPWD"
datafileDestination=+DATA
recoveryAreaDestination=+LOGS
storageType=ASM
diskGroupName=DATA
characterSet=AL32UTF8
nationalCharacterSet=AL16UTF16
listeners=LISTENER
databaseType=MULTIPURPOSE
automaticMemoryManagement=false
totalMemory=8192
```

12. 以 oracle 使用者身份，使用 dbca 啟動 DB 建立。

```
bin/dbca -silent -createDatabase -responseFile /tmp/archive/dbca.rsp
```

輸出：

```
Prepare for db operation
7% complete
Registering database with Oracle Restart
11% complete
Copying database files
33% complete
Creating and starting Oracle instance
35% complete
38% complete
42% complete
45% complete
48% complete
Completing Database Creation
53% complete
55% complete
56% complete
Creating Pluggable Databases
60% complete
64% complete
69% complete
78% complete
Executing Post Configuration Actions
100% complete
Database creation complete. For details check the logfiles at:
  /u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/cdb3.
Database Information:
Global Database Name:cdb3.vmc.netapp.com
System Identifier(SID):cdb3
Look at the log file "/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/cdb3/cdb3.log"
for further details.
```

1. 重複步驟 2 中的相同步驟，在單獨的 ORACLE_HOME /u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb4 中使用單一 PDB 建立容器資料庫 cdb4。
2. 以 Oracle 使用者身份，在建立資料庫後驗證 Oracle Restart HA 服務，確保所有資料庫（cdb3、cdb4）都已在 HA 服務中註冊。

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/crsctl stat res -t
```

輸出：

```
[oracle@ora_02 bin]$ ./crsctl stat res -t
```

```
-----  
-----
```

Name	Target	State	Server	State
details				

Local Resources				

ora.DATA.dg	ONLINE	ONLINE	ora_02	STABLE
ora.LISTENER.lsnr	ONLINE	INTERMEDIATE	ora_02	Not All
Endpoints Re				
gistered, STABLE				
ora.LOGS.dg	ONLINE	ONLINE	ora_02	STABLE
ora.asm	ONLINE	ONLINE	ora_02	
Started, STABLE				
ora.ons	OFFLINE	OFFLINE	ora_02	STABLE

Cluster Resources				

ora.cdb3.db				
1	ONLINE	ONLINE	ora_02	
Open, HOME=/u01/app/o				
racle/product/19.0.0				
/cdb3, STABLE				
ora.cdb4.db				
1	ONLINE	ONLINE	ora_02	
Open, HOME=/u01/app/o				
racle/product/19.0.0				
/cdb4, STABLE				
ora.cssd				
1	ONLINE	ONLINE	ora_02	STABLE
ora.diskmon				
1	OFFLINE	OFFLINE		STABLE
ora.driver.afd				
1	ONLINE	ONLINE	ora_02	STABLE

```
ora.evmd
      1          ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE
-----
-----
```

3. 設定 Oracle 用戶 .bash_profile 。

```
vi ~/.bash_profile
```

新增以下條目：

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db3
export ORACLE_SID=db3
export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
alias asm='export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid;export
ORACLE_SID=+ASM;export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin'
alias cdb3='export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3;export
ORACLE_SID=cdb3;export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin'
alias cdb4='export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb4;export
ORACLE_SID=cdb4;export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin'
```

4. 驗證為 cdb3 建立的 CDB/PDB 。

```
cdb3
```

```
[oracle@ora_02 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon Oct 9 08:19:20 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode from v$database;
```

```

NAME          OPEN_MODE
-----
CDB3          READ WRITE

```

```
SQL> show pdbs
```

```

CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
2 PDB$SEED                                READ ONLY  NO
3 CDB3_PDB1                                READ WRITE NO
4 CDB3_PDB2                                READ WRITE NO
5 CDB3_PDB3                                READ WRITE NO

```

```
SQL>
```

```
SQL> select name from v$datafile;
```

```

NAME
-----
+DATA/CDB3/DATAFILE/system.257.1149420273
+DATA/CDB3/DATAFILE/sysaux.258.1149420317
+DATA/CDB3/DATAFILE/undotbs1.259.1149420343
+DATA/CDB3/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.266.1149
421085
+DATA/CDB3/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.267.1149
421085
+DATA/CDB3/DATAFILE/users.260.1149420343
+DATA/CDB3/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.268.11
49421085
+DATA/CDB3/06FB206DF15ADEE8E065025056B66295/DATAFILE/system.272.1149
422017
+DATA/CDB3/06FB206DF15ADEE8E065025056B66295/DATAFILE/sysaux.273.1149
422017
+DATA/CDB3/06FB206DF15ADEE8E065025056B66295/DATAFILE/undotbs1.271.11
49422017
+DATA/CDB3/06FB206DF15ADEE8E065025056B66295/DATAFILE/users.275.11494
22033

```

```

NAME
-----
+DATA/CDB3/06FB21766256DF9AE065025056B66295/DATAFILE/system.277.1149
422033
+DATA/CDB3/06FB21766256DF9AE065025056B66295/DATAFILE/sysaux.278.1149
422033

```

```

+DATA/CDB3/06FB21766256DF9AE065025056B66295/DATAFILE/undotbs1.276.11
49422033
+DATA/CDB3/06FB21766256DF9AE065025056B66295/DATAFILE/users.280.11494
22049
+DATA/CDB3/06FB22629AC1DFD7E065025056B66295/DATAFILE/system.282.1149
422049
+DATA/CDB3/06FB22629AC1DFD7E065025056B66295/DATAFILE/sysaux.283.1149
422049
+DATA/CDB3/06FB22629AC1DFD7E065025056B66295/DATAFILE/undotbs1.281.11
49422049
+DATA/CDB3/06FB22629AC1DFD7E065025056B66295/DATAFILE/users.285.11494
22063

19 rows selected.

SQL>

```

5. 驗證為 cdb4 建立的 CDB/PDB。

```

cdb4

```

```

[oracle@ora_02 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon Oct 9 08:20:26 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
CDB4          READ WRITE

SQL> show pdbs

          CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----

```

```
2 PDB$SEED          READ ONLY NO
3 CDB4_PDB          READ WRITE NO
```

```
SQL>
```

```
SQL> select name from v$datafile;
```

```
NAME
```

```
-----
-----
+DATA/CDB4/DATAFILE/system.286.1149424943
+DATA/CDB4/DATAFILE/sysaux.287.1149424989
+DATA/CDB4/DATAFILE/undotbs1.288.1149425015
+DATA/CDB4/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.295.1149
425765
+DATA/CDB4/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.296.1149
425765
+DATA/CDB4/DATAFILE/users.289.1149425015
+DATA/CDB4/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.297.11
49425765
+DATA/CDB4/06FC3070D5E12C23E065025056B66295/DATAFILE/system.301.1149
426581
+DATA/CDB4/06FC3070D5E12C23E065025056B66295/DATAFILE/sysaux.302.1149
426581
+DATA/CDB4/06FC3070D5E12C23E065025056B66295/DATAFILE/undotbs1.300.11
49426581
+DATA/CDB4/06FC3070D5E12C23E065025056B66295/DATAFILE/users.304.11494
26597
```

```
11 rows selected.
```

6. 使用 sqlplus 以 sysdba 身分登入每個 cdb，並將 DB 還原目標大小設為兩個 cdb 的 +LOGS 磁碟組大小。

```
alter system set db_recovery_file_dest_size = 40G scope=both;
```

7. 使用 sqlplus 以 sysdba 身分登入每個 cdb，並依序使用下列命令集啟用存檔日誌模式。

```
sqlplus /as sysdba
```

```
shutdown immediate;
```

```
startup mount;
```

```
alter database archivelog;
```

```
alter database open;
```

這完成了在Amazon FSx ONTAP儲存和 VMC DB VM 上重新啟動 Oracle 19c 版本 19.18 的部署。如果需要，NetApp建議將 Oracle 控制檔案和線上日誌檔案重新定位到 +LOGS 磁碟組。

使用SnapCenter進行 Oracle 備份、復原和克隆

SnapCenter設定

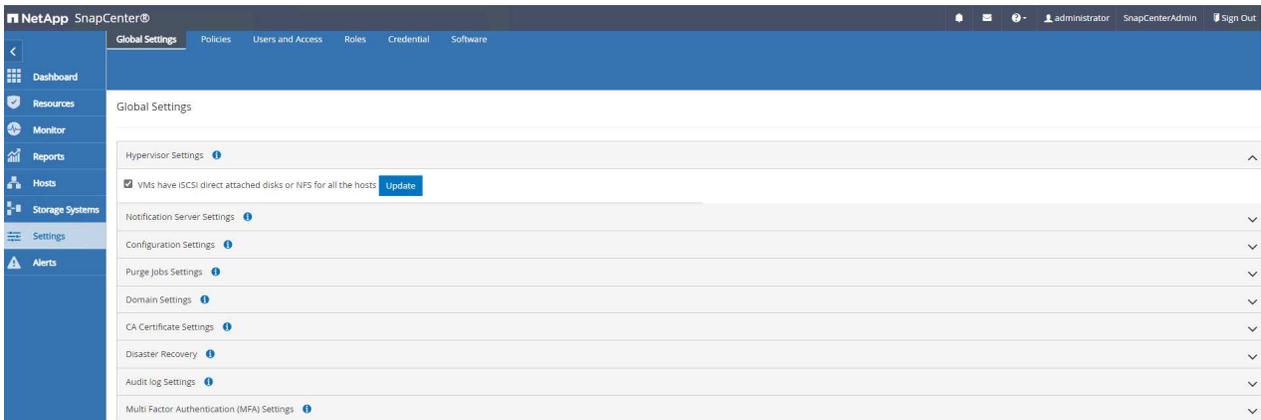
SnapCenter 依賴資料庫 VM 上的主機端插件來執行應用程式感知的資料保護管理活動。有關適用於 Oracle 的 NetApp SnapCenter 插件的詳細信息，請參閱此文檔["您可以使用 Oracle 資料庫插件做什麼"](#)。以下提供了設定 SnapCenter 以進行 Oracle 資料庫備份、復原和複製的進階步驟。

1. 從 NetApp 支援網站下載最新版本的 SnapCenter software：["NetApp 支援下載"](#)。
2. 以管理員身份安裝最新的 Java JDK ["取得用於桌面應用程式的 Java"](#) 在 SnapCenter 伺服器 Windows 主機上。

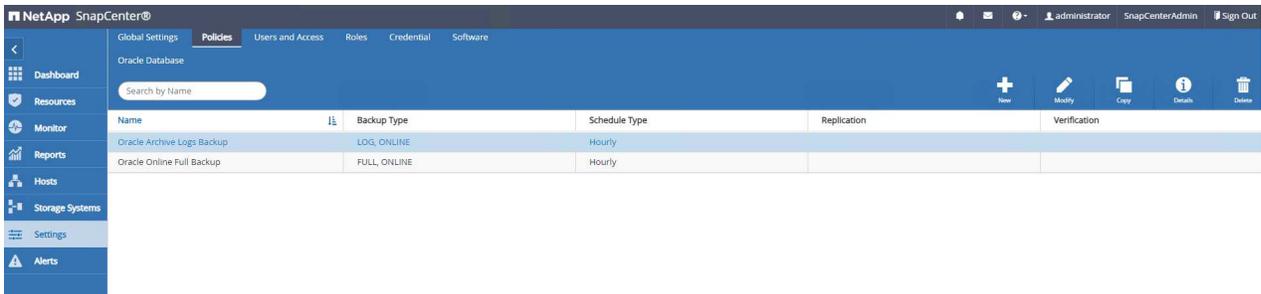


如果 Windows 伺服器部署在網域環境中，請將網域使用者新增至 SnapCenter 伺服器本機管理員群組，並使用網域使用者執行 SnapCenter 安裝。

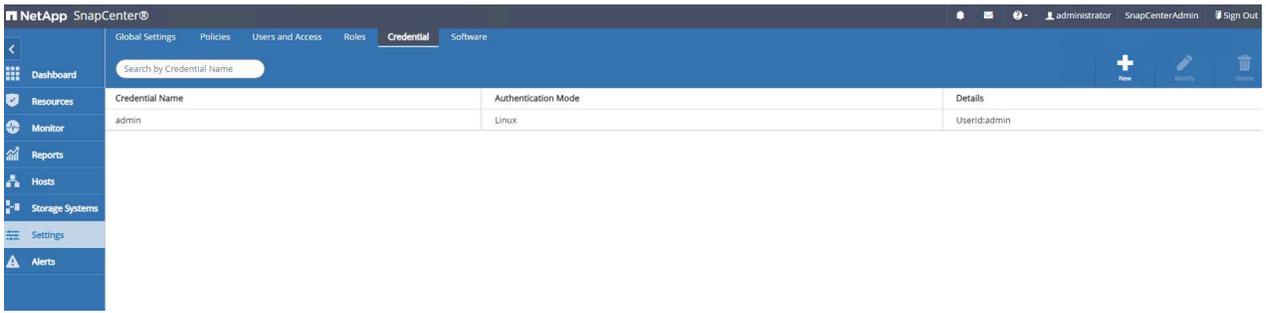
3. 以安裝使用者身分透過 HTTPS 連接埠 8846 登入 SnapCenter UI 以設定 SnapCenter for Oracle。
4. 更新 `Hypervisor Settings` 在全域設定中。



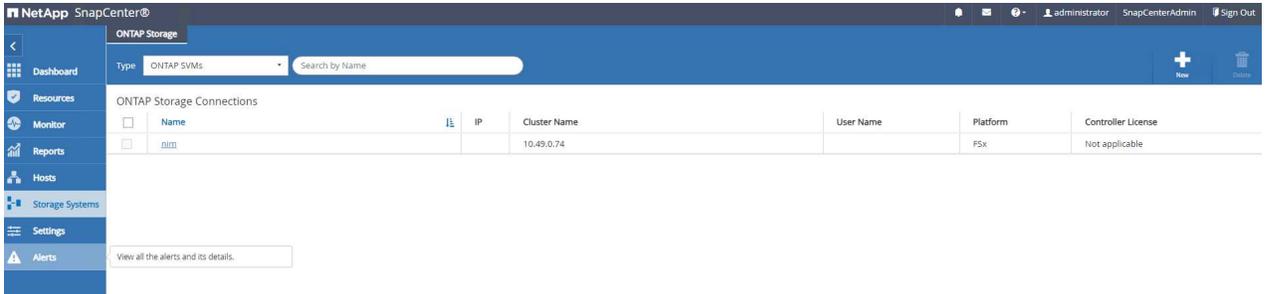
5. 建立 Oracle 資料庫備份策略。理想情況下，建立單獨的存檔日誌備份策略，以允許更頻繁的備份間隔，從而最大限度地減少故障時的資料遺失。



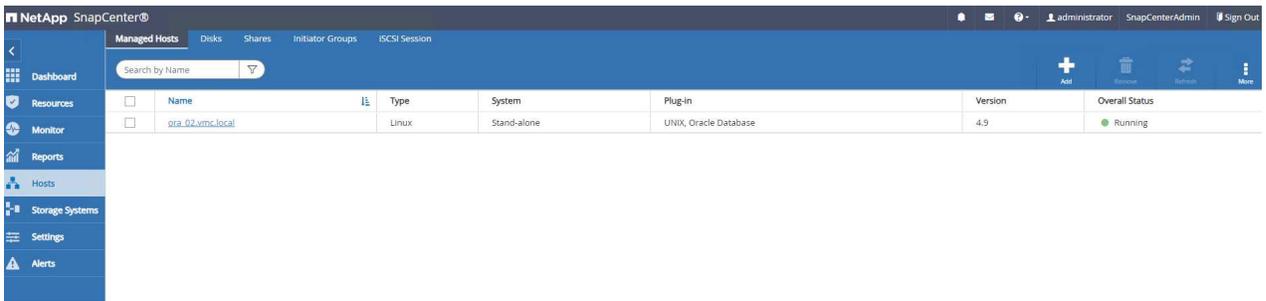
6. 新增資料庫伺服器 `Credential` 用於 SnapCenter 存取 DB VM。該憑證應在 Linux VM 上具有 sudo 權限或在 Windows VM 上具有管理員權限。



7. 將 FSx ONTAP 儲存叢集新增至 `Storage Systems` 具有叢集管理 IP 並透過 fsxadmin 使用者 ID 進行身份驗證。



8. 在 VMC 中新增 Oracle 資料庫 VM `Hosts` 使用前面步驟 6 建立的伺服器憑證。

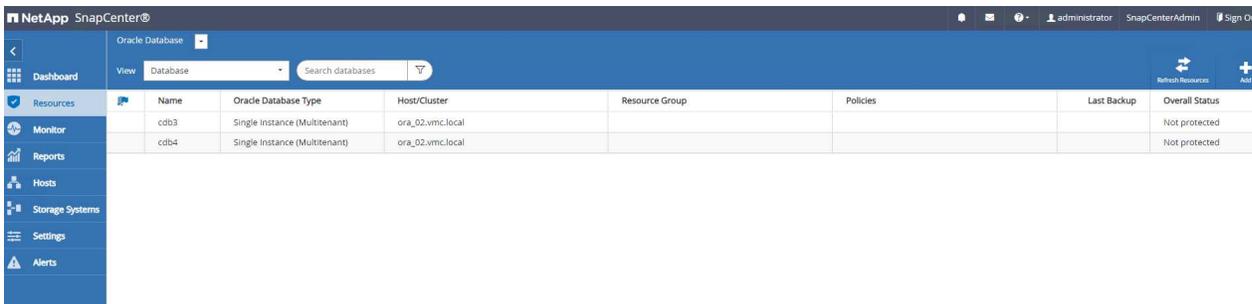


確保 SnapCenter 伺服器名稱可以解析為 DB VM 的 IP 位址，並且 DB VM 名稱可以解析為 SnapCenter 伺服器的 IP 位址。

資料庫備份

與傳統的基於 RMAN 的方法相比，SnapCenter 利用 FSx ONTAP 磁碟區快照實作更快的資料庫備份、復原或複製。由於資料庫在快照之前處於 Oracle 備份模式，因此快照與應用程式一致。

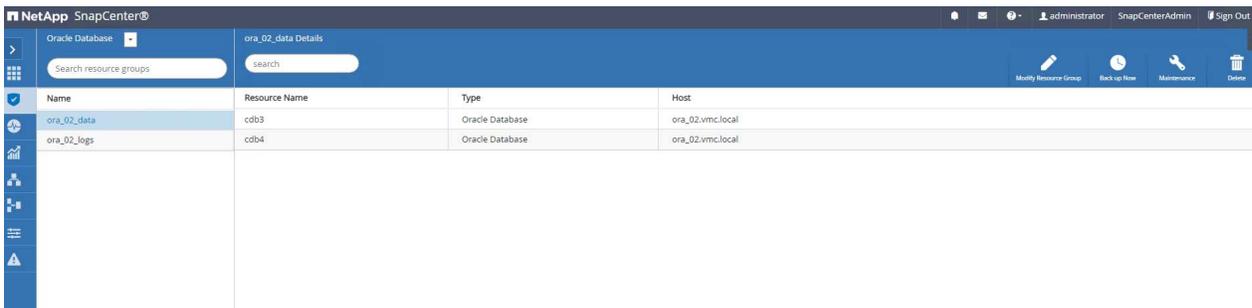
1. 從 Resources 選項卡，將 VM 新增至 SnapCenter 後，會自動發現 VM 上的任何資料庫。最初，資料庫狀態顯示為 `Not protected`。



The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface with the 'Resources' tab selected. The table displays the following data:

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
cdb3	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local				Not protected
cdb4	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local				Not protected

2. 建立一個資源組，按照邏輯分組（例如按 DB VM 等）備份資料庫。在此範例中，我們建立了一個 ora_02_data 群組，對 VM ora_02 上的所有資料庫進行完整的線上資料庫備份。資源組 ora_02_log 僅在 VM 上執行歸檔日誌的備份。建立資源組也定義了執行備份的計畫。



The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface with the 'Resource Groups' tab selected. The table displays the following data:

Name	Resource Name	Type	Host
ora_02_data	cdb3	Oracle Database	ora_02.vmc.local
ora_02_logs	cdb4	Oracle Database	ora_02.vmc.local

3. 也可以透過點擊 `Back up Now` 並依照資源組中定義的策略執行備份。

Add schedules for policy Oracle Online Full Backup ✕

Hourly

Start date 

Expires on 

Repeat every hours mins

i The schedules are triggered in the SnapCenter Server time zone. ✕

4. 備份作業可以在 `Monitor` 按一下正在執行的作業來開啟選項卡。

Job Details

Backup of Resource Group 'ora_01_data' with policy 'Oracle Online Full Backup'

- ✓ ▾ Backup of Resource Group 'ora_01_data' with policy 'Oracle Online Full Backup'
- ✓ ▾ ora_01.vmc.local
 - ✓ ▶ Prescripts
 - ✓ ▶ Preparing for Oracle Database Backup
 - ✓ ▶ Preparing for File-System Backup
 - ✓ ▶ Backup datafiles and control files
 - ✓ ▶ Backup archive logs
 - ✓ ▶ Finalizing Oracle Database Backup
 - ✓ ▶ Finalizing File-System Backup
 - ✓ ▶ Postscripts
 - ✓ ▶ Data Collection
 - ✓ ▶ Send EMS Messages

Task Name: ora_01.vmc.local Start Time: 10/07/2023 8:53:24 AM End Time: 10/07/2023 8:54:33 AM

View Logs Cancel job Close

5. 備份成功後，資料庫狀態顯示作業狀態和最近一次備份時間。

NetApp SnapCenter

Oracle Database

View Database Search databases

Resources	Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
Monitor	cdb1	Single Instance (Multitenant)	ora_01.vmc.local	ora_01_data ora_01_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/07/2023 12:00:25 PM	Backup succeeded
Reports	cdb2	Single Instance (Multitenant)	ora_01.vmc.local	ora_01_data ora_01_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/07/2023 12:00:25 PM	Backup succeeded
Hosts	cdb3	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local	ora_02_data ora_02_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/07/2023 8:05:25 AM	Backup succeeded
Storage Systems	cdb4	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local	ora_02_data ora_02_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/07/2023 8:05:25 AM	Backup succeeded

6. 按一下資料庫以查看每個資料庫的備份集。

The screenshot displays the NetApp SnapCenter interface for Oracle Database backup management. The top navigation bar includes the NetApp SnapCenter logo, user information (administrator), and various utility icons like 'Backup to Object Store', 'Database Settings', 'Protect', and 'Refresh'. On the left, a sidebar shows navigation options for databases, including a search bar and a list of databases (cdb1, cdb2, cdb3, cdb4). The main content area is titled 'cdb3 Topology' and features a 'Manage Copies' section with a '22 Backups' and '0 Clones' indicator. A 'Summary Card' on the right provides a high-level overview: 22 Backups, 8 Data Backups, 14 Log Backups, and 0 Clones. Below this is a 'Primary Backup(s)' table with a search filter and a table of backup records.

Backup Name	Count	Type	JF	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_02_10-07-2023_08.05.02.4105_1	1	Log		10/07/2023 8:05:26 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2928738
ora_02_10-07-2023_07.50.02.4250_1	1	Log		10/07/2023 7:50:27 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2927731
ora_02_10-07-2023_07.45.02.4192_1	1	Log		10/07/2023 7:45:49 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2927497
ora_02_10-07-2023_07.45.02.4192_0	1	Data		10/07/2023 7:45:31 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2927446
ora_02_10-07-2023_07.35.02.3846_1	1	Log		10/07/2023 7:35:25 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2926747
ora_02_10-07-2023_07.20.02.3803_1	1	Log		10/07/2023 7:20:25 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2925995
ora_02_10-07-2023_07.05.02.3948_1	1	Log		10/07/2023 7:05:26 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2924987
ora_02_10-07-2023_06.50.02.3786_1	1	Log		10/07/2023 6:50:26 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2923925

資料庫復原

SnapCenter為 Oracle 資料庫提供了多種從快照備份中復原的選項。在此範例中，我們演示了時間點恢復以恢復錯誤刪除的表。在VM ora_02上，兩個資料庫cdb3、cdb4共享相同的+DATA、+LOGS磁碟組。一個資料庫的資料庫復原不會影響另一個資料庫的可用性。

1. 首先，建立測試表並在表中插入一行以驗證時間點恢復。

```
[oracle@ora_02 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Oct 6 14:15:21 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
CDB3          READ WRITE

SQL> show pdbs

          CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY  NO
          3 CDB3_PDB1                                READ WRITE NO
          4 CDB3_PDB2                                READ WRITE NO
          5 CDB3_PDB3                                READ WRITE NO

SQL>

SQL> alter session set container=cdb3_pdb1;

Session altered.

SQL> create table test (id integer, dt timestamp, event
varchar(100));

Table created.

SQL> insert into test values(1, sysdate, 'test oracle recovery on
```

```

guest mounted fsx storage to VMC guest vm ora_02');

1 row created.

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
06-OCT-23 03.18.24.000000 PM
test oracle recovery on guest mounted fsx storage to VMC guest vm
ora_02

SQL> select current_timestamp from dual;

CURRENT_TIMESTAMP
-----
06-OCT-23 03.18.53.996678 PM -07:00

```

2. 我們從SnapCenter運行手動快照備份。然後放下桌子。

```

SQL> drop table test;

Table dropped.

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select current_timestamp from dual;

CURRENT_TIMESTAMP
-----
06-OCT-23 03.26.30.169456 PM -07:00

SQL> select * from test;
select * from test
          *
ERROR at line 1:
ORA-00942: table or view does not exist

```

3. 從上一個步驟建立的備份集中，記下日誌備份的 SCN 號碼。點選 `Restore` 啟動復原工作流程。

NetApp SnapCenter® Oracle Database cdb3 Topology

Manage Copies: 6 Backups, 0 Clones, Local copies

Summary Card: 6 Backups, 2 Data Backups, 4 Log Backups, 0 Clones

Primary Backup(s)

Backup Name	Count	Type	IF	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_02_10-06-2023_14.22.59.0383_1	1	Log		10/06/2023 2:23:43 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2795205
ora_02_10-06-2023_14.22.59.0383_0	1	Data		10/06/2023 2:23:27 PM	Unverified	False	Not Cataloged	2795113
ora_02_10-06-2023_14.20.01.8472_1	1	Log		10/06/2023 2:20:24 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2794928
ora_02_10-06-2023_14.05.01.8346_1	1	Log		10/06/2023 2:05:24 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2793950
ora_02_10-06-2023_13.52.09.1111_1	1	Log		10/06/2023 1:52:59 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2792888
ora_02_10-06-2023_13.52.09.1111_0	1	Data		10/06/2023 1:52:43 PM	Unverified	False	Not Cataloged	2792838

4. 選擇恢復範圍。

Restore cdb3 x

- 1 Restore Scope
- 2 Recovery Scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

Restore Scope ?

All Datafiles

Pluggable databases (PDBs)

Pluggable database (PDB) 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.

PreviousNext

5. 選擇復原範圍直至上次完整資料庫備份的日誌 SCN。

Restore cdb3

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Choose Recovery Scope

All Logs i

Until SCN (System Change Number)

SCN i

Date and Time

No recovery

Specify external archive log files locations + - i

i After the operation is complete, it is recommended to create a full backup of the Oracle database. x

Previous Next

6. 指定要執行的任何可選預腳本。

Restore cdb3 x

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

Arguments

Script timeout

7. 指定要執行的任何可選的後續腳本。

Restore cdb3 x

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

Arguments

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

8. 如果需要的話，發送工作報告。

Restore cdb3 ×

- 1 Restore Scope
- 2 Recovery Scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification**
- 6 Summary

Provide email settings ⓘ

Email preference:

From:

To:

Subject:

Attach job report

9. 查看摘要並點擊 `Finish` 啟動恢復和復甦。

Restore cdb3
✕

- 1 Restore Scope
- 2 Recovery Scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

Summary

Backup name	ora_02_10-06-2023_14.22.59.0383_0
Backup date	10/06/2023 2:23:27 PM
Restore scope	All DataFiles
Recovery scope	Until SCN 2795205
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

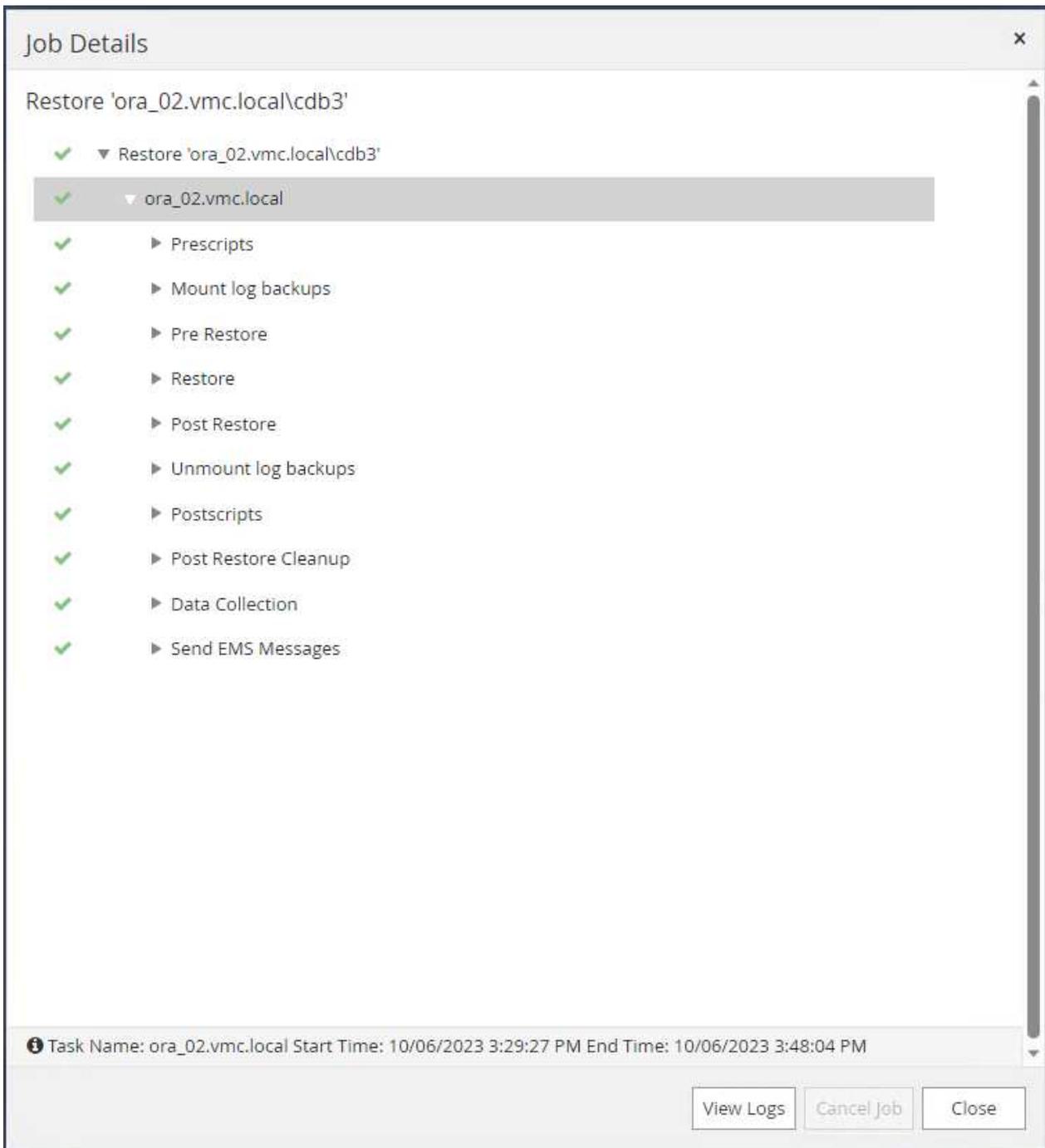
10. 從 Oracle Restart 網絡控制中，我們觀察到當 cdb3 處於復原和復原狀態時，cdb4 處於線上且可用狀態。

```

[oracle@ora_02 bin]$ ./crsctl stat res -t
-----
Name                Target  State        Server          State details
-----
Local Resources
-----
ora.DATA.dg         ONLINE ONLINE        ora_02          STABLE
ora.LISTENER.lsnr   ONLINE INTERMEDIATE ora_02          Not All Endpoints Re
                    registered,STABLE
ora.LOGS.dg         ONLINE ONLINE        ora_02          STABLE
ora.LOGS_CDB3_22.dg ONLINE ONLINE        ora_02          STABLE
ora.asm             ONLINE ONLINE        ora_02          Started,STABLE
ora.ons             OFFLINE OFFLINE       ora_02          STABLE
-----
Cluster Resources
-----
ora.cdb3.db         1       ONLINE INTERMEDIATE ora_02          Dismounted,Mount Ini
                    tiated,HOME=/u01/app
                    /oracle/product/19.0
                    .0/cdb3,STABLE
ora.cdb4.db         1       ONLINE ONLINE        ora_02          Open,HOME=/u01/app/o
                    racle/product/19.0.0
                    /cdb4,STABLE
ora.cssd            1       ONLINE ONLINE        ora_02          STABLE
ora.diskmon         1       OFFLINE OFFLINE       STABLE
ora.driver.afd      1       ONLINE ONLINE        ora_02          STABLE
ora.evmd            1       ONLINE ONLINE        ora_02          STABLE
-----
[oracle@ora_02 bin]$ █

```

11. 從 `Monitor` 選項卡，開啟作業以查看詳細資料。



12. 從 DB VM ora_02，驗證刪除的表在成功恢復後是否恢復。

```
[oracle@ora_02 bin]$ sqlplus / as sysdba
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Oct 6 17:01:28 2023  
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connected to:
```

Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode from v\$database;

NAME	OPEN_MODE
CDB3	READ WRITE

SQL> show pdbs

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	CDB3_PDB1	READ WRITE	NO
4	CDB3_PDB2	READ WRITE	NO
5	CDB3_PDB3	READ WRITE	NO

SQL> alter session set container=CDB3_PDB1;

Session altered.

SQL> select * from test;

ID
DT
EVENT
1
06-OCT-23 03.18.24.000000 PM
test oracle recovery on guest mounted fsx storage to VMC guest vm
ora_02

SQL> select current_timestamp from dual;

CURRENT_TIMESTAMP
06-OCT-23 05.02.20.382702 PM -07:00

SQL>

在此範例中，相同的備份集用於在不同的 ORACLE_HOME 中的相同 VM 上複製資料庫。如果需要，這些程式同樣適用於將資料庫從備份複製到 VMC 中的單獨 VM。

1. 開啟資料庫 cdb3 備份清單。從所選的資料備份中，按一下 `Clone` 按鈕啟動資料庫克隆工作流程。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter Oracle Database interface. The left sidebar contains navigation icons. The main area displays the 'cdb3 Topology' page. At the top, there's a search bar for databases and a 'Manage Copies' section with '19 Backups' and '0 Clones'. A 'Summary Card' on the right shows: 19 Backups, 6 Data Backups, 13 Log Backups, and 0 Clones. Below this is a table of 'Primary Backup(s)'. The table has columns: Backup Name, Count, Type, IF, End Date, Verified, Mounted, RMAN Cataloged, and SCN. The selected row is 'ora_02_10-06-2023_16.45.02.2685_0' with a count of 1, type of Data, and status of Unverified.

Backup Name	Count	Type	IF	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_02_10-06-2023_17.20.01.9983_1	1	Log		10/06/2023 5:20:23 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2814539
ora_02_10-06-2023_17.05.01.9656_1	1	Log		10/06/2023 5:05:24 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2813819
ora_02_10-06-2023_16.50.01.9670_1	1	Log		10/06/2023 4:50:25 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2812382
ora_02_10-06-2023_16.45.02.2685_1	1	Log		10/06/2023 4:45:45 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2812040
ora_02_10-06-2023_16.45.02.2685_0	1	Data		10/06/2023 4:45:30 PM	Unverified	False	Not Cataloged	2811991
ora_02_10-06-2023_16.35.01.9959_1	1	Log		10/06/2023 4:35:22 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2811534

2. 將克隆資料庫命名為 SID。

The screenshot shows the 'Clone from cdb3' dialog box. The 'Name' step is selected in the left sidebar. The 'Complete Database Clone' radio button is selected. The 'Clone SID' field contains 'cdb3tsf'. The 'Exclude PDBs' field contains 'Type to find PDBs'. The 'PDB Clone' radio button is unselected. At the bottom right, there are 'Previous' and 'Next' buttons.

3. 在 VMC 中選擇一個 VM 作為目標資料庫主機。主機上應該安裝並配置相同的 Oracle 版本。

Clone from cdb3

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

Select the host to create a clone

Clone host:

Datafile locations

Control files

Redo logs

Group	Size	Unit	Number of files
▶ RedoGroup 1	<input type="text" value="200"/> <input type="button" value="X"/>	MB	2 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
▶ RedoGroup 2	<input type="text" value="200"/> <input type="button" value="X"/>	MB	2 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="Reset"/>
▶ RedoGroup 3	<input type="text" value="200"/> <input type="button" value="X"/>	MB	2 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="Reset"/>

4. 在目標主機上選擇適當的 ORACLE_HOME、使用者和群組。保留預設憑證。

Clone from cdb3

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 + ⓘ

ASM instance Credential name: None + ⓘ

Database port: 1521

ASM Port: 1521

Oracle Home Settings ⓘ

Oracle Home: /u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb4

Oracle OS User: oracle

Oracle OS Group: oinstall

Previous Next

5. 更改克隆資料庫參數以滿足克隆資料庫的配置或資源要求。

×
Clone from cdb3

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

Specify scripts to run before clone operation ?

Prescript full path

Arguments

Script timeout

Database Parameter settings

processes	320	×	▲
remote_login_passwordfile	EXCLUSIVE	×	+
sga_target	2048M	×	▼
undo_tablespace	UNDOTBS1	×	▼

6. 選擇恢復範圍。`Until Cancel`將克隆還原到備份集中最後一個可用的日誌檔案。

Clone from cdb3

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

Recover Database

Until Cancel ⓘ
 Date and Time ⓘ
Date-time format: MM/DD/YYYY hh:mm:ss
 Until SCN (System Change Number) ⓘ
Specify external archive log locations ⓘ ⓘ ⓘ

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

7. 查看摘要並啟動克隆作業。

Clone from cdb3

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

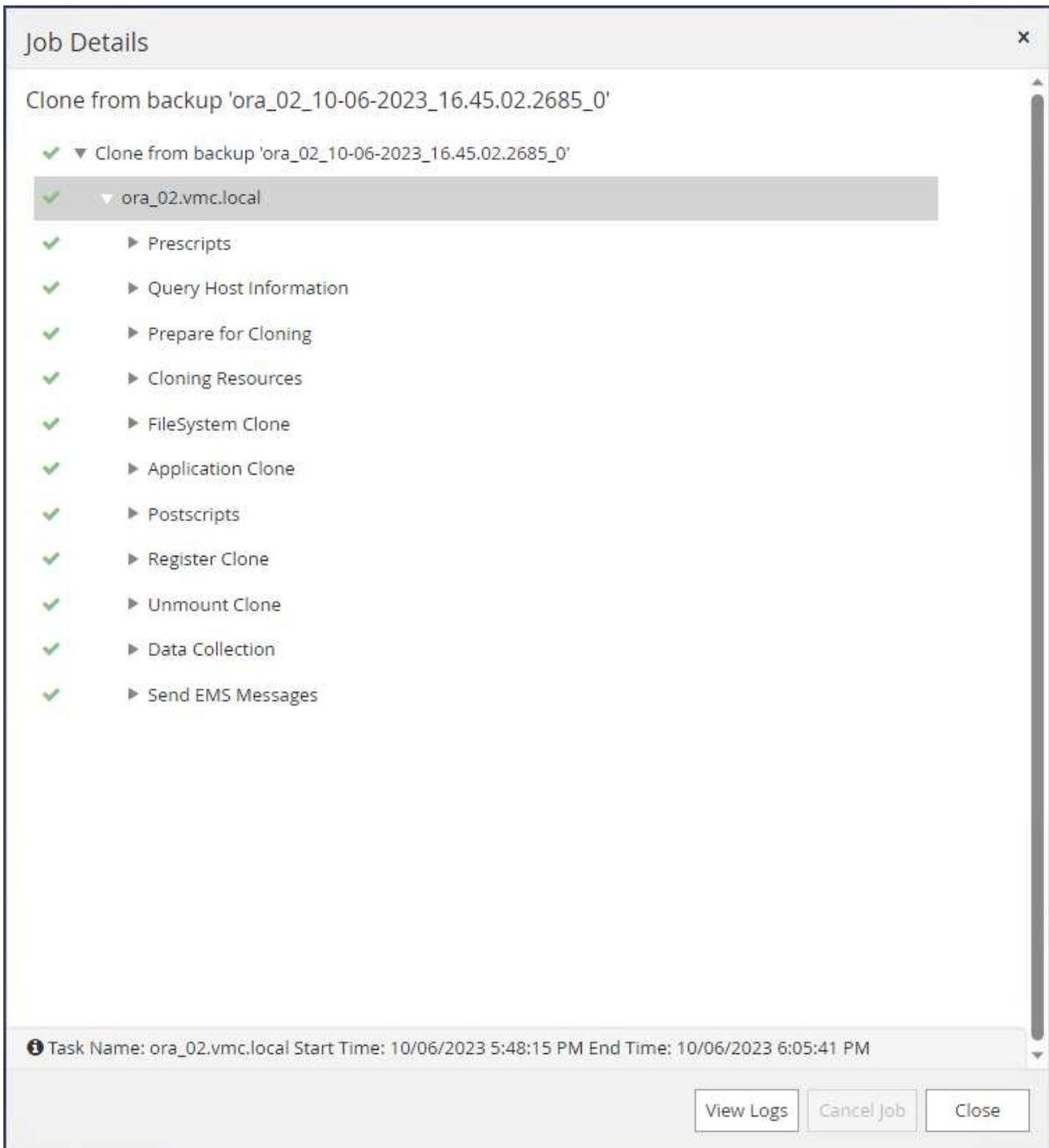
7 Summary

Summary

Clone from backup	ora_02_10-06-2023_16.45.02.2685_0
Clone SID	cdb3tst
Clone server	ora_01.vmc.local
Exclude PDBs	none
Oracle home	/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb2
Oracle OS user	oracle
Oracle OS group	oinstall
Datafile mountpaths	+SC_2090922_cdb3tst
Control files	+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/control/control01.ctl +SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/control/control02.ctl
Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo01_01.log RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo01_02.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo02_01.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo02_02.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo03_01.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo03_02.log
Recovery scope	Until Cancel
Prescript full path	none
Prescript arguments	
Postscript full path	none
Postscript arguments	
Send email	No

Previous Finish

8. 監控克隆作業的執行情況 `Monitor` 選項卡。



9. 克隆的資料庫會立即在SnapCenter中註冊。

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
cdb1	Single Instance (Multitenant)	ora_01.vmc.local				Not protected
cdb2	Single Instance (Multitenant)	ora_01.vmc.local				Not protected
cdb3	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local	ora_02_data ora_02_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/06/2023 6:20:23 PM	Backup succeeded
cdb3st	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local				Not protected
cdb4	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local	ora_02_data ora_02_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/06/2023 6:20:23 PM	Backup succeeded

10. 從 DB VM ora_02 中，克隆的資料庫也在 Oracle Restart 網格控制中註冊，並且刪除的測試表在克隆的資料庫 cdb3tst 中恢復，如下所示。

```
[oracle@ora_02 ~]$ /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/bin/crsctl
stat res -t
-----
-----
Name          Target  State         Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
-----
ora.DATA.dg
          ONLINE  ONLINE         ora_02          STABLE
ora.LISTENER.lsnr
          ONLINE  INTERMEDIATE  ora_02          Not All
Endpoints Re
gistered, STABLE
ora.LOGS.dg
          ONLINE  ONLINE         ora_02          STABLE
ora.SC_2090922_CDB3TST.dg
          ONLINE  ONLINE         ora_02          STABLE
ora.asm
          ONLINE  ONLINE         ora_02
Started, STABLE
ora.ons
          OFFLINE OFFLINE        ora_02          STABLE
-----
-----
Cluster Resources
-----
-----
ora.cdb3.db
      1      ONLINE  ONLINE         ora_02
Open, HOME=/u01/app/o
racle/product/19.0.0
/cdb3, STABLE
ora.cdb3tst.db
      1      ONLINE  ONLINE         ora_02
Open, HOME=/u01/app/o
```

```
oracle/product/19.0.0
```

```
/cdb4,STABLE
```

```
ora.cdb4.db
```

```
1 ONLINE ONLINE ora_02  
Open,HOME=/u01/app/o
```

```
oracle/product/19.0.0
```

```
/cdb4,STABLE
```

```
ora.cssd
```

```
1 ONLINE ONLINE ora_02 STABLE
```

```
ora.diskmon
```

```
1 OFFLINE OFFLINE STABLE
```

```
ora.driver.afd
```

```
1 ONLINE ONLINE ora_02 STABLE
```

```
ora.evmd
```

```
1 ONLINE ONLINE ora_02 STABLE
```

```
-----  
-----
```

```
[oracle@ora_02 ~]$ export
```

```
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb4
```

```
[oracle@ora_02 ~]$ export ORACLE_SID=cdb3tst
```

```
[oracle@ora_02 ~]$ sqlplus / as sysdba
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Sat Oct 7 08:04:51 2023  
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connected to:
```

```
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -  
Production  
Version 19.18.0.0.0
```

```
SQL> select name, open_mode from v$database;
```

```
NAME OPEN_MODE
```

```
-----
```

```
CDB3TST READ WRITE
```

```
SQL> show pdbs
```

```
CON_ID CON_NAME
```

```
OPEN MODE RESTRICTED
```

```

          2 PDB$SEED                                READ ONLY NO
          3 CDB3_PDB1                              READ WRITE NO
          4 CDB3_PDB2                              READ WRITE NO
          5 CDB3_PDB3                              READ WRITE NO
SQL> alter session set container=CDB3_PDB1;

Session altered.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
06-OCT-23 03.18.24.000000 PM
test oracle recovery on guest mounted fsx storage to VMC guest vm
ora_02

```

```
SQL>
```

這完成了 AWS 上的 VMC SDDC 中 Oracle 資料庫的 SnapCenter 備份、復原和克隆的示範。

在哪裡可以找到更多信息

要了解有關本文檔中描述的信息的更多信息，請查看以下文檔和/或網站：

- VMware Cloud on AWS 文檔

["https://docs.vmware.com/en/VMware-Cloud-on-AWS/index.html"](https://docs.vmware.com/en/VMware-Cloud-on-AWS/index.html)

- 使用新資料庫安裝為獨立伺服器安裝 Oracle Grid Infrastructure

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3)

- 使用回應檔案安裝和配置 Oracle 資料庫

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7)

- Amazon FSx ONTAP

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

版權資訊

Copyright © 2026 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變更本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。