



# TR-4965：使用 iSCSI/ASM 在 AWS FSx/EC2 中部署和保護 **Oracle** 資料庫

## NetApp database solutions

NetApp  
August 18, 2025

# 目錄

TR-4965：使用 iSCSI/ASM 在 AWS FSx/EC2 中部署和保護 Oracle 資料庫	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
部署考慮的關鍵因素	3
解決方案部署	3
部署先決條件	3
EC2 執行個體核心配置	4
配置資料庫磁碟區和 LUN 並將其對應到 EC2 執行個體主機	8
資料庫儲存配置	11
Oracle 網格基礎架構安裝	19
Oracle 資料庫安裝	24
自動部署選項	31
使用 SnapCenter 服務備份、復原和克隆 Oracle 資料庫	31
在哪裡可以找到更多信息	32

# TR-4965：使用 iSCSI/ASM 在 AWS FSx/EC2 中部署和保護 Oracle 資料庫

Allen Cao、Niyaz Mohamed，NetApp

此解決方案提供了在 AWS FSx ONTAP 儲存和 EC2 運算執行個體中使用 iSCSI 協定進行 Oracle 資料庫部署和保護的概述和詳細信息，以及在獨立 ReStart 中使用 asm 作為磁碟區管理器配置的 Oracle 資料庫。

## 目的

ASM（自動儲存管理）是一種受歡迎的 Oracle 儲存磁碟區管理器，在許多 Oracle 安裝中都有使用。它也是 Oracle 推薦的儲存管理解決方案。它為傳統的捲管理器和檔案系統提供了替代方案。自 Oracle 11g 版本以來，ASM 與網格基礎架構打包在一起，而不是與資料庫打包在一起。因此，為了在沒有 RAC 的情況下利用 Oracle ASM 進行儲存管理，必須在獨立伺服器中安裝 Oracle 網格基礎架構（也稱為 Oracle Restart）。這樣做無疑會增加 Oracle 資料庫部署的複雜度。但是，顧名思義，當 Oracle 以重新啟動模式部署時，失敗的 Oracle 服務會由網格基礎架構自動重新啟動或在主機重新啟動後無需使用者乾預，從而提供一定程度的高可用性或 HA 功能。

在本文檔中，我們示範如何在具有 EC2 運算執行個體的 Amazon FSx ONTAP 儲存環境中使用 iSCSI 協定和 Oracle ASM 部署 Oracle 資料庫。我們也示範如何透過 NetApp BlueXP 控制台使用 NetApp SnapCenter 服務來備份、還原和複製 Oracle 資料庫，以用於開發/測試或 AWS 公有雲中儲存高效的資料庫操作的其他用例。

此解決方案適用於以下用例：

- 使用 iSCSI/ASM 在 Amazon FSx ONTAP 儲存和 EC2 運算執行個體中部署 Oracle 資料庫
- 使用 iSCSI/ASM 在公用 AWS 雲端中測試和驗證 Oracle 工作負載
- 測試和驗證在 AWS 中部署的 Oracle 資料庫重新啟動功能

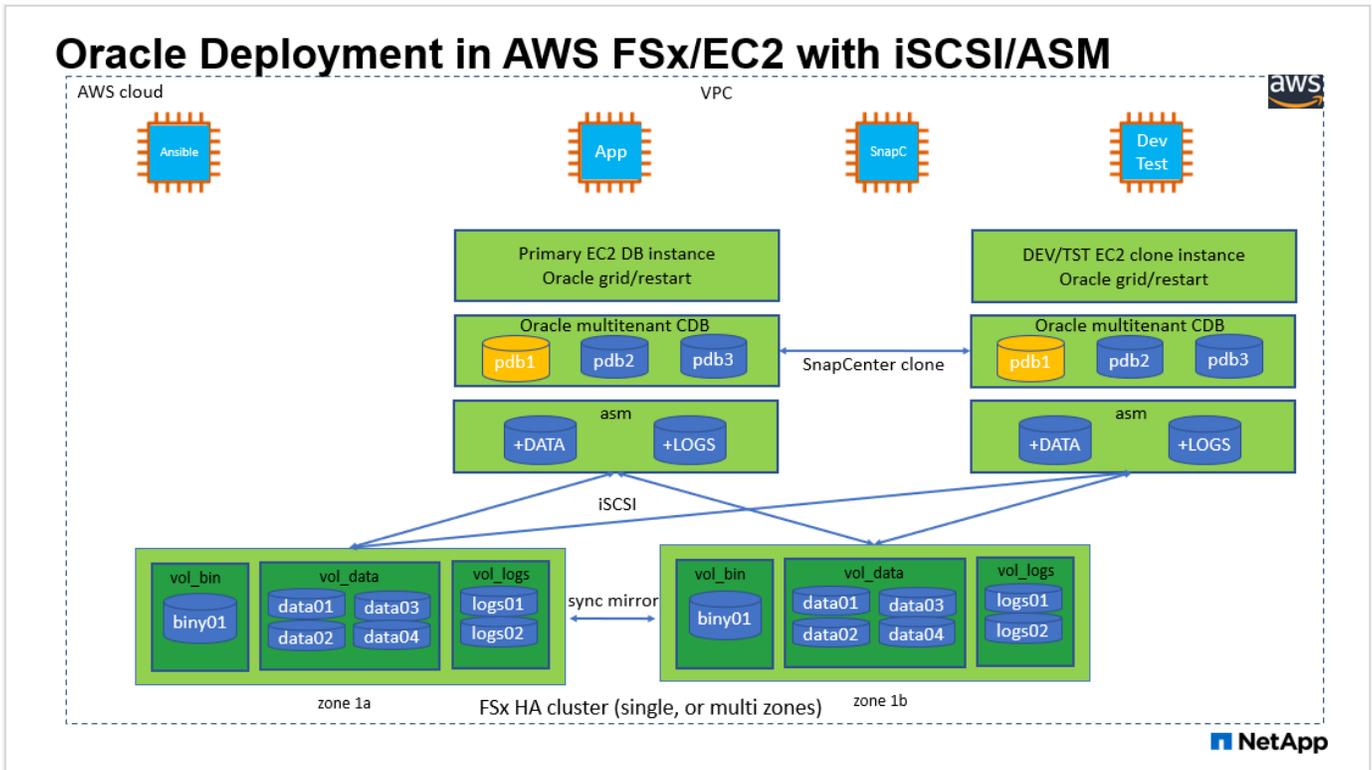
## 對象

此解決方案適用於以下人群：

- 一位 DBA 想要使用 iSCSI/ASM 在 AWS 公有雲中部署 Oracle。
- 一位資料庫解決方案架構師想要在 AWS 公有雲中測試 Oracle 工作負載。
- 想要部署和管理部署到 AWS FSx 儲存的 Oracle 資料庫的儲存管理員。
- 希望在 AWS FSx/EC2 中建立 Oracle 資料庫的應用程式擁有者。

## 解決方案測試和驗證環境

此解決方案的測試和驗證是在可能與最終部署環境不符的 AWS FSx 和 EC2 環境中進行的。有關更多信息，請參閱[\[部署考慮的關鍵因素\]](#)。



硬體和軟體組件

硬體		
FSx ONTAP存儲	AWS 提供的目前版本	同一 VPC 和可用區中的一個 FSx HA 集群
用於計算的 EC2 實例	t2.xlarge/4vCPU/16G	兩個 EC2 T2 xlarge EC2 實例，一個作為主資料庫伺服器，另一個作為克隆資料庫伺服器
軟體		
紅帽Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220503-x86_64-2-Hourly2-GP2	部署 RedHat 訂閱進行測試
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服務	版本	v2.3.1.2324

## 部署考慮的關鍵因素

- EC2 運算執行個體。在這些測試和驗證中，我們使用 AWS EC2 t2.xlarge 執行個體類型作為 Oracle 資料庫運算執行個體。NetApp建議在生產部署中使用 M5 類型的 EC2 執行個體作為 Oracle 的運算實例，因為它針對資料庫工作負載進行了最佳化。您需要根據實際工作負載需求，適當調整 EC2 執行個體的 vCPU 數量和 RAM 容量。
- \*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。對於生產部署，NetApp建議在兩個不同的可用區部署 FSx HA 對。FSx HA 叢集始終在 HA 對中配置，該 HA 對在主動-被動檔案系統中同步鏡像，以提供儲存級冗餘。多區域部署進一步增強了單一 AWS 區域發生故障時的高可用性。
- 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。EC2 執行個體資料庫伺服器透過 iSCSI 協定連接到 FSx 儲存。EC2 執行個體通常部署單一網路介面或 ENI。單一 NIC 介面同時承載 iSCSI 和應用程式流量。透過仔細分析 Oracle AWR 報表來衡量 Oracle 資料庫峰值 I/O 吞吐量需求非常重要，這樣才能選擇出能夠同時滿足應用程式和 iSCSI 流量吞吐量要求的正確 EC2 運算執行個體。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 已經在 FSx 叢集層級鏡像了存儲，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 SaaS 版本的SnapCenter software服務，用於在雲端進行資料庫備份、復原和克隆，可透過NetApp BlueXP控制台 UI 使用。NetApp建議實施這樣的服務，以實現快速（一分鐘內）的 Snapshot 備份、快速（幾分鐘）的資料庫復原和資料庫複製。

## 解決方案部署

以下部分提供了逐步部署流程。

### 部署先決條件

部署需要以下先決條件。

1. 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。
2. 從 AWS EC2 控制台，您必須部署兩個 EC2 Linux 實例，一個作為主 Oracle DB 伺服器，另一個作為可選的備用克隆目標 DB 伺服器。有關環境設定的更多詳細信息，請參閱上一節中的架構圖。還請查看"[Linux 實例使用者指南](#)"了解更多。
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. 步驟 2 和 3 可以使用以下 Terraform 自動化工具包執行，該工具包會建立一個名為 ora\_01 以及一個名為 fsx\_01。在執行之前，請仔細檢查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
```



確保您已在 EC2 執行個體根磁碟區中指派至少 50G，以便有足夠的空間來暫存 Oracle 安裝檔案。

## EC2 執行個體核心配置

滿足先決條件後，以 ec2-user 身分登入 EC2 實例，並使用 sudo 以 root 使用者身分配置 Linux 核心以進行 Oracle 安裝。

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 EC2 執行個體上。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ ls -l /tmp/archive  
total 10537316  
-rw-rw-r--. 1 ec2-user ec2-user      19112 Mar 21 15:57 compat-  
libcap1-1.10-7.el7.x86_64.rpm  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 3059705302 Mar 21 22:01  
LINUX.X64_193000_db_home.zip  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 2889184573 Mar 21 21:09  
LINUX.X64_193000_grid_home.zip  
-rw-rw-r--. 1 ec2-user ec2-user      589145 Mar 21 15:56  
netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm  
-rw-rw-r--. 1 ec2-user ec2-user      31828 Mar 21 15:55 oracle-  
database-preinstall-19c-1.0-2.el8.x86_64.rpm  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 2872741741 Mar 21 22:31  
p34762026_190000_Linux-x86-64.zip  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 1843577895 Mar 21 22:32  
p34765931_190000_Linux-x86-64.zip  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 124347218 Mar 21 22:33  
p6880880_190000_Linux-x86-64.zip  
-rw-r--r--  1 ec2-user ec2-user      257136 Mar 22 16:25  
policycoreutils-python-utils-2.9-9.el8.noarch.rpm
```

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，這在 EC2 執行個體中不可用。

```
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 device-mapper-multipath。

```
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
```

新增以下行 `etc/rc.local` 停用 `transparent\_hugepage` 重啟後：

```
# 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
```

12. 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
```

13. 新增以下行到 limit.conf`設定檔案描述符限制和堆疊大小（不含引號）`" "。

```
vi /etc/security/limits.conf
**                hard    nofile            65536"
**                soft    stack             10240"
```

14. 請依照下列說明為 EC2 執行個體新增交換空間：["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。

15. 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
```

16. 在 EC2 執行個體上啟用並啟動 iSCSI 服務。

```
systemctl enable iscsid
systemctl start iscsid
```

17. 檢索用於資料庫 LUN 對應的 iSCSI 啟動器位址。

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

18. 新增要用於 asm sysasm 群組的 ASM 群組。

```
groupadd asm
```

19. 修改 oracle 使用者以新增 ASM 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 asm oracle
```

20. 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
```

21. 重啟 EC2 執行個體。

配置資料庫磁碟區和 **LUN** 並將其對應到 **EC2** 執行個體主機

透過 ssh 以 fsxadmin 使用者身分使用 FSx 叢集管理 IP 登入 FSx 集群，從命令列配置三個磁碟區來託管 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@172.30.15.53
```

2. 執行下列命令為 Oracle 二進位檔案建立磁碟區。

```
vol create -volume ora_01_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_01_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_01_logs -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

5. 在資料庫二進位磁碟區內建立二進位 LUN。

```
lun create -path /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01 -size 40G -ostype  
linux
```

6. 在資料庫資料卷內建立資料 LUN。

```
lun create -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_01 -size 20G -ostype  
linux
```

```
lun create -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_02 -size 20G -ostype  
linux
```

```
lun create -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_03 -size 20G -ostype  
linux
```

```
lun create -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_04 -size 20G -ostype  
linux
```

7. 在資料庫日誌卷內建立日誌 LUN。

```
lun create -path /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01 -size 40G -ostype linux  
  
lun create -path /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02 -size 40G -ostype linux
```

8. 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_01 -protocol iscsi -ostype linux  
-initiator iqn.1994-05.com.redhat:f65fed7641c2
```

9. 將 LUN 對應到上面建立的 igroup。為磁碟區內的每個附加 LUN 連續增加 LUN ID。

```
lun map -path /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01 -igroup ora_01  
-vserver svm_ora -lun-id 0  
lun map -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_01 -igroup ora_01  
-vserver svm_ora -lun-id 1  
lun map -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_02 -igroup ora_01  
-vserver svm_ora -lun-id 2  
lun map -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_03 -igroup ora_01  
-vserver svm_ora -lun-id 3  
lun map -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_04 -igroup ora_01  
-vserver svm_ora -lun-id 4  
lun map -path /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01 -igroup ora_01  
-vserver svm_ora -lun-id 5  
lun map -path /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02 -igroup ora_01  
-vserver svm_ora -lun-id 6
```

10. 驗證 LUN 對應。

```
mapping show
```

預計回傳結果如下：

```
FsxId02ad7bf3476b741df::> mapping show
```

```
(lun mapping show)
```

Vserver Protocol	Path	Igroup	LUN ID
svm_ora iscsi	/vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01	ora_01	0
svm_ora iscsi	/vol/ora_01_data/ora_01_data_01	ora_01	1
svm_ora iscsi	/vol/ora_01_data/ora_01_data_02	ora_01	2
svm_ora iscsi	/vol/ora_01_data/ora_01_data_03	ora_01	3
svm_ora iscsi	/vol/ora_01_data/ora_01_data_04	ora_01	4
svm_ora iscsi	/vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01	ora_01	5
svm_ora iscsi	/vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02	ora_01	6

## 資料庫儲存配置

現在，在 EC2 執行個體主機上匯入並設定 Oracle 網絡基礎架構和資料庫安裝的 FSx 儲存。

1. 使用您的 SSH 金鑰和 EC2 執行個體 IP 位址，以 ec2-user 身分透過 SSH 登入 EC2 執行個體。

```
ssh -i ora_01.pem ec2-user@172.30.15.58
```

2. 使用 SVM iSCSI IP 位址發現 FSx iSCSI 端點。然後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 172.30.15.51
```

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:  
172.30.15.51,3260]  
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
172.30.15.13,3260]  
Login to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
172.30.15.51,3260] successful.  
Login to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
172.30.15.13,3260] 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] 172.30.15.51:3260,1028 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3 (non-flash)
tcp: [2] 172.30.15.13:3260,1029 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e: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。

```

[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ sudo sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/                               device
host                lun
vservers(cDOT/FlashRay)  lun-pathname
filename            adapter  protocol  size  product

svm_ora              /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02
/dev/sdn             host3      iSCSI     40g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01
/dev/sdm             host3      iSCSI     40g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_03
/dev/sdk             host3      iSCSI     20g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_04
/dev/sdl             host3      iSCSI     20g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_01
/dev/sdi             host3      iSCSI     20g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_02
/dev/sdj             host3      iSCSI     20g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01
/dev/sdh             host3      iSCSI     40g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02
/dev/sdg             host2      iSCSI     40g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01
/dev/sdf             host2      iSCSI     40g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_04
/dev/sde             host2      iSCSI     20g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_02
/dev/sdc             host2      iSCSI     20g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_03
/dev/sdd             host2      iSCSI     20g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_01
/dev/sdb             host2      iSCSI     20g   cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01
/dev/sda             host2      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

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 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_01_biny/ora_01_biny_01 6c574235472455534e68512d
svm_ora /vol/ora_01_data/ora_01_data_01 6c574235472455534e685141
svm_ora /vol/ora_01_data/ora_01_data_02 6c574235472455534e685142
svm_ora /vol/ora_01_data/ora_01_data_03 6c574235472455534e685143
svm_ora /vol/ora_01_data/ora_01_data_04 6c574235472455534e685144
svm_ora /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01 6c574235472455534e685145
svm_ora /vol/ora_01_logs/ora_01_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_01_biny_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685141
        alias         ora_01_data_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685142
        alias         ora_01_data_02
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685143
        alias         ora_01_data_03
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685144
        alias         ora_01_data_04
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685145
        alias         ora_01_logs_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685146
        alias         ora_01_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_01_biny_01 -> ../dm-
0
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_data_01 -> ../dm-
1
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_data_02 -> ../dm-
2
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_data_03 -> ../dm-
3
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_data_04 -> ../dm-
4
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_logs_01 -> ../dm-
5
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_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_01_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_01_biny_01p1
```

13. 掛載二進位 LUN 到 /u01。

```
sudo mount -t xfs /dev/mapper/ora_01_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 UUID。

```
sudo blkid /dev/mapper/ora_01_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
```



重要的是僅使用 UUID 和 nofail 選項掛載二進位文件，以避免 EC2 執行個體重新啟動期間可能出現的根鎖定問題。

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 ec2-user 身分登入 EC2 實例，並透過取消註解來啟用密碼驗證

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. 從網格主頁，解壓縮 p6880880\_190000\_Linux-x86-64.zip。

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

10. 從網格主頁，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. 更新 `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，並包含以下資訊：

```
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
oracle.install.option=HA_CONFIG
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
oracle.install.asm.OSDBA=dba
oracle.install.asm.OSOPER=oper
oracle.install.asm.OSASM=asm
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_01_data_01,/dev/mapper/ora_01_data_02,/dev/mapper/ora_01_data_03,/dev/mapper/ora_01_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/grid
export ORACLE_BASE=/tmp
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/bin
```

13. 提供磁碟設備以供 Oracle ASM 過濾器驅動程式使用。

```
./asmcmd afd_label DATA01 /dev/mapper/ora_01_data_01 --init
./asmcmd afd_label DATA02 /dev/mapper/ora_01_data_02 --init
./asmcmd afd_label DATA03 /dev/mapper/ora_01_data_03 --init
./asmcmd afd_label DATA04 /dev/mapper/ora_01_data_04 --init
./asmcmd afd_label LOGS01 /dev/mapper/ora_01_logs_01 --init
./asmcmd afd_label LOGS02 /dev/mapper/ora_01_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 /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
```

忽略電網基礎設施錯誤群組的警告。我們使用單一 Oracle 使用者來管理 Oracle Restart，因此這是預料之中的。

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 使用者身份，從 \$GRID\_HOME 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  
+  
Name                Target  State         Server  
State details  
Local Resources  
ora.DATA.dg         ONLINE  ONLINE       ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.LISTENER.lsnr   ONLINE  ONLINE       ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.LOGS.dg         ONLINE  ONLINE       ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.asm             ONLINE  ONLINE       ip-172-30-15-58  
Started,STABLE  
ora.ons             OFFLINE  OFFLINE      ip-172-30-15-58  
STABLE  
Cluster Resources  
ora.cssd           ONLINE  ONLINE       ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.diskmon        OFFLINE  OFFLINE  
STABLE  
ora.driver.afd     ONLINE  ONLINE       ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.evmd           ONLINE  ONLINE       ip-172-30-15-58  
STABLE
```

### 23. 驗證 ASM 過濾器驅動程式狀態。

```
[oracle@ip-172-30-15-58 grid]$ export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
[oracle@ip-172-30-15-58 grid]$ export ORACLE_SID=+ASM
[oracle@ip-172-30-15-58 grid]$ export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
[oracle@ip-172-30-15-58 grid]$ asmcmd
ASMCMDS> 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    1048576
81920    81847      0      81847      0
N  DATA/
MOUNTED  EXTERN  N      512     512     4096    1048576
81920    81853      0      81853      0
N  LOGS/
ASMCMDS> afd_state
ASMCMDS-9526: The AFD state is 'LOADED' and filtering is 'ENABLED' on
host 'ip-172-30-15-58.ec2.internal'
```

## 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 主目錄並變更至該目錄。

```
mkdir /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
```

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 p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
```

8. 更新 DB 靜默安裝標準 rsp 文件 `/tmp/archive/dbinstall.rsp` 目錄中的相關部分具有以下值：

```
oracle.install.option=INSTALL_DB_SWONLY
UNIX_GROUP_NAME=oinstall
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
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 db1 home /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1 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` 僅安裝軟體後的腳本。

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

11. 以 Oracle 使用者身分更新標準 `dbca.rsp` 文件的相關部分包含以下條目：

```
gdbName=db1.demo.netapp.com
sid=db1
createAsContainerDatabase=true
numberOfPDBs=3
pdbName=db1_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，從 \$ORACLE\_HOME 目錄，使用 dbca 啟動 DB 建立。

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

output:

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/db1.

Database Information:

Global Database Name:db1.demo.netapp.com

System Identifier(SID):db1

Look at the log file "/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/db1/db1.log"  
for further details.

13. 以 Oracle 使用者身份，在建立資料庫後驗證 Oracle Restart HA 服務。

```
[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$ ../grid/bin/crsctl stat res -t
```

Name	Target	State	Server	State
Local Resources				
ora.DATA.dg	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.LISTENER.lsnr	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.LOGS.dg	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.asm	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	Started,STABLE
ora.ons	OFFLINE	OFFLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
Cluster Resources				
ora.cssd	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.dbf.db	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	Open,HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1,STABLE
ora.diskmon	OFFLINE	OFFLINE		STABLE
ora.driver.afd	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.evmd	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE

#### 14. 設定 Oracle 用戶 .bash\_profile ◦

```
vi ~/.bash_profile
```

#### 15. 新增以下條目：

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
export ORACLE_SID=db1
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'
```

#### 16. 驗證已建立的 CDB/PDB ◦

```
source /home/oracle/.bash_profile

sqlplus / as sysdba
```

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

```
NAME          OPEN_MODE
```

```
DB1           READ WRITE
```

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

```
NAME
```

```
+DATA/DB1/DATAFILE/system.256.1132176177
```

```
+DATA/DB1/DATAFILE/sysaux.257.1132176221
```

```
+DATA/DB1/DATAFILE/undotbs1.258.1132176247
```

```
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.265.1132177009
```

```
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.266.1132177009
```

```
+DATA/DB1/DATAFILE/users.259.1132176247
```

```
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.267.1132177009
```

```
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/system.271.1132177853
```

```
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/sysaux.272.1132177853
```

```
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/undotbs1.270.1132177853
```

```
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/users.274.1132177871
```

```
NAME
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/system.276.1132177871
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/sysaux.277.1132177871
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/undotbs1.275.1132177871
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/users.279.1132177889
```

```
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/system.281.1132177889
```

```
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/sysaux.282.1132177889
```

```
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/undotbs1.280.1132177889
```

```
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/users.284.113217  
7907
```

```
19 rows selected.
```

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	DB1_PDB1	READ WRITE	NO
4	DB1_PDB2	READ WRITE	NO
5	DB1_PDB3	READ WRITE	NO

```
SQL>
```

17. 將 DB 復原目標大小設定為 +LOGS 磁碟組大小。

```
alter system set db_recovery_file_dest_size = 80G scope=both;
```

18. 使用sqlplus登入資料庫並啟用存檔日誌模式。

```
sqlplus /as sysdba.  
  
shutdown immediate;  
  
startup mount;  
  
alter database archivelog;  
  
alter database open;
```

這完成了 Oracle 19c 版本 19.18 在 Amazon FSx ONTAP 和 EC2 運算執行個體上的重新啟動部署。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。

## 自動部署選項

參考 ["TR-4986：使用 iSCSI 在 Amazon FSx ONTAP 上簡化、自動化 Oracle 部署"](#) 了解詳情。

## 使用 SnapCenter 服務備份、復原和克隆 Oracle 資料庫

看 ["適用於 Oracle 的 SnapCenter 服務"](#) 有關使用 NetApp BlueXP 控制台備份、還原和克隆 Oracle 資料庫的詳細資訊。

## 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：

- 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/)

- 亞馬遜 EC2

[https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc\\_channel=ps&s\\_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef\\_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw\\_wcB:G:s&s\\_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2](https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc_channel=ps&s_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2)

## 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。