



AWS Cloud

NetApp Solutions

NetApp
May 03, 2024

目錄

AWS Cloud	1
TR-4986 : 在採用 iSCSI 的 Amazon FSX ONTAP 上進行簡化的自動化 Oracle 部署	1
TR-4979 : 在 VMware Cloud 上使用來賓安裝的 FSX ONTAP 、在 AWS 上簡化、自我管理的 Oracle	18
TR-4981 : 使用 Amazon FSX ONTAP 降低 Oracle Active Data Guard 成本	86
TR-4973 : 在 AWS FSX ONTAP 上使用遞增式合併功能、快速恢復和複製 Oracle VLDB	121
TR-4974 : 使用 NFS/ASM 在 AWS FS3/EC2 上獨立重新啟動 Oracle 19c	201
TR-4965 : 使用 iSCSI/ASM 的 AWS FSS/EC2 中的 Oracle 資料庫部署與保護	227
AWS EC2和FSX最佳實務做法上的Oracle資料庫部署	258

AWS Cloud

TR-4986：在採用 iSCSI 的 Amazon FSX ONTAP 上進行簡化的自動化 Oracle 部署

NetApp公司的Alleno Cao、Niyazz Mohamed

目的

Amazon FSX for NetApp ONTAP 是一項儲存服務、可讓您在 AWS Cloud 中啟動及執行完全託管的 NetApp ONTAP 檔案系統。它提供 NetApp 檔案系統熟悉的功能、效能、功能和 API、以及完全託管的 AWS 服務的敏捷度、擴充性和簡易性。它讓您可以安心地在 AWS 雲端執行最嚴苛的資料庫工作負載、例如 Oracle。

本文件說明如何使用 Ansible 自動化技術、在 Amazon FSX ONTAP 檔案系統中簡化 Oracle 資料庫的部署。Oracle 資料庫部署在獨立式重新啟動組態中、並採用 iSCSI 傳輸協定來存取資料、而 Oracle ASM 則用於資料庫儲存磁碟管理。它也提供 Oracle 資料庫備份、還原及複製的相關資訊、使用 NetApp SnapCenter UI 工具在 AWS Cloud 中執行儲存效率高的資料庫作業。

本解決方案可解決下列使用案例：

- 在 Amazon FSX ONTAP 檔案系統上自動部署 Oracle 資料庫
- 使用 NetApp SnapCenter 工具在 Amazon FSX ONTAP 檔案系統上備份及還原 Oracle 資料庫
- 使用 NetApp SnapCenter 工具在 Amazon FSX ONTAP 檔案系統上進行開發 / 測試的 Oracle 資料庫複製、或是其他使用案例

目標對象

本解決方案適用於下列人員：

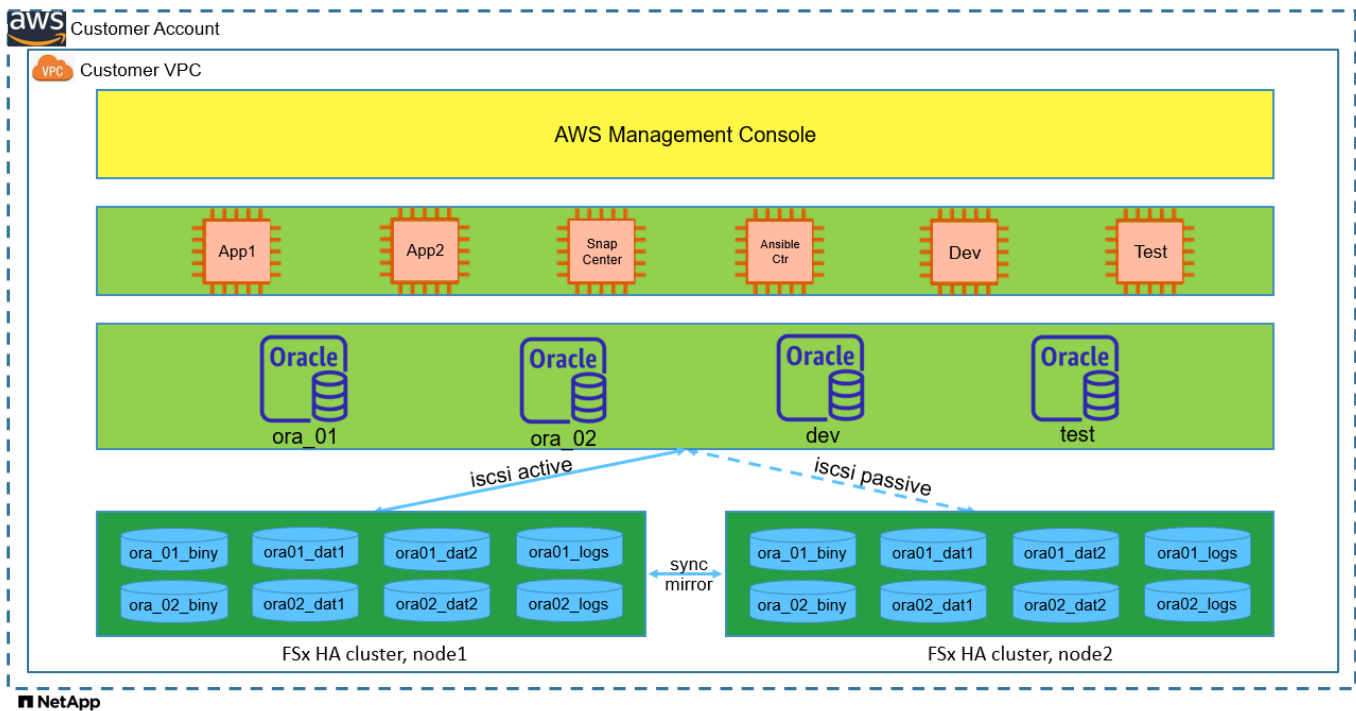
- DBA 希望在 Amazon FSX ONTAP 檔案系統上部署 Oracle。
- 資料庫解決方案架構設計師、想要在 Amazon FSX ONTAP 檔案系統上測試 Oracle 工作負載。
- 想要在 Amazon FSX ONTAP 檔案系統上部署及管理 Oracle 資料庫的儲存管理員。
- 想要在 Amazon FSX ONTAP 檔案系統上備份 Oracle 資料庫的應用程式擁有者。

解決方案測試與驗證環境

此解決方案的測試與驗證是在實驗室環境中執行、可能與最終部署環境不符。請參閱一節 [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#) 以取得更多資訊。

架構

Simplified, automated Oracle deployment on Amazon FSx ONTAP with iSCSI



硬體與軟體元件

硬體		
Amazon FSX ONTAP 儲存設備	AWS 提供的目前版本	同一個 VPC 和可用區域中的一個 FSX HA 叢集
EC2運算執行個體	T2.xlarge / 4vcpU/16G	兩個 EC2 T2 x Large EC2 執行個體用於並行部署
軟體		
RedHat Linux	RHEL-8.6 、 4.18.0-372.9.1.el8.x86_64 核心	已部署RedHat訂閱以進行測試
Windows伺服器	2022 Standard 、 10.0.20348 Build 20348	託管 SnapCenter 伺服器
Oracle Grid 基礎架構	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle資料庫	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	12.2.0.1.36 版	最新修補程式 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
伺服器SnapCenter	版本 4.9P1	工作群組部署
開啟 JDK	版本 Java-1.8.0-OpenJDK.x86_64	DB VM 上的 SnapCenter 外掛程式需求

伺服器	資料庫	* 資料庫儲存 *
ora_01	NTAP1 (NTAP1_PDB1 、 NTAP1_PDB2 、 NTAP1_PDB3)	Amazon FSX ONTAP 檔案系統上的 iSCSI LUN
ora_02	NTAP2 (NTAP2_PDB1 、 NTAP2_PDB2 、 NTAP2_PDB3)	Amazon FSX ONTAP 檔案系統上的 iSCSI LUN

部署考量的關鍵因素

- * Oracle 資料庫儲存配置。* 在這項自動化 Oracle 部署中、我們預設會配置四個資料庫磁碟區來主控 Oracle 二進位、資料和記錄檔。磁碟區中的單一 LUN 會分配給 Oracle 二進位。然後我們會從資料和記錄 LUN 建立兩個 ASM 磁碟群組。在 +data asm 磁碟群組中、我們會在一個磁碟區中配置兩個資料磁碟區和兩個 LUN。在 +logs asm 磁碟群組中、我們會在記錄磁碟區中建立兩個 LUN。在 ONTAP 磁碟區內配置多個 LUN、整體效能更佳。
- * 部署多部 DB 伺服器。* 自動化解決方案可在單一 Ansible 教戰手冊中、將 Oracle 容器資料庫部署至多部 DB 伺服器。無論資料庫伺服器的數量為何、教戰手冊的執行方式都會維持不變。您可以將多個容器資料庫部署到具有不同資料庫執行個體 ID (Oracle SID) 的單一 EC2 執行個體。但請確保主機上有足夠的記憶體來支援部署的資料庫。
- * iSCSI 組態。* EC2 執行個體資料庫伺服器會使用 iSCSI 傳輸協定連線至 FSX 儲存設備。EC2 執行個體通常使用單一網路介面或 ENI 進行部署。單一 NIC 介面可同時傳輸 iSCSI 和應用程式流量。請務必仔細分析 Oracle AWR 報告、以評估 Oracle 資料庫尖峰 I/O 處理量需求、以便選擇同時符合應用程式和 iSCSI 流量處理量需求的正確 EC2 運算執行個體。此外、AWS EC2 通常會將每個 TCP 流量限制為 5 Gbps。每個 iSCSI 路徑都提供 5 Gbps (625 Mbps) 的頻寬、可能需要多個 iSCSI 連線才能支援更高的處理量需求。
- * 您所建立的每個 Oracle ASM 磁碟群組都要使用 Oracle ASM 備援層級。* 因為 Amazon FSX ONTAP 已啟用 HA、可在叢集磁碟層級提供資料保護、因此您應該使用 External Redundancy，這表示該選項不允許 Oracle ASM 鏡像磁碟群組的內容。
- * 資料庫備份。* NetApp 提供 SnapCenter 軟體套件、以方便使用者的 UI 介面進行資料庫備份、還原及複製。NetApp 建議實作這樣的管理工具、以快速 (在一分鐘內) 備份快照、快速 (分鐘) 資料庫還原及資料庫複製。

解決方案部署

以下各節提供在 Amazon FSX ONTAP 檔案系統上進行自動化 Oracle 19c 部署和保護的逐步程序、透過 iSCSI 將直接掛載的資料庫 LUN 直接安裝至單一節點的 EC2 執行個體 VM。重新啟動組態時、Oracle ASM 會以資料庫 Volume Manager 的形式進行。

部署的先決條件

部署需要下列先決條件。

1. 已設定AWS帳戶、並已在AWS帳戶中建立必要的VPC和網路區段。
2. 從 AWS EC2 主控台、將 EC2 Linux 執行個體部署為 Oracle DB 伺服器。為 EC2 使用者啟用 SSH 私密 / 公開金鑰驗證。如需環境設定的詳細資訊、請參閱上一節的架構圖表。另請檢閱 "[Linux執行個體使用指南](#)" 以取得更多資訊。
3. 從 AWS FSX 主控台、佈建符合需求的 Amazon FSX ONTAP 檔案系統。檢閱文件 "[為SfSX. ONTAP 檔案系統建立FSX](#)" 以取得逐步指示。
4. 您可以使用下列 Terraform 自動化工具組來執行步驟 2 和 3、此工具組會建立名為的 EC2 執行個體 ora_01 以及名為的 FSX 檔案系統 fsx_01。請仔細檢閱指示內容、並在執行前變更變數以符合您的環境。您可以根據自己的部署需求輕鬆修改範本。

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

5. 在安裝最新版 Ansible 和 Git 的情況下、將 EC2 Linux 執行個體配置為 Ansible 控制器節點。如需詳細資訊、請參閱下列連結：["NetApp解決方案自動化入門"](#) 在第 - 節中
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS 或
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian。
6. 佈建 Windows 伺服器以使用最新版本執行 NetApp SnapCenter UI 工具。如需詳細資訊、請參閱下列連結：["安裝SnapCenter 此伺服器"](#)
7. 複製適用於 iSCSI 的 NetApp Oracle 部署自動化工具套件複本。

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-
bb/na_oracle_deploy_iscsi.git
```

8. 在 EC2 執行個體 /tmp/archive 目錄上執行 Oracle 19c 安裝檔案之後的階段。

```
installer_archives:
- "LINUX.X64_193000_grid_home.zip"
- "p34762026_190000_Linux-x86-64.zip"
- "LINUX.X64_193000_db_home.zip"
- "p34765931_190000_Linux-x86-64.zip"
- "p6880880_190000_Linux-x86-64.zip"
```



請確定您已在 Oracle VM 根磁碟區中至少分配 50 g 的空間、以便有足夠的空間來存放 Oracle 安裝檔案。

9. 觀看下列影片：

[透過 iSCSI 在 Amazon FSX ONTAP 上簡化並自動化 Oracle 部署](#)

自動化參數檔案

Ansible 教戰手冊使用預先定義的參數執行資料庫安裝和組態工作。對於此 Oracle 自動化解決方案、有三個使用者定義的參數檔案需要使用者輸入才能執行教戰手冊。

- 主機：定義自動化教戰手冊所針對的目標。
- VARS/vars.yml - 定義適用於所有目標的變數的全域變數檔案。
- host_vars/host_name.yml - 定義僅適用於命名目標的變數的本機變數檔案。在我們的使用案例中、這些是 Oracle DB 伺服器。

除了這些使用者定義的變數檔案之外、還有幾個預設變數檔案、其中包含預設參數、除非必要、否則不需要變更。下列各節說明如何設定使用者定義的變數檔案。

參數檔組態

1. Ansible 目標 hosts 檔案組態：

```
# Enter Amazon FSx ONTAP management IP address
[ontap]
172.16.9.32

# Enter name for ec2 instance (not default IP address naming) to be
# deployed one by one, follow by ec2 instance IP address, and ssh
# private key of ec2-user for the instance.
[oracle]
ora_01 ansible_host=10.61.180.21 ansible_ssh_private_key_file
=ora_01.pem
ora_02 ansible_host=10.61.180.23 ansible_ssh_private_key_file
=ora_02.pem
```

2. 全域 vars/vars.yml 檔案組態

```
#####
#####
#####
Oracle 19c deployment global user
configurable variables #####
#####
Consolidate all variables from ONTAP, linux
and oracle #####
#####
#####

#####
#####
#####
ONTAP env specific config variables
#####
#####

# Enter the supported ONTAP platform: on-prem, aws-fsx.
ontap_platform: aws-fsx

# Enter ONTAP cluster management user credentials
username: "fsxadmin"
password: "xxxxxxxx"

#####
#####
###
Linux env specific config variables
###
```



```
#####
#####

# Enter RHEL subscription to enable repo
redhat_sub_username: xxxxxxxx
redhat_sub_password: "xxxxxxx"

#####
#####
###           Oracle DB env specific config variables
###
#####
#####

# Enter Database domain name
db_domain: solutions.netapp.com

# Enter initial password for all required Oracle passwords. Change
them after installation.
initial_pwd_all: xxxxxxxx
```

3. 本機 DB 伺服器 host_vars/host_name.yml 組態、例如 ora_01.yml 、 ora_02.yml ...

```
# User configurable Oracle host specific parameters

# Enter container database SID. By default, a container DB is
created with 3 PDBs within the CDB
oracle_sid: NTAP1

# Enter database shared memory size or SGA. CDB is created with SGA
at 75% of memory_limit, MB. The grand total of SGA should not exceed
75% available RAM on node.
memory_limit: 8192
```

教戰手冊執行

自動化工具套件共有六本教戰手冊。每個工作區塊都會執行不同的工作區塊、並提供不同的用途。

```
0-all_playbook.yml - execute playbooks from 1-4 in one playbook run.
1-ansible_requirements.yml - set up Ansible controller with required
libs and collections.
2-linux_config.yml - execute Linux kernel configuration on Oracle DB
servers.
3-ontap_config.yml - configure ONTAP svm/volumes/luns for Oracle
database and grant DB server access to luns.
4-oracle_config.yml - install and configure Oracle on DB servers for
grid infrastructure and create a container database.
5-destroy.yml - optional to undo the environment to dismantle all.
```

有三個選項可用來執行具有下列命令的教戰手冊。

1. 在一次合併執行中執行所有部署教戰手冊。

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

2. 一次執行一個教戰手冊、編號順序為 1-4。

```
ansible-playbook -i hosts 1-ansible_requirements.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 2-linux_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 3-ontap_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

3. 使用標記執行 0-all_playbook.yml。

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml -t ansible_requirements
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e  
@vars/vars.yml -t linux_config
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e  
@vars/vars.yml -t ontap_config
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e  
@vars/vars.yml -t oracle_config
```

4. 復原環境

```
ansible-playbook -i hosts 5-destroy.yml -u ec2-user -e  
@vars/vars.yml
```

執行後驗證

執行教戰手冊後、以 Oracle 使用者身分登入 Oracle DB 伺服器、以驗證 Oracle 網格基礎架構和資料庫是否已成功建立。以下是主機 ora_01 上 Oracle 資料庫驗證的範例。

1. 驗證 EC2 執行個體上的 Oracle Container 資料庫

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_iscsi]$ ssh -i ora_01.pem ec2-
user@172.30.15.40
Last login: Fri Dec  8 17:14:21 2023 from 10.61.180.18
[ec2-user@ip-172-30-15-40 ~]$ uname -a
Linux ip-172-30-15-40.ec2.internal 4.18.0-372.9.1.el8.x86_64 #1 SMP
Fri Apr 15 22:12:19 EDT 2022 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux

[ec2-user@ip-172-30-15-40 ~]$ sudo su
[root@ip-172-30-15-40 ec2-user]# su - oracle
Last login: Fri Dec  8 16:25:52 UTC 2023 on pts/0
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Dec 8 18:18:20 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, log_mode from v$database;

NAME                OPEN_MODE                LOG_MODE
-----
NTAP1                READ WRITE                ARCHIVELOG

SQL> show pdba

      CON_ID CON_NAME                OPEN MODE RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                READ ONLY NO
          3 NTAP1_PDB1                READ WRITE NO
          4 NTAP1_PDB2                READ WRITE NO
          5 NTAP1_PDB3                READ WRITE NO

SQL> select name from v$datafile;

NAME
-----
```

```
-----  
+DATA/NTAP1/DATAFILE/system.257.1155055419  
+DATA/NTAP1/DATAFILE/sysaux.258.1155055463  
+DATA/NTAP1/DATAFILE/undotbs1.259.1155055489  
+DATA/NTAP1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.266.115  
5056241  
+DATA/NTAP1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.267.115  
5056241  
+DATA/NTAP1/DATAFILE/users.260.1155055489  
+DATA/NTAP1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.268.1  
155056241  
+DATA/NTAP1/0C03AAFA7C6FD2E5E063280F1EACFBE0/DATAFILE/system.272.115  
5057059  
+DATA/NTAP1/0C03AAFA7C6FD2E5E063280F1EACFBE0/DATAFILE/sysaux.273.115  
5057059  
+DATA/NTAP1/0C03AAFA7C6FD2E5E063280F1EACFBE0/DATAFILE/undotbs1.271.1  
155057059  
+DATA/NTAP1/0C03AAFA7C6FD2E5E063280F1EACFBE0/DATAFILE/users.275.1155  
057075
```

NAME

```
-----  
+DATA/NTAP1/0C03AC0089ACD352E063280F1EAC12BD/DATAFILE/system.277.115  
5057075  
+DATA/NTAP1/0C03AC0089ACD352E063280F1EAC12BD/DATAFILE/sysaux.278.115  
5057075  
+DATA/NTAP1/0C03AC0089ACD352E063280F1EAC12BD/DATAFILE/undotbs1.276.1  
155057075  
+DATA/NTAP1/0C03AC0089ACD352E063280F1EAC12BD/DATAFILE/users.280.1155  
057091  
+DATA/NTAP1/0C03ACEABA54D386E063280F1EACE573/DATAFILE/system.282.115  
5057091  
+DATA/NTAP1/0C03ACEABA54D386E063280F1EACE573/DATAFILE/sysaux.283.115  
5057091  
+DATA/NTAP1/0C03ACEABA54D386E063280F1EACE573/DATAFILE/undotbs1.281.1  
155057091  
+DATA/NTAP1/0C03ACEABA54D386E063280F1EACE573/DATAFILE/users.285.1155  
057105
```

19 rows selected.

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

NAME

```
-----  
+DATA/NTAP1/CONTROLFILE/current.261.1155055529  
+LOGS/NTAP1/CONTROLFILE/current.256.1155055529
```

```
SQL> select member from v$logfile;
```

```
MEMBER  
-----  
-----
```

```
+DATA/NTAP1/ONLINELOG/group_3.264.1155055531  
+LOGS/NTAP1/ONLINELOG/group_3.259.1155055539  
+DATA/NTAP1/ONLINELOG/group_2.263.1155055531  
+LOGS/NTAP1/ONLINELOG/group_2.257.1155055539  
+DATA/NTAP1/ONLINELOG/group_1.262.1155055531  
+LOGS/NTAP1/ONLINELOG/group_1.258.1155055539
```

```
6 rows selected.
```

```
SQL> exit
```

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

2. 驗證 Oracle 接聽程式。

```
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ lsnrctl status listener
```

```
LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 08-DEC-2023  
18:20:24
```

```
Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=ip-172-30-  
15-40.ec2.internal)(PORT=1521)))
```

```
STATUS of the LISTENER
```

```
-----
```

Alias	LISTENER
Version	TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production
Start Date	08-DEC-2023 16:26:09
Uptime	0 days 1 hr. 54 min. 14 sec
Trace Level	off
Security	ON: Local OS Authentication
SNMP	OFF
Listener Parameter File	

```

/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/network/admin/listener.ora
Listener Log File          /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
40/listener/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=ip-172-30-15-
40.ec2.internal) (PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps) (HOST=ip-172-30-15-
40.ec2.internal) (PORT=5500)) (Security=(my_wallet_directory=/u01/app/
oracle/product/19.0.0/NTAP1/admin/NTAP1/xdb_wallet)) (Presentation=HT
TP) (Session=RAW))
Services Summary...
Service "+ASM" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "+ASM_DATA" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "+ASM_LOGS" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "0c03aafa7c6fd2e5e063280f1eacfb0.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "0c03ac0089acd352e063280f1eac12bd.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "0c03aceaba54d386e063280f1eace573.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP1.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP1XDB.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap1_pdb1.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap1_pdb2.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap1_pdb3.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).

```

Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

The command completed successfully

3. 驗證建立的網格基礎架構和資源。

```
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ asm
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ crsctl check has
CRS-4638: Oracle High Availability Services is online
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ crsctl stat res -t
-----
-----
Name          Target  State        Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
-----
ora.DATA.dg
          ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.LISTENER.lsnr
          ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.LOGS.dg
          ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.asm
          ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  Started,STABLE
ora.ons
          OFFLINE OFFLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
-----
-----
Cluster Resources
-----
-----
ora.cssd
   1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.diskmon
   1      OFFLINE OFFLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.driver.afd
   1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.evmd
   1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.ntap1.db
   1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40
```



```
Open,HOME=/u01/app/o
```

```
racle/product/19.0.0
```

```
/NTAP1,STABLE
```

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

4. 驗證 Oracle ASM ◦

```
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ asmcmd  
ASMCMD> 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  
163840   155376      0      155376  
N DATA/  
MOUNTED  EXTERN  N      512     512     4096    4194304  
81920    80972      0      80972  
N LOGS/  
ASMCMD> lsdsk  
Path  
AFD:ORA_01_DAT1_01  
AFD:ORA_01_DAT1_03  
AFD:ORA_01_DAT2_02  
AFD:ORA_01_DAT2_04  
AFD:ORA_01_LOGS_01  
AFD:ORA_01_LOGS_02  
ASMCMD> afd_state  
ASMCMD-9526: The AFD state is 'LOADED' and filtering is 'ENABLED' on  
host 'ip-172-30-15-40.ec2.internal'  
ASMCMD> exit
```

5. 登入 Oracle Enterprise Manager Express 以驗證資料庫 ◦

Not secure | <https://172.30.15.40:5500/em/login>

ORACLE ENTERPRISE MANAGER DATABASE EXPRESS

Username

Password

Container Name

[Log in](#)

ORACLE

Copyright 2013, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Not secure | <https://172.30.15.40:5500/em/shell>

ORACLE Enterprise Manager Database Express

NTAP1 (19.18.0.0.0) Performance Storage

Database Home

Time Zone: Browser (GMT-00:00) 1 min Auto-Refresh Refresh

Status

Up Time 1 hours, 21 minutes, 12 seconds

Type **Single Instance (NTAP1)**

CDB (3 PDB(s))

Version 19.18.0.0.0 Enterprise Edition

Platform Name Linux x86 64-bit

Thread 1

Archiver Started

Last Backup Time N/A

Incident(s) 5

Performance

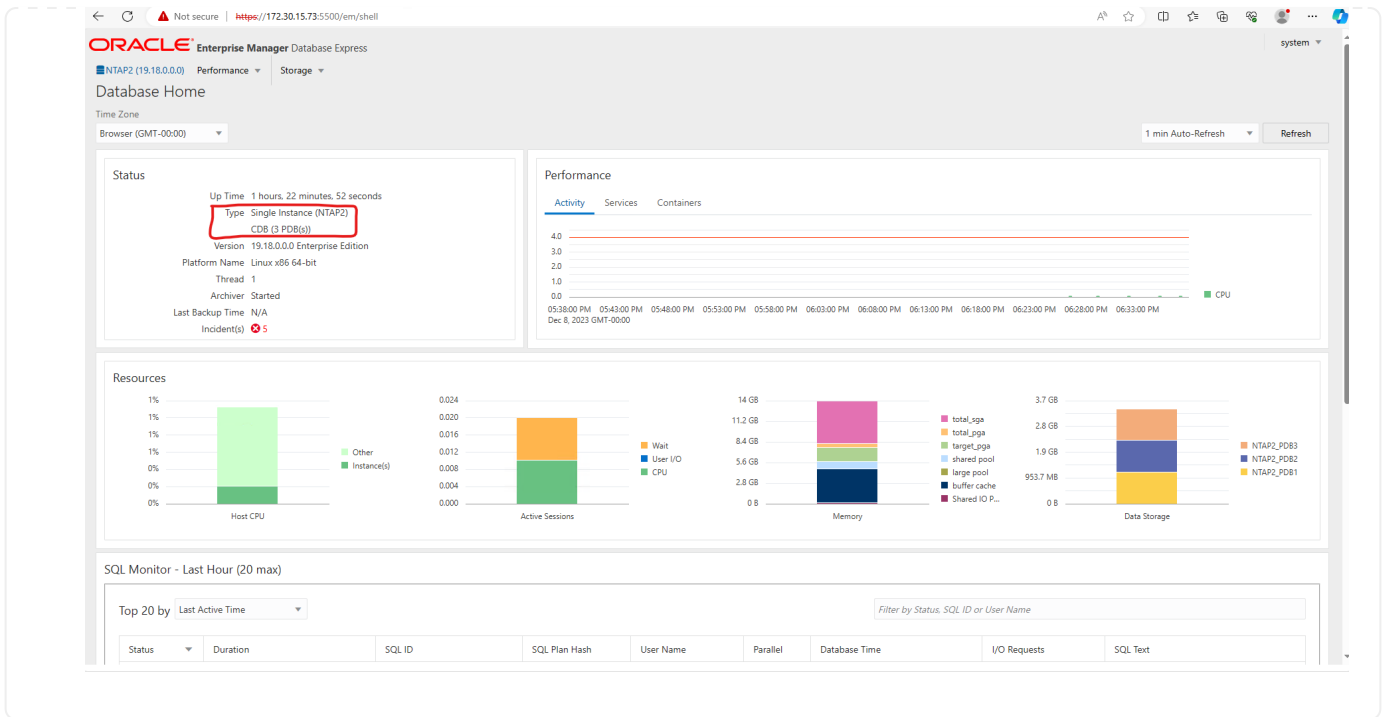
Activity Services Containers

Resources

SQL Monitor - Last Hour (20 max)

Top 20 by Last Active Time Filter by Status: SQL ID or User Name

Status	Duration	SQL ID	SQL Plan Hash	User Name	Parallel	Database Time	I/O Requests	SQL Text
--------	----------	--------	---------------	-----------	----------	---------------	--------------	----------



使用 SnapCenter 進行 Oracle 備份、還原及複製

請參閱 TR-4979 "在 VMware Cloud 上使用來賓安裝的 FSX ONTAP、在 AWS 上簡化、自我管理的 Oracle" 區段 Oracle backup, restore, and clone with SnapCenter 如需設定 SnapCenter 及執行資料庫備份、還原及複製工作流程的詳細資訊、

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文件所述資訊、請參閱下列文件及 / 或網站：

- Amazon FSX for NetApp ONTAP 產品
["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)
- Amazon EC2
https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc_channel=ps&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2
- 安裝 Oracle Grid Infrastructure for a Standalone Server with a New Database Installation
["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)
- 使用回應檔案安裝及設定 Oracle 資料庫
["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-)

- 將 Red Hat Enterprise Linux 8.2 與 ONTAP 搭配使用

["https://docs.netapp.com/us-en/ontap-sanhost/hu_rhel_82.html#all-san-array-configurations"](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-sanhost/hu_rhel_82.html#all-san-array-configurations)

TR-4979：在 VMware Cloud 上使用來賓安裝的 FSX ONTAP、在 AWS 上簡化、自我管理的 Oracle

NetApp公司的Alleno Cao、Niyazz Mohamed

目的

數十年來、企業一直在私有資料中心執行 Oracle on VMware。AWS 上的 VMware Cloud (VMC) 提供按鈕式解決方案、可將 VMware 的企業級軟體定義資料中心 (SDDC) 軟體帶入 AWS Cloud 專用、靈活、裸機的基礎架構。AWS FSX ONTAP 為 VMC SDDC 提供優質儲存設備、並提供資料架構、讓客戶能夠在 vSphere® 型私有、公有和混合雲環境中執行 Oracle 等業務關鍵應用程式、並能最佳化存取 AWS 服務。無論是現有或新的 Oracle 工作負載、AWS 上的 VMC 都能在 VMware 上提供熟悉、簡化且自我管理的 Oracle 環境、並享有 AWS 雲端的所有優點、同時將所有平台管理與最佳化作業延後至 VMware。

本文件說明如何在 VMC 環境中部署及保護 Oracle 資料庫、並將 Amazon FSX ONTAP 作為主要資料庫儲存設備。Oracle 資料庫可部署至 FSX 儲存設備上的 VMC、做為直接 VM 來賓安裝 LUN 或 NFS 安裝的 VMware VMDK 資料存放區磁碟。本技術報告著重於 Oracle 資料庫部署、將其作為直接安裝於來賓的 FSX 儲存設備、部署至使用 iSCSI 傳輸協定和 Oracle ASM 的 VMC 叢集中的 VM。我們也示範如何使用 NetApp SnapCenter UI 工具來備份、還原及複製 Oracle 資料庫、以供開發 / 測試、或是在 AWS 上的 VMC 中執行儲存效率高的資料庫作業。

本解決方案可解決下列使用案例：

- 在 AWS 上的 VMC 中部署 Oracle 資料庫、並將 Amazon FSX ONTAP 做為主要資料庫儲存設備
- 使用 NetApp SnapCenter 工具在 AWS 上的 VMC 中備份和還原 Oracle 資料庫
- 使用 NetApp SnapCenter 工具在 AWS 上的 VMC 中進行開發 / 測試用的 Oracle 資料庫複製、或其他使用案例

目標對象

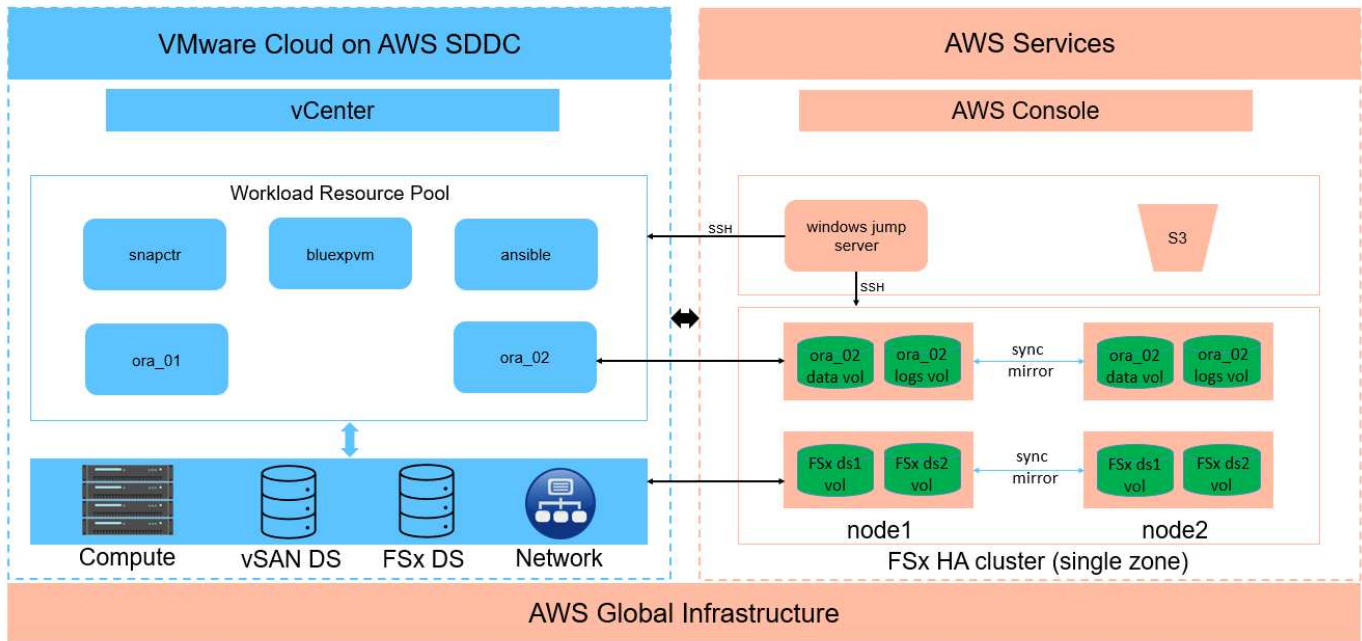
本解決方案適用於下列人員：

- DBA 希望在 AWS 上使用 Amazon FSX ONTAP 在 VMC 中部署 Oracle
- 資料庫解決方案架構設計師、希望在 AWS 雲端上的 VMC 中測試 Oracle 工作負載
- 想要部署及管理部署至 AWS 上 VMC 的 Oracle 資料庫、並搭配 Amazon FSX ONTAP 的儲存管理員
- 想要在 AWS 雲端上的 VMC 中備份 Oracle 資料庫的應用程式擁有者

解決方案測試與驗證環境

此解決方案的測試與驗證是在實驗室環境中執行、而在 AWS 上執行的 VMC 可能與最終部署環境不符。如需詳細資訊、請參閱一節 [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

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



NetApp

硬體與軟體元件

硬體		
FSX ONTAP 支援儲存	AWS 提供的目前版本	一個 FSX ONTAP HA 叢集位於與 VMC 相同的 VPC 和可用性區域
VMC SDDC 叢集	Amazon EC2 i3. 金屬單節點 / Intel Xeon E5-2686 CPU 、 36 核心 /512G RAM	10.37 TB vSAN 儲存設備
軟體		
RedHat Linux	RHEL-8.6 、 4.18.0-372.9.1.el8.x86_64 核心	已部署RedHat訂閱以進行測試
Windows伺服器	2022 Standard 、 10.0.20348 Build 20348	託管 SnapCenter 伺服器
Oracle Grid 基礎架構	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle資料庫	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	12.2.0.1.36 版	最新修補程式 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
伺服器SnapCenter	版本 4.9P1	工作群組部署

適用於 VM 的 BlueXP 備份與還原	1.0 版	部署為 ova vSphere 外掛程式 VM
VMware vSphere	8.0.1.00300 版	VMware Tools 版本： 11365 - Linux 、 12352 - Windows
開啟 JDK	版本 Jave-1.8.0-OpenJDK.x86_64	DB VM 上的 SnapCenter 外掛程式需求

AWS 上 VMC 中的 Oracle 資料庫組態

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 資料存放區
ora_01	cdb2 (cdb2_pdb)	FSX ONTAP 上的 VMDK 資料存放區
ora_02	cdb3 (cdb3_pdb1 、 cdb3_pdb2 、 cdb3_pdb3)	直接安裝於來賓的 FSX ONTAP
ora_02	cdb4 (cdb4_pdb)	直接安裝於來賓的 FSX ONTAP

部署考量的關鍵因素

- * 從 FSX 到 VMC 連線能力。* 在 AWS 上的 VMware Cloud 上部署 SDDC 時、會在 AWS 帳戶和 VPC 內建立、專供貴組織使用、並由 VMware 管理。您也必須將 SDDC 連線至屬於您的 AWS 帳戶、稱為客戶 AWS 帳戶。此連線可讓您的 SDDC 存取屬於您客戶帳戶的 AWS 服務。適用於 ONTAP 的 FSX 是部署在客戶帳戶中的 AWS 服務。一旦 VMC SDDC 連線至您的客戶帳戶、就能在 VMC SDDC 中為 VM 提供 FSX 儲存設備、以便直接裝載來賓。
- * FSX 儲存 HA 叢集單一或多區域部署。* 在這些測試與驗證中、我們在單一 AWS 可用性區域中部署了 FSX HA 叢集。NetApp 也建議在同一個可用性區域的 AWS 上部署適用於 NetApp ONTAP 和 VMware Cloud 的 FSX、以獲得更好的效能、並避免在可用性區域之間傳輸資料費用。
- * FSX 儲存叢集規模。* 適用於 ONTAP 儲存檔案系統的 Amazon FSX 可提供多達 160,000 個原始 SSD IOPS、高達 4Gbps 的處理量、以及最高 192TiB 容量。不過、您可以根據部署時的實際需求、根據已配置的 IOPS、處理量和儲存限制（最低 1,024 GiB）來調整叢集大小。容量可即時動態調整、而不會影響應用程式可用度。
- * Oracle 資料和記錄配置。* 在我們的測試和驗證中、我們分別部署了兩個 ASM 磁碟群組來處理資料和記錄。在 +data asm 磁碟群組中、我們在資料磁碟區中配置了四個 LUN。在 +logs asm 磁碟群組中、我們在一個記錄磁碟區中配置了兩個 LUN。一般而言、在 Amazon FSX for ONTAP Volume 中配置多個 LUN 可提供更好的效能。
- * iSCSI 組態。* VMC SDDC 中的資料庫 VM 會使用 iSCSI 傳輸協定連線至 FSX 儲存設備。請務必仔細分析 Oracle AWR 報告、以判斷應用程式和 iSCSI 流量處理需求、以評估 Oracle 資料庫的尖峰 I/O 處理量需求。NetApp 也建議將四個 iSCSI 連線分配給兩個 FSX iSCSI 端點、並正確設定多重路徑。
- * 您所建立的每個 Oracle ASM 磁碟群組都要使用 Oracle ASM 備援層級。* 因為 FSX ONTAP 已經鏡射 FSX 叢集層級上的儲存設備、所以您應該使用「外部備援」、這表示該選項不允許 Oracle ASM 鏡射磁碟群組的內容。
- * 資料庫備份。* NetApp 提供 SnapCenter 軟體套件、以方便使用者的 UI 介面進行資料庫備份、還原及複製。NetApp 建議實作這樣的管理工具、以快速（在一分鐘內）備份快照、快速（分鐘）資料庫還原及資料庫複製。

解決方案部署

以下各節提供在 AWS 上的 VMC 中部署 Oracle 19c 的逐步程序、並將直接掛載的 FSX ONTAP 儲存設備部署至單一節點的 DB VM 重新啟動組態、並將 Oracle ASM 做為資料庫 Volume Manager 。

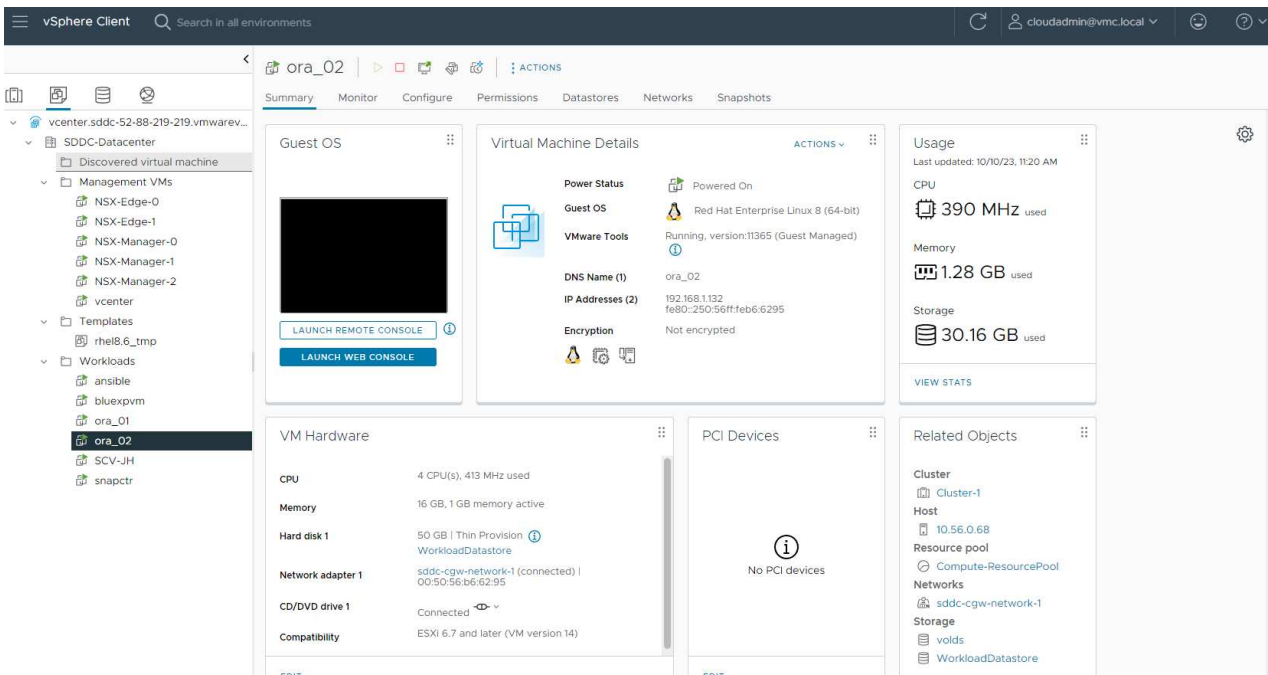
部署的先決條件

部署需要下列先決條件。

1. 已建立使用 VMware Cloud on AWS 的軟體定義資料中心（SDDC）。如需如何在 VMC 中建立 SDDC 的詳細指示、請參閱 VMware 文件 "[開始使用AWS上的VMware Cloud](#)"
2. 已設定AWS帳戶、並已在AWS帳戶中建立必要的VPC和網路區段。AWS 帳戶會連結至 VMC SDDC。
3. 從 AWS EC2 主控台、部署 Amazon FSX for ONTAP Storage HA 叢集來主控 Oracle 資料庫磁碟區。如果您不熟悉FSX儲存設備的部署、請參閱文件 "[為SFSX. ONTAP 檔案系統建立FSX](#)" 以取得逐步指示。
4. 您可以使用下列 Terraform 自動化工具組來執行上述步驟、此工具組可透過 SSH 和 FSX 檔案系統、在 VMC 存取中建立 EC2 執行個體作為 SDDC 的跳接主機。在執行之前、請仔細檢閱指示並變更變數以符合您的環境。

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

5. 在 AWS 上的 VMware SDDC 中建置虛擬機器、以裝載要部署在 VMC 中的 Oracle 環境。在我們的示範中、我們建置了兩個 Linux VM 做為 Oracle DB 伺服器、一個 Windows 伺服器做為 SnapCenter 伺服器、以及一個選用的 Linux 伺服器做為 Ansible 控制器、以便在需要時進行自動化 Oracle 安裝或組態。以下是實驗室環境的快照、供解決方案驗證之用。



6. 此外、NetApp 也提供數個自動化工具套件、可在適用的情況下執行 Oracle 部署和組態。請參閱 "[資料庫自動化工具套件](#)" 以取得更多資訊。



請確定您已在 Oracle VM 根 Volume 中至少分配 50 g、以便有足夠的空間來存放 Oracle 安裝檔案。

在已配置先決條件的情況下、透過 SSH 以管理員使用者身分登入 Oracle VM、並使用 Sudo 以 root 使用者身分登入、以設定 Linux 核心以進行 Oracle 安裝。Oracle 安裝檔案可分段在 AWS S3 貯體中、並傳輸至 VM。

1. 建立暫存目錄 /tmp/archive 資料夾並設定 777 權限。

```
mkdir /tmp/archive
```

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

2. 下載 Oracle 二進位安裝檔案及其他必要的 rpm 檔案、並將這些檔案登錄至 /tmp/archive 目錄。

請參閱下列要在中說明的安裝檔案清單 /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、以滿足大多數核心組態需求。

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

4. 下載並安裝遺失的 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 主機公用程式。

```
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. 安裝開放式 JDK 1.8 版。

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

8. 安裝 iSCSI 啟動器公用程式。

```
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. 停用目前系統中的透明 hugepages。

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

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

12. 在中新增下列行 /etc/rc.local 以停用 transparent_hugepage 重新開機後。

```
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. 變更以停用 SELinux SELINUX=enforcing 至 SELINUX=disabled。您必須重新啟動主機、才能使變更生效。

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

14. 新增下列行至 limit.conf 設定檔案描述元限制和堆疊大小。

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

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

15. 如果沒有使用此指示設定交換空間、請將交換空間新增至 DB VM：["如何使用交換檔、在Amazon EC2執行個體中將記憶體配置為交換空間？"](#) 要新增的確切空間量取決於 RAM 大小、最高可達 16G。
16. 變更 node.session.timeo.replacement_timeout 在中 iscsi.conf 組態檔案的時間為 120 到 5 秒。

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

17. 在 EC2 執行個體上啟用和啟動 iSCSI 服務。

```
systemctl enable iscsid
```

```
systemctl start iscsid
```

18. 擷取用於資料庫 LUN 對應的 iSCSI 啟動器位址。

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

19. 新增 asm 管理使用者（Oracle）的 asm 群組。

```
groupadd asmadmin
```

```
groupadd asmdba
```

```
groupadd asmoper
```

20. 修改 Oracle 使用者、將 asm 群組新增為次要群組（Oracle 使用者應該是在 Oracle 預先安裝 RPM 安裝之後建立的）。

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

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

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

21. 如果 Linux 防火牆處於作用中狀態、請停止並停用該防火牆。

```
systemctl stop firewalld
```

```
systemctl disable firewalld
```

22. 取消註解、為管理員使用者啟用無密碼 Sudo # %wheel ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL 行位於 /etc/sudoers 檔案中。變更檔案權限以進行編輯。

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

```
vi /etc/sudoers
```

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

23. 重新啟動 EC2 執行個體。

將 **FSX ONTAP LUN** 配置並對應至 **DB VM**

透過 ssh 和 FSX 叢集管理 IP、以 fsxadmin 使用者身分登入 FSX 叢集、從命令列配置三個磁碟區。在磁碟區內建立 LUN、以裝載 Oracle 資料庫二進位、資料和記錄檔。

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. 執行以下命令以建立 Oracle 資料的磁碟區。

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

4. 執行以下命令以建立 Oracle 記錄的磁碟區。

```
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. 在資料庫資料磁碟區內建立資料 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. 在資料庫記錄磁碟區中建立記錄 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. 使用從上述 EC2 核心組態的步驟 14 擷取的啟動器、為 EC2 執行個體建立 igroup 。

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

10. 將 LUN 對應到上述建立的 igroup 。為每個額外的 LUN 依序遞增 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
```

預計將會歸還：

```

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、請匯入並設定用於在 VMC 資料庫 VM 上安裝 Oracle 網格基礎架構和資料庫的 FSX ONTAP 儲存設備。

1. 使用 Windows 跳躍伺服器的 Putty、以管理員使用者身分透過 SSH 登入 DB VM。
2. 使用任一 SVM iSCSI IP 位址探索 FSX iSCSI 端點。變更為您的環境專屬入口網站位址。

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

3. 登入每個目標以建立 iSCSI 工作階段。

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

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. 檢視並驗證使用中 iSCSI 工作階段清單。

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

傳回 iSCSI 工作階段。

```
[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
```

這會傳回來自 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. 設定 multipath.conf 具有下列預設項目和黑名單項目的檔案。

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

新增下列項目：

```
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. 啟動多重路徑服務。

```
sudo systemctl start multipathd
```

現在、多重路徑裝置會出現在 `/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. 以 `fsxadmin` 使用者身分透過 SSH 登入 FSX ONTAP 叢集、以 `6c574xxx` 開始擷取每個 LUN 的序列十六進位數字 ... 、十六進位數字以 `3600a0980` 開始、即 AWS 廠商 ID。

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

並依下列方式退貨：

```
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` 用於為多路徑設備添加用戶友好名稱的文件。

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

包含下列項目：

```

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. 重新啟動多重路徑服務、以驗證所在的裝置 `/dev/mapper` 已變更為 LUN 名稱與序列十六進位 ID 。

```
sudo systemctl restart multipathd
```

檢查 `/dev/mapper` 若要返回、請執行下列步驟：

```
[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. 使用單一主分割區來分割二進位 LUN 。

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

12. 使用 XFS 檔案系統格式化分割的二進位 LUN 。

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

13. 將二進位 LUN 掛載至 /u01 。

```
sudo mkdir /u01
```

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

14. 變更 /u01 將點所有權掛載至 Oracle 使用者及其相關的主要群組 。

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

15. 尋找二進位 LUN 的 UII 。


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

16. 將裝載點新增至 `/etc/fstab`。

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

新增下列行。

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

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

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

包括下列項目：

```
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。

1. 以管理員使用者身分透過 SSH 登入 DB VM、並取消註解以啟用密碼驗證
PasswordAuthentication yes 然後留言 PasswordAuthentication no。

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

2. 重新啟動 sshd 服務。

```
sudo systemctl restart sshd
```

3. 重設 Oracle 使用者密碼。

```
sudo passwd oracle
```

4. 以 Oracle 重新啟動軟體擁有者使用者（Oracle）的身分登入。建立 Oracle 目錄、如下所示：

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

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

5. 變更目錄權限設定。

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

6. 建立網格主目錄並加以變更。

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

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

7. 解壓縮網格安裝檔案。

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

8. 從網格首頁刪除 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. 從網格首頁修改 cv/admin/cvu_config、取消註解並取代 CV_ASSUME_DISTID=OEL5 與 CV_ASSUME_DISTID=OL7。

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

11. 準備 gridsetup.rsp 用於無訊息安裝的檔案、並將 rsp 檔案放入 /tmp/archive 目錄。rsp 檔案應涵蓋 A、B 和 G 區段、並提供下列資訊：

```
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 使用者身分登入 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. 初始化磁碟裝置以搭配 Oracle ASM 篩選器驅動程式使用。

```
./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. 未設定 \$ORACLE_BASE。

```
unset ORACLE_BASE
```

16. 以 Oracle 使用者身分登入 EC2 執行個體、並在中擷取修補程式 /tmp/archive 資料夾。

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

17. 從網格主頁 /u01/app/oracle/product/19.0/grid 和 Oracle 使用者的身分啟動 gridSetup.sh 適用於網格基礎架構安裝。

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

18. 以 root 使用者身分執行下列指令碼：

```
/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多路徑。

```
systemctl restart multipathd
```

20. 身為 Oracle 使用者、請執行下列命令以完成組態：

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

21. 身為 Oracle 使用者、請建立記錄磁碟群組。

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

22. 身為 Oracle 使用者、請在安裝組態後驗證網格服務。

```
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. Valiate ASM 篩選器驅動程式狀態。

```

[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 使用者身分登入、然後取消設定 \$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 安裝檔案。

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

4. 從 DB 首頁刪除 OPatch 目錄。

```
rm -rf OPatch
```

5. 從 DB 主目錄解壓縮 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip。

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

6. 從 DB 主目錄修改 cv/admin/cvu_config 並取消註解及取代 CV_ASSUME_DISTID=OEL5 與 CV_ASSUME_DISTID=OL7。

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

7. 從 /tmp/archive 目錄中、解壓縮 DB 19.18 RU 修補程式。

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

8. 在中準備 DB 無訊息安裝 rsp 檔案 /tmp/archive/dbinstall.rsp 具有下列值的目錄：


```
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 主頁 /u01/app/oracle/product/19.0/cdb3 執行無訊息軟體專屬資料庫安裝。

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

10. 以root使用者身分執行 root.sh 純軟體安裝後的指令碼。

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

11. 身為 Oracle 使用者、請建立 dbca.rsp 包含下列項目的檔案：

```
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. 身為 Oracle 使用者、請使用 dbca 啟動資料庫建立。

```
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 中的相同程序、在單獨的 Oracle 主目錄 /u01/app/oracle/product/19.0/cdb4 中、使用單一的 PDB 建立容器資料庫 cdb4 。
2. 身為 Oracle 使用者、在資料庫建立後驗證 Oracle 重新啟動 HA 服務、確認所有資料庫（cdb3、cdb4）均已向 HA 服務註冊。

```
/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 使用者 .bash_profile ◦

```
vi ~/.bash_profile
```

新增下列項目：

```
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 登入每個 cdb 、並將 DB 恢復目的地大小設為兩個 cdb 的 +logs 磁碟群組大小。

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

7. 使用 sqlplus 以 sysdba 登入每個 cdb 、並依序使用下列命令集啟用歸檔記錄模式。

```
sqlplus /as sysdba
```

```
shutdown immediate;
```



```
startup mount;
```

```
alter database archivelog;
```

```
alter database open;
```

這項作業完成了 Oracle 19c 版本 19.18 重新啟動在 Amazon FSX 上的 ONTAP 儲存設備和 VMC DB VM 部署。如有需要、NetApp 建議將 Oracle 控制檔和線上記錄檔重新定位至 +logs 磁碟群組。

使用 **SnapCenter** 進行 **Oracle** 備份、還原及複製

SnapCenter 設定

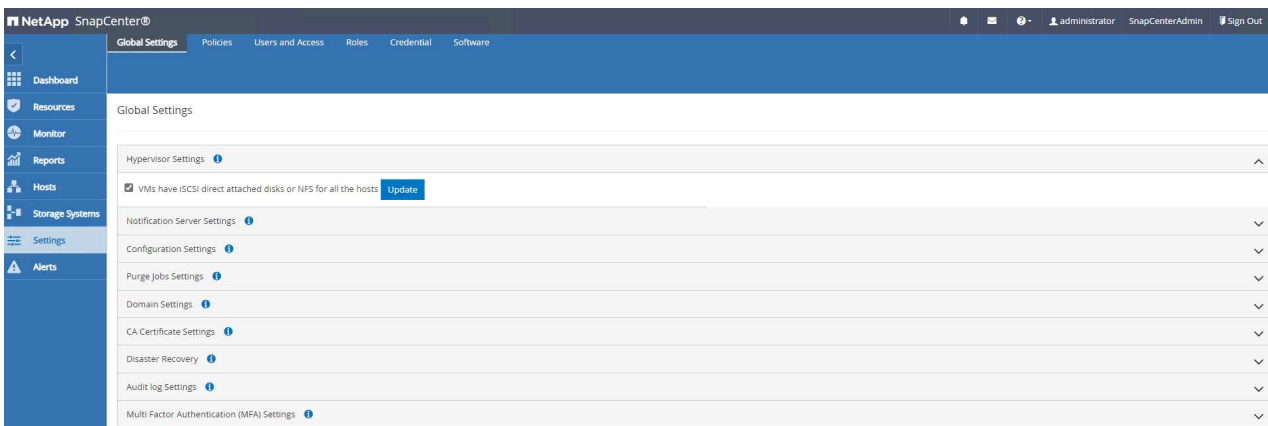
SnapCenter 仰賴資料庫 VM 上的主機端外掛程式來執行應用程式感知的資料保護管理活動。如需 NetApp SnapCenter 外掛程式 for Oracle 的詳細資訊、請參閱本文件 "[如何使用 Oracle 資料庫的外掛程式](#)"。以下提供設定 SnapCenter 以進行 Oracle 資料庫備份、還原及複製的高階步驟。

1. 從 NetApp 支援網站 下載最新版本的 SnapCenter 軟體：["NetApp 支援下載"](#)。
2. 身為系統管理員、請從安裝最新的 Java JDK "[取得適用於桌面應用程式的 Java](#)" 在 SnapCenter 伺服器 Windows 主機上。

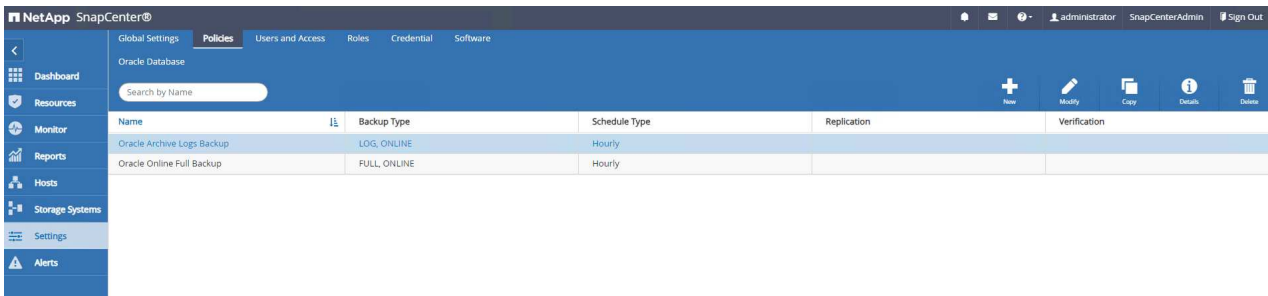


如果 Windows 伺服器部署在網域環境中、請將網域使用者新增至 SnapCenter 伺服器本機系統管理員群組、然後與網域使用者一起執行 SnapCenter 安裝。

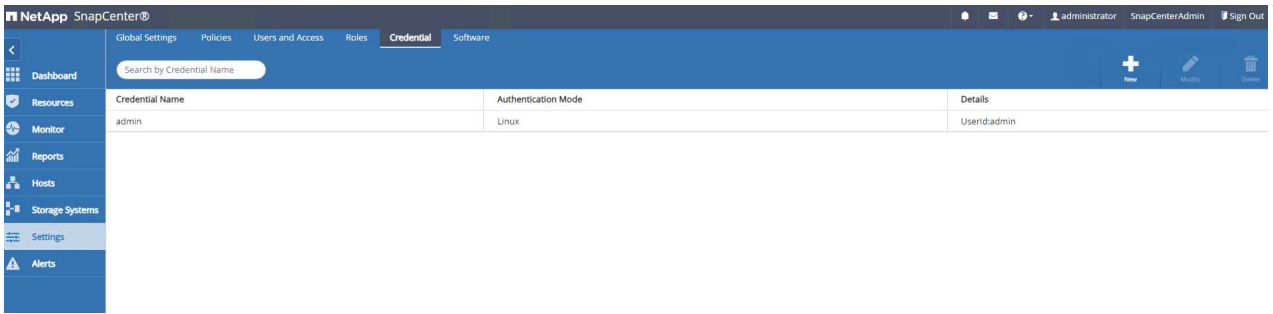
3. 以安裝使用者身分透過 HTTPS 連接埠 8846 登入 SnapCenter UI、以設定 SnapCenter for Oracle。
4. 更新 Hypervisor Settings 在全域設定中。



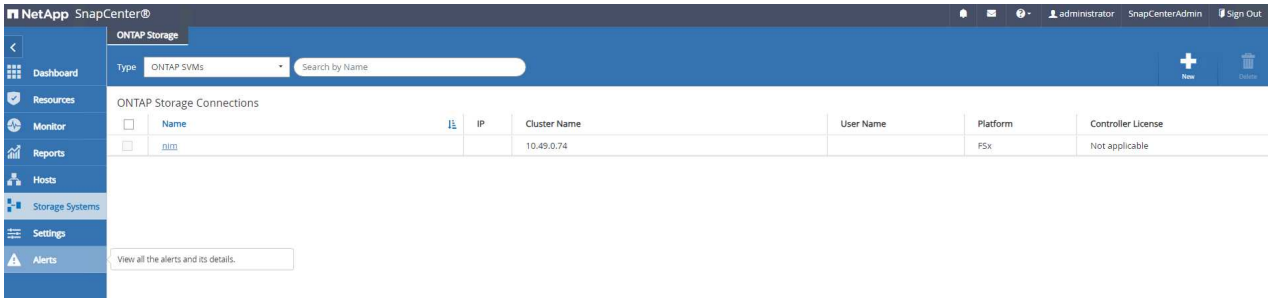
5. 建立 Oracle 資料庫備份原則。理想情況下、請建立個別的歸檔記錄備份原則、以允許更頻繁的備份間隔、在發生故障時將資料遺失降至最低。



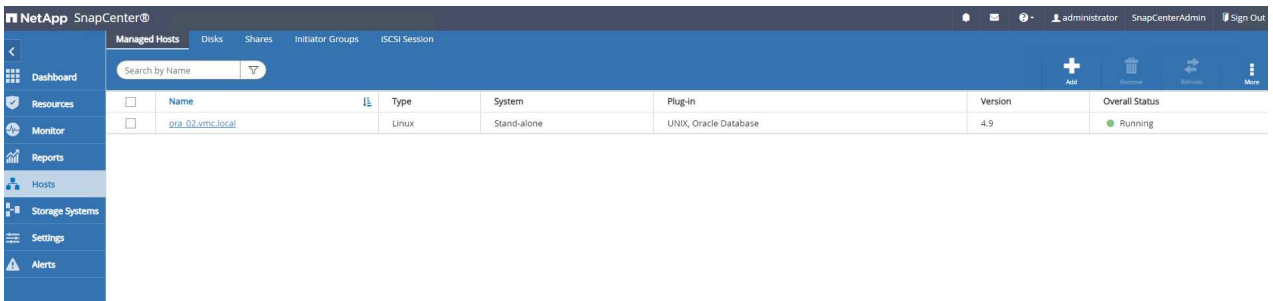
6. 新增資料庫伺服器 Credential 用於 SnapCenter 存取 DB VM。認證應在 Linux VM 上擁有 Sudo 權限、或在 Windows VM 上擁有系統管理員權限。



7. 將 FSX ONTAP 儲存叢集新增至 Storage Systems 使用叢集管理 IP 並透過 fsxadmin 使用者 ID 驗證。



8. 將 VMC 中的 Oracle 資料庫 VM 新增至 Hosts 使用在上一步 6 中建立的伺服器認證。



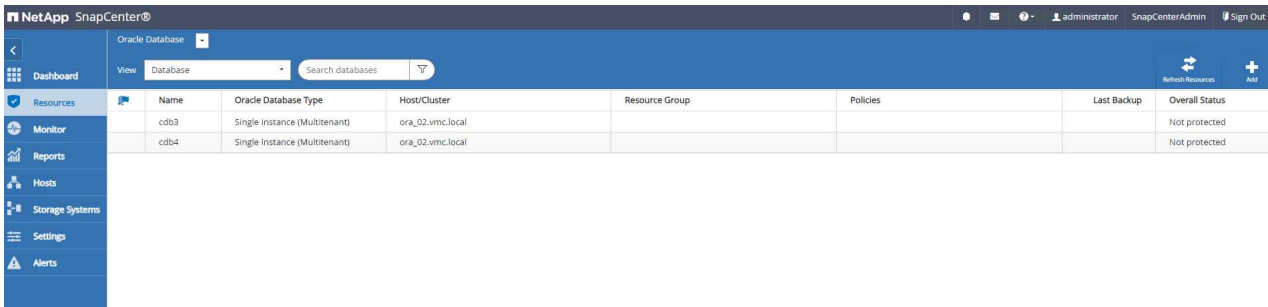
請確定 SnapCenter 伺服器名稱可以解析為 DB VM 的 IP 位址、而 DB VM 名稱可以解析為 SnapCenter 伺服器的 IP 位址。

資料庫備份



相較於傳統的 RMAN 型方法、SnapCenter 利用 FSX ONTAP Volume Snapshot 來加快資料庫備份、還原或複製速度。當資料庫在快照之前處於 Oracle 備份模式時、快照的應用程式一致。

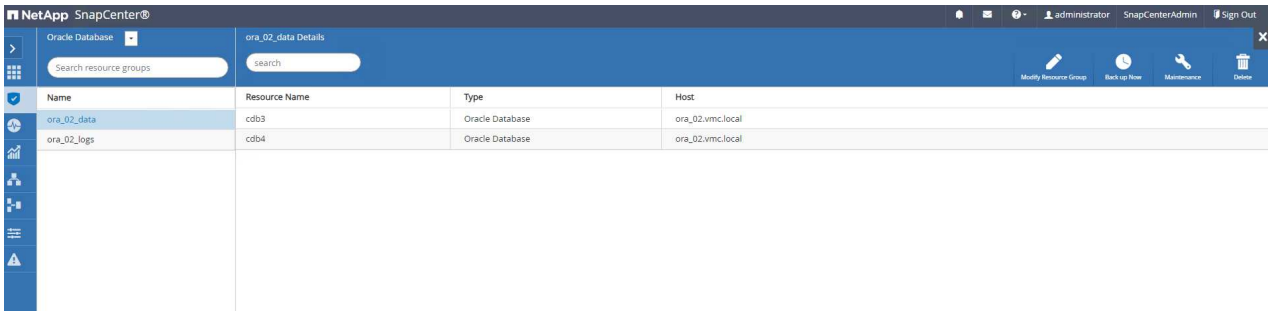
1. 從 Resources 索引標籤中的任何資料庫都會在 VM 新增至 SnapCenter 之後自動探索。一開始、資料庫狀態會顯示為 Not protected。



The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface with the 'Resources' tab selected. A table lists two Oracle databases:

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. 建立資源群組、以邏輯群組（例如 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、為 VM ora_02 上的所有資料庫進行完整線上資料庫備份。資源群組 ora_02_log 僅在 VM 上執行歸檔記錄的備份。建立資源群組也會定義執行備份的排程。




The screenshot shows the 'ora_02_data Details' view in NetApp SnapCenter. A table lists the resources within the group:


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. 您也可以按一下、手動觸發資源群組備份 Back up Now 並使用資源群組中定義的原則執行備份。

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. 可在監控備份工作 Monitor 按一下執行中工作的索引標籤。

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. 成功備份後、資料庫狀態會顯示工作狀態和最近的備份時間。

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

Settings Alerts

6. 按一下資料庫以檢閱每個資料庫的備份集。

The screenshot displays the NetApp SnapCenter interface for Oracle Database backup management. On the left, a sidebar shows navigation options. The main area is titled 'cdb3 Topology' and features a search bar for databases. Below the search bar, a table lists databases: cdb1, cdb2, cdb3 (selected), and cdb4. To the right, the 'Manage Copies' section shows '22 Backups' and '0 Clones'. A 'Summary Card' provides a high-level overview: 22 Backups, 8 Data Backups, 14 Log Backups, and 0 Clones. The 'Primary Backup(s)' section contains a table with the following data:

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

資料庫恢復

SnapCenter 從快照備份中為 Oracle 資料庫提供許多還原與還原選項。在本範例中、我們會示範時間點還原、以錯誤地恢復掉落的資料表。在 VM ora_02 上、兩個資料庫 cdb3、cdb4 共用相同的 +data 和 +logs 磁碟群組。一個資料庫的資料庫還原不會影響其他資料庫的可用性。

1. 首先、建立測試表格、並在表格中插入一行、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 執行手動快照備份。然後放下表格。

```

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. 從上次步驟建立的備份集、記下記錄備份的 SCN 編號。按一下 Restore 啟動還原復原工作流程。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface for an Oracle Database. The main area displays a table of Primary Backup(s) with columns for Backup Name, Count, Type, IF, End Date, Verified, Mounted, RMAN Cataloged, and SCN. A summary card on the right shows 6 Backups, 2 Data Backups, 4 Log Backups, and 0 Clones.

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. 選擇還原範圍。

Restore cdb3

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.

Previous Next

5. 從上次完整資料庫備份中、選擇直到記錄 SCN 為止的還原範圍。

Restore cdb3

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Choose Recovery Scope

All Logs

Until SCN (System Change Number)

SCN

Date and Time

No recovery

Specify external archive log files locations

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

Previous Next

6. 指定要執行的任何選用預先指令碼。

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 Enter Prescript path

Arguments

Script timeout

7. 指定要執行的任何選擇性指令碼後置作業。

Restore cdb3 ×

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. 視需要傳送工作報告。

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. 檢閱摘要、然後按一下 Finish 以啟動還原與還原。

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

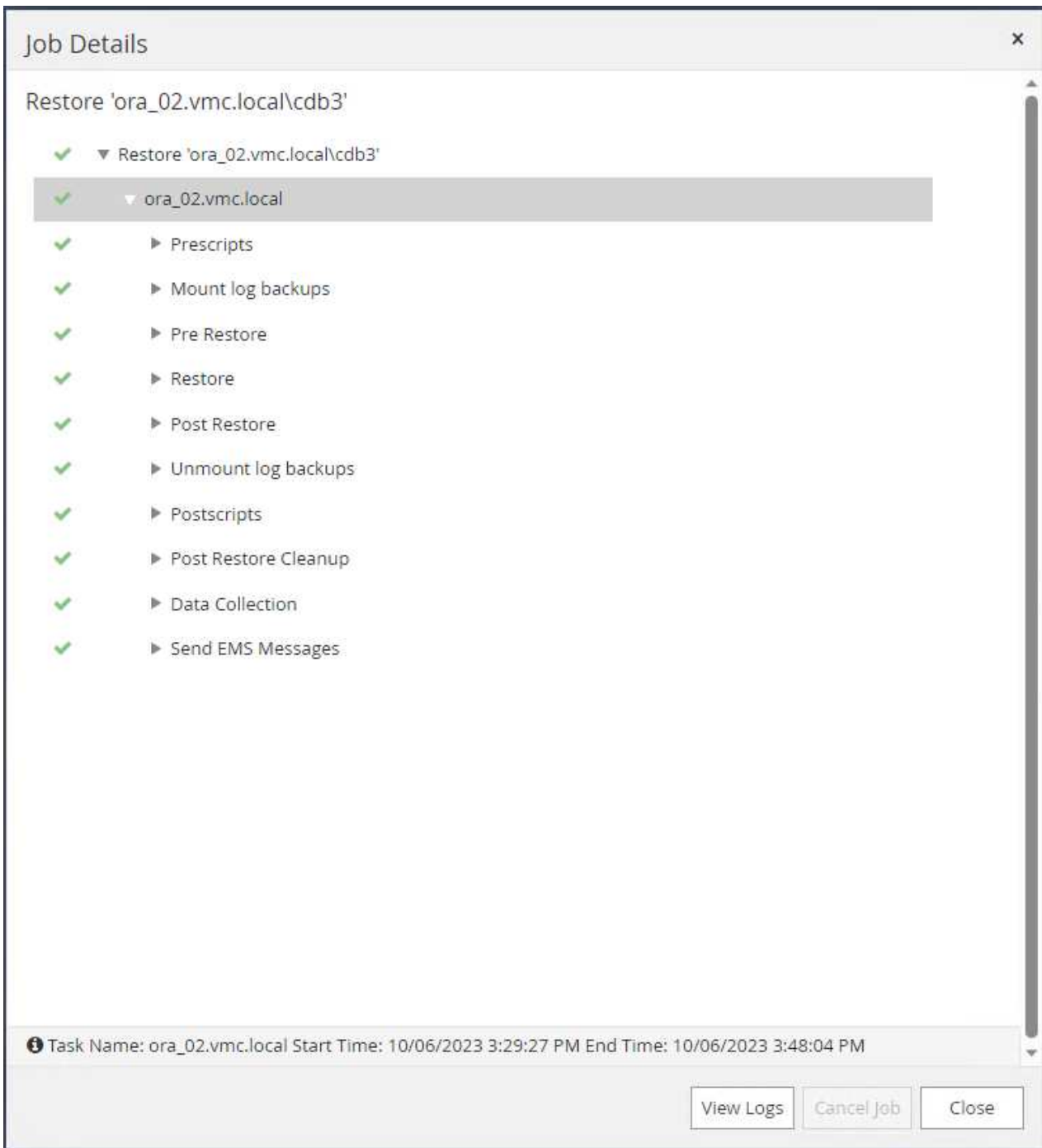
10. 從 Oracle 重新啟動網格控制項、我們觀察到 cdb3 正在還原、而恢復 cdb4 已上線且可供使用。


```

[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. 寄件者 Monitor 索引標籤、開啟工作以檢閱詳細資料。



12. 從 DB VM ora_02 、驗證在成功還原之後、刪除的資料表是否已恢復。

```
[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
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、相同的備份集是用來在不同的 Oracle_home 中、於同一個 VM 上複製資料庫。如果需要、這些程序同樣適用於從備份複製資料庫、以在 VMC 中分離 VM。

1. 開啟資料庫 cdb3 備份清單。從您選擇的資料備份中、按一下 Clone 啟動資料庫複製工作流程的按鈕。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface for Oracle Database. The main view is for the 'cdb3 Topology'. On the left, there is a navigation pane with a search bar and a table listing databases: 'cdb3' and 'cdb4'. The main content area is titled 'Manage Copies' and shows '19 Backups' and '0 Clones' under 'Local copies'. A 'Summary Card' displays the following statistics:

- 19 Backups
- 6 Data Backups
- 13 Log Backups
- 0 Clones

Below the summary card is a table of 'Primary Backup(s)'. The table has columns for Backup Name, Count, Type, IF, End Date, Verified, Mounted, RMAN Cataloged, and SCN. The following table represents the data shown in the screenshot:

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. 命名複製資料庫的 SID。

Clone from cdb3

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Complete Database Clone

Clone SID:

Exclude PDBs:

PDB Clone

Previous Next

3. 在 VMC 中選取 VM 作為目標資料庫主機。應已在主機上安裝並設定相同的 Oracle 版本。

x
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 ⓘ

+SC_2090922_cdb3tst

Control files ⓘ

+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/control/control01.ctl

+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/control/control02.ctl

Redo logs ⓘ

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

4. 在目標主機上選取適當的 Oracle_Home、使用者和群組。將認證設為預設值。

×
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 + ⓘ

ASM instance Credential name + ⓘ

Database port

ASM Port

Oracle Home Settings ⓘ

Oracle Home

Oracle OS User

Oracle OS Group

5. 變更複製資料庫參數、以符合複製資料庫的組態或資源需求。

×
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 在備份集中恢復到最後一個可用日誌文件的克隆。

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. 檢閱摘要並啟動複製工作。

Clone from cdb3

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

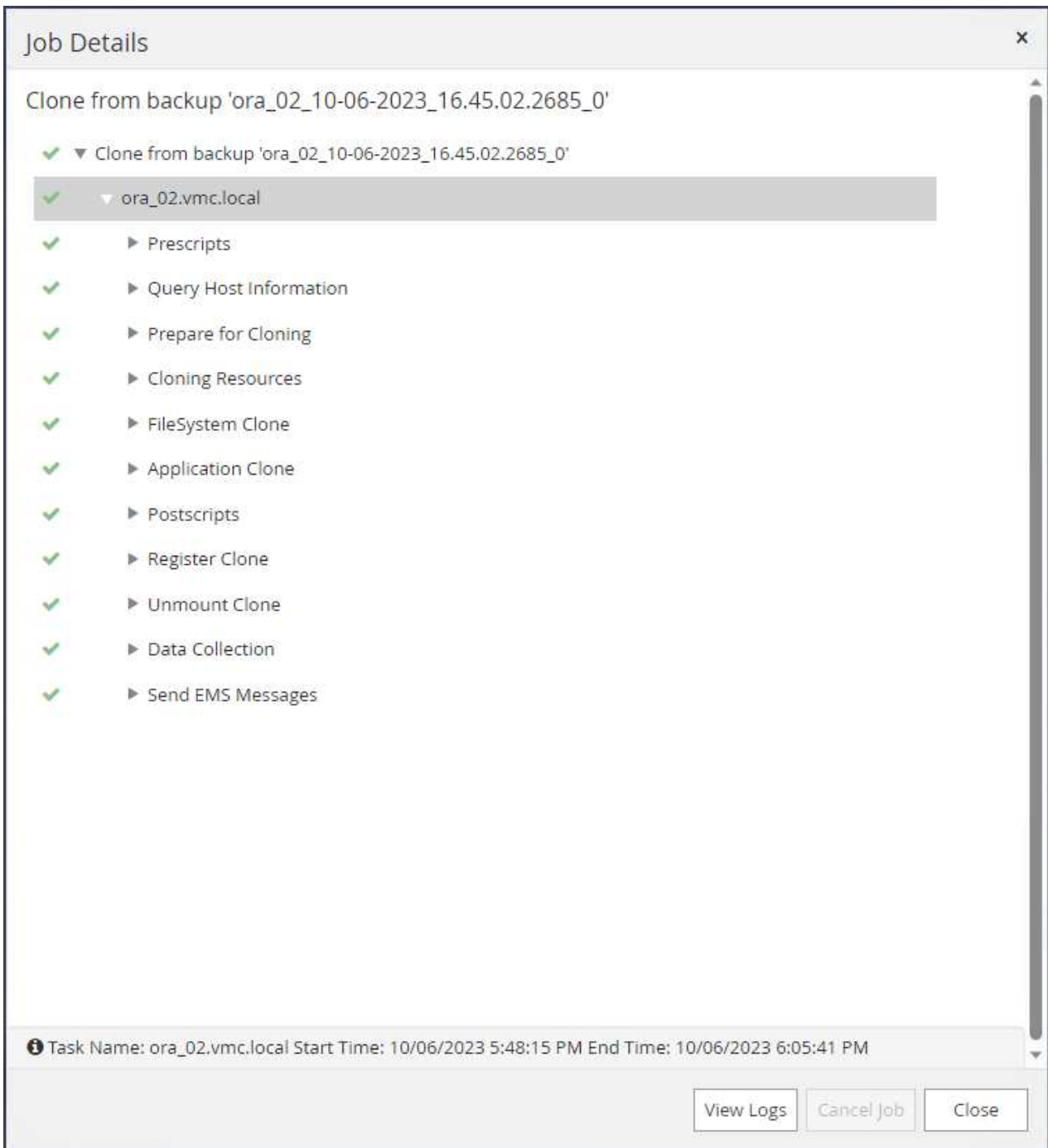
7 Summary

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. 從監控複製工作的執行 Monitor 索引標籤。



9. 複製的資料庫會立即在 SnapCenter 中登錄。

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、複製的資料庫也會在 Oracle 重新啟動網格控制項中登錄、而刪除的測試表格則會在複製的資料庫 cdb3tst 中復原、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 SnapCenter 在 AWS 上的 VMC SDDC 中備份、還原及複製 Oracle 資料庫的示範。

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文件所述資訊、請參閱下列文件及 / 或網站：

- VMware Cloud on AWS 文件

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

- 安裝 Oracle Grid Infrastructure for a Standalone Server with a New Database Installation

["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)

- 使用回應檔案安裝及設定 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 for NetApp ONTAP 產品

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

TR-4981：使用 Amazon FSX ONTAP 降低 Oracle Active Data Guard 成本

NetApp公司的Alleno Cao、Niyazz Mohamed

目的

Oracle Data Guard 可確保在主要資料庫和待命資料庫複寫組態中、為企業資料提供高可用度、資料保護和災難恢復。Oracle Active Data Guard 可讓使用者存取待命資料庫、同時從主要資料庫到待命資料庫的資料複寫處於作用中狀態。Data Guard 是 Oracle Database Enterprise Edition 的一項功能。它不需要個別授權。另一方面、Active Data Guard 是 Oracle Database Enterprise Edition 選項、因此需要另行授權。在 Active Data Guard 設定中、多個待命資料庫可以從主要資料庫接收資料複寫。不過、每個額外的待命資料庫都需要 Active Data Guard 授權、並需要額外的儲存空間作為主要資料庫的大小。營運成本迅速增加。

如果您熱衷於降低 Oracle 資料庫作業的成本、並計畫在 AWS 中設定 Active Data Guard、您應該考慮另一種方法。使用 Data Guard 取代 Active Data Guard、將主要資料庫複寫到 Amazon FSX ONTAP 儲存設備上的單一實體待命資料庫。之後、可複製此待命資料庫的多個複本、並開啟以供讀寫存取、以處理許多其他使用案例、例如報告、開發、測試等。淨結果可有效提供 Active Data Guard 的功能、同時免除 Active Data Guard 授權、並為每個額外的備用資料庫增加額外的儲存成本。在本文件中、我們將示範如何在 AWS 中使用現有的主要資料庫來設定 Oracle Data Guard、並將實體備用資料庫放置在 Amazon FSX ONTAP 儲存設備上。待機資料庫會透過快照進行備份、並視需要複製以進行讀取 / 寫入存取、以供使用案例使用。

本解決方案可解決下列使用案例：

- 在 AWS 中任何儲存設備上的主要資料庫之間建立 Oracle Data Guard、以在 Amazon FSX ONTAP 儲存設備上建立待命資料庫。
- 在關閉的情況下複製待命資料庫、以供資料複寫使用、例如報告、開發、測試等

目標對象

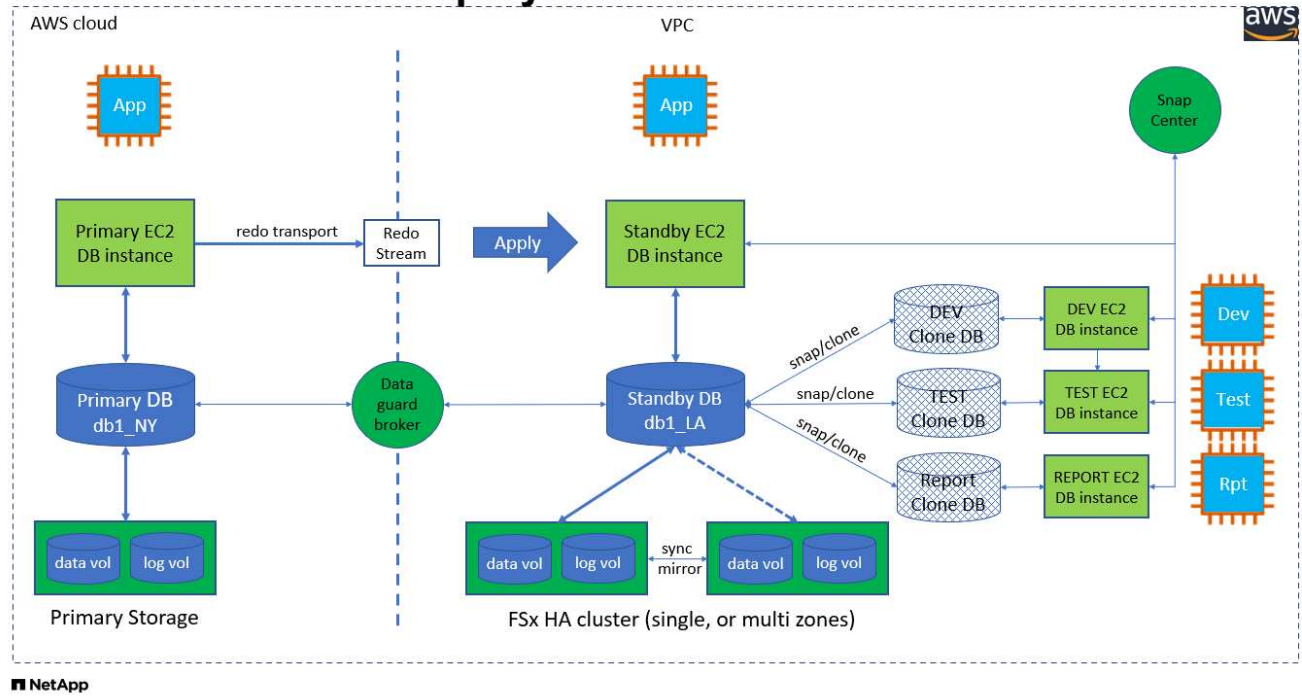
本解決方案適用於下列人員：

- 在 AWS 中設定 Oracle Active Data Guard 的 DBA、可實現高可用度、資料保護和災難恢復。
- 對 AWS 雲端中的 Oracle Active Data Guard 組態感興趣的資料庫解決方案架構設計師。
- 管理支援 Oracle Data Guard 的 AWS FSX ONTAP 儲存設備的儲存管理員。
- 喜歡在 AWS FSS/EC2 環境中站立 Oracle Data Guard 的應用程式擁有者。

解決方案測試與驗證環境

此解決方案的測試與驗證是在 AWS FSX ONTAP 和 EC2 實驗室環境中執行、可能與最終部署環境不符。如需詳細資訊、請參閱一節 [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

Oracle Data Guard Deployment with Amazon FSx for ONTAP



硬體與軟體元件

硬體		
FSX ONTAP 支援儲存	AWS 提供的目前版本	同一個 VPC 和可用區域中的一個 FSX HA 叢集
EC2 運算執行個體	T2.xlarge / 4vcpU/16G	三個 EC2 T2 大型 EC2 執行個體、一個做為主要 DB 伺服器、一個做為備用 DB 伺服器、第三個做為複製 DB 伺服器
軟體		
RedHat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220504-x86_64 : 2-Hourly2-GP2	已部署 RedHat 訂閱以進行測試
Oracle Grid 基礎架構	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle 資料庫	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	12.2.0.1.36 版	最新修補程式 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip

Oracle Data Guard 組態、採用假設的紐約至洛杉磯 DR 設定

資料庫	* DB_UNIQUE 名稱 *	* Oracle Net Service Name*
主要	DB1_NY	db1_NY.demo.netapp.com
實體待命	DB1_LA	db1_LA.demo.netapp.com

部署考量的關鍵因素

- * Oracle 備用資料庫 FlexClone 的運作方式。* AWS FSX ONTAP FlexClone 提供可寫入的相同待命資料庫磁碟區的共用複本。這些磁碟區的複本實際上是連結回原始資料區塊的指標、直到新的寫入作業在複本上啟動為止。然後、ONTAP 會為新的寫入作業配置新的儲存區塊。任何讀取的 IOS 都由原始資料區塊在作用中複寫下提供服務。因此、複本具有極高的儲存效率、可用於許多其他使用案例、並可為新的寫入 IOS 分配最少且遞增的新儲存設備。如此可大幅減少 Active Data Guard 儲存設備佔用空間、進而大幅節省儲存成本。NetApp 建議在資料庫從主要儲存設備切換至待命的 FSX 儲存設備時、將 FlexClone 活動降至最低、以維持 Oracle 高效能。
- * Oracle 軟體需求。* 一般而言、實體待命資料庫必須與主要資料庫具有相同的資料庫首頁版本、包括修補程式集例外 (PSE)、重大修補程式更新 (CPU)、和 Patch Set Update (PSU)、除非 Oracle Data Guard 備用先修補套用程序正在進行中 (如 My Oracle Support 附註 1265700.1 中所述、網址為：["support.oracle.com"](https://support.oracle.com))
- * 備用資料庫目錄結構考量事項。* 如果可能、主要和待命系統上的資料檔案、記錄檔和控制檔應具有相同的名稱和路徑名稱、並使用最佳彈性架構 (OFA) 命名慣例。待命資料庫上的歸檔目錄也應在站台之間相同、包括大小和結構。此策略可讓其他作業 (例如備份、切換和容錯移轉) 執行相同的步驟集、降低維護複雜度。
- * 強制記錄模式。* 若要防止無法傳播至待命資料庫的主要資料庫中未記錄的直接寫入，請在執行資料檔案備份以進行待命建立之前，先在主要資料庫中開啟強制記錄功能。
- * 資料庫儲存管理。* 為了簡化作業、Oracle 建議您在 Oracle Data Guard 組態中設定 Oracle 自動儲存管理 (Oracle ASM) 和 Oracle 託管檔案 (OMF)、以便在主要和待命資料庫上對稱地設定。
- * EC2 運算執行個體。* 在這些測試與驗證中、我們使用 AWS EC2 T2.xlge 執行個體做為 Oracle 資料庫運算執行個體。NetApp 建議在正式作業部署中使用 M5 類型 EC2 執行個體作為 Oracle 的運算執行個體、因為它已針對資料庫工作負載最佳化。您必須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 數量。
- * FSX 儲存 HA 叢集單一或多區域部署。* 在這些測試與驗證中、我們在單一 AWS 可用性區域中部署了 FSX HA 叢集。對於正式作業部署、NetApp 建議在兩個不同的可用度區域中部署一組 FSX HA 配對。在 HA 配對中配置的 FSX 叢集、會同步鏡射在一對主動被動式檔案系統中、以提供儲存層級的備援。多區域部署可在單一 AWS 區域發生故障時、進一步提高可用度。
- * FSX 儲存叢集規模。* 適用於 ONTAP 儲存檔案系統的 Amazon FSX 可提供多達 160,000 個原始 SSD IOPS、高達 4Gbps 的處理量、以及最高 192TiB 容量。不過、您可以根據部署時的實際需求、根據已配置的 IOPS、處理量和儲存限制 (最低 1,024 GiB) 來調整叢集大小。容量可即時動態調整、而不會影響應用程式可用度。

解決方案部署

假設您已在 VPC 的 AWS EC2 環境中部署主要 Oracle 資料庫、作為設定 Data Guard 的起點。主要資料庫是使用 Oracle ASM 進行儲存管理。兩個 ASM 磁碟群組：為 Oracle 資料檔案、記錄檔及控制檔等建立 +data 和 +logs 如需在 AWS 中使用 ASM 部署 Oracle 的詳細資訊、請參閱下列技術報告以取得協助。

- * ["在 EC2 和 FSX 最佳實務上部署 Oracle 資料庫"](#)

- ["搭配 iSCSI/ASM 的 AWS FSS/EC2 中的 Oracle 資料庫部署與保護"](#)
- ["在 AWS FS3/EC2 上使用 NFS/ASM 獨立重新啟動 Oracle 19c"](#)

您的主要 Oracle 資料庫可以在 FSX ONTAP 上執行、或在 AWS EC2 生態系統內的任何其他儲存設備上執行。下節提供逐步部署程序、可在具備 ASM 儲存設備的主要 EC2 DB 執行個體之間、將 Oracle Data Guard 設定為具備 ASM 儲存設備的備用 EC2 DB 執行個體。

部署的先決條件

部署需要下列先決條件。

1. 已設定AWS帳戶、並已在AWS帳戶中建立必要的VPC和網路區段。
2. 從 AWS EC2 主控台、您至少需要部署三個 EC2 Linux 執行個體、一個做為主要 Oracle DB 執行個體、一個做為備用 Oracle DB 執行個體、以及一個複製目標 DB 執行個體來進行報告、開發和測試等如需環境設定的詳細資訊、請參閱上一節的架構圖表。另請檢閱 AWS ["Linux執行個體使用指南"](#) 以取得更多資訊。
3. 從 AWS EC2 主控台、部署 Amazon FSX for ONTAP 儲存 HA 叢集、以裝載儲存 Oracle 待命資料庫的 Oracle Volume。如果您不熟悉FSX儲存設備的部署、請參閱文件 ["為SfSX. ONTAP 檔案系統建立FSX"](#) 以取得逐步指示。
4. 您可以使用下列 Terraform 自動化工具組來執行步驟 2 和 3、此工具組會建立名為的 EC2 執行個體 `ora_01` 以及名為的 FSX 檔案系統 `fsx_01`。請仔細檢閱指示內容、並在執行前變更變數以符合您的環境。您可以根據自己的部署需求輕鬆修改範本。

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



請確定您已在 EC2 執行個體根磁碟區中至少分配 50g、以便有足夠的空間來存放 Oracle 安裝檔案。

準備 Data Guard 的主要資料庫

在本示範中、我們已在主要 EC2 DB 執行個體上設定名為 db1 的主要 Oracle 資料庫、並在獨立式重新啟動組態中設定兩個 ASM 磁碟群組、其中包含 ASM 磁碟群組中的資料檔案、以及 ASM 磁碟群組 + 記錄中的資料和 Flash 恢復區域。以下說明設定 Data Guard 主要資料庫的詳細程序。所有步驟均應以資料庫擁有者 - Oracle 使用者的身分執行。

1. 主要 EC2 DB 執行個體 IP-172-30-15-45 上的主要資料庫 db1 組態。ASM 磁碟群組可位於 EC2 生態系統內的任何類型儲存設備上。

```
[oracle@ip-172-30-15-45 ~]$ cat /etc/oratab

# This file is used by ORACLE utilities.  It is created by root.sh
# and updated by either Database Configuration Assistant while
creating
# a database or ASM Configuration Assistant while creating ASM
instance.

# A colon, ':', is used as the field terminator.  A new line
terminates
# the entry.  Lines beginning with a pound sign, '#', are comments.
#
# Entries are of the form:
#   $ORACLE_SID:$ORACLE_HOME:<N|Y>:
#
# The first and second fields are the system identifier and home
# directory of the database respectively.  The third field indicates
# to the dbstart utility that the database should , "Y", or should
not,
# "N", be brought up at system boot time.
#
# Multiple entries with the same $ORACLE_SID are not allowed.
#
#
+ASM:/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid:N
db1:/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1:N

[oracle@ip-172-30-15-45 ~]$
/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      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.LISTENER.lsnr
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.LOGS.dg
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.asm
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45
Started,STABLE
ora.ons
      OFFLINE OFFLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
-----
Cluster Resources
-----
ora.cssd
  1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.dbf.db
  1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45
Open,HOME=/u01/app/o
racle/product/19.0.0
/db1,STABLE
ora.diskmon
  1      OFFLINE OFFLINE      STABLE
ora.driver.afd
  1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.evmd
  1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
-----
-----

```

2. 在 sqlplus 中、啟用主要登入的強制登入功能。

```
alter database force logging;
```

3. 在 sqlplus 中、啟用主要上的回溯功能。回溯功能可讓您在容錯移轉後、輕鬆將主要資料庫恢復為待命狀態。

```
alter database flashback on;
```

4. 使用 Oracle 密碼檔案設定重做傳輸驗證：如果未設定、請使用 orapwd 公用程式在主要資料庫上建立

pwd 檔案、然後複製到備用資料庫 \$oracle_home/DBS 目錄。

5. 在主要資料庫上建立與目前線上記錄檔大小相同的待機重做記錄檔。記錄群組是一個以上的線上記錄檔群組。然後、主要資料庫可以快速轉換至待命角色、並在必要時開始接收重做資料。

```
alter database add standby logfile thread 1 size 200M;
```

Validate after standby logs addition:

```
SQL> select group#, type, member from v$logfile;
```

GROUP#	TYPE	MEMBER
3	ONLINE	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1145821513
2	ONLINE	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1145821513
1	ONLINE	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1145821513
4	STANDBY	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_4.286.1146082751
4	STANDBY	+LOGS/DB1/ONLINELOG/group_4.258.1146082753
5	STANDBY	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_5.287.1146082819
5	STANDBY	+LOGS/DB1/ONLINELOG/group_5.260.1146082821
6	STANDBY	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_6.288.1146082825
6	STANDBY	+LOGS/DB1/ONLINELOG/group_6.261.1146082827
7	STANDBY	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_7.289.1146082835
7	STANDBY	+LOGS/DB1/ONLINELOG/group_7.262.1146082835

11 rows selected.

6. 從 sqlplus 中、從 spfile 建立 pfile 以進行編輯。

```
create pfile='/home/oracle/initdb1.ora' from spfile;
```

7. 修改 pfile 並新增下列參數。

```
DB_NAME=db1
DB_UNIQUE_NAME=db1_NY
LOG_ARCHIVE_CONFIG='DG_CONFIG=(db1_NY,db1_LA) '
LOG_ARCHIVE_DEST_1='LOCATION=USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST
VALID_FOR=(ALL_LOGFILES,ALL_ROLES) DB_UNIQUE_NAME=db1_NY'
LOG_ARCHIVE_DEST_2='SERVICE=db1_LA ASYNC
VALID_FOR=(ONLINE_LOGFILES,PRIMARY_ROLE) DB_UNIQUE_NAME=db1_LA'
REMOTE_LOGIN_PASSWORDFILE=EXCLUSIVE
FAL_SERVER=db1_LA
STANDBY_FILE_MANAGEMENT=AUTO
```

8. 從 sqlplus 中、從 /home/Oracle 目錄中的修訂版 pfile 、在 ASM +data 目錄中建立 spfile 。

```
create spfile='+DATA' from pfile='/home/oracle/initdb1.ora';
```

9. 在 +data 磁碟群組下找到新建立的 spfile （如有必要、請使用 asmcmd 公用程式） 。使用 srvctl 修改網格、從新的 spfile 啟動資料庫、如下所示。

```
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ srvctl config database -d db1
Database unique name: db1
Database name: db1
Oracle home: /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
Oracle user: oracle
Spfile: +DATA/DB1/PARAMETERFILE/spfile.270.1145822903
Password file:
Domain: demo.netapp.com
Start options: open
Stop options: immediate
Database role: PRIMARY
Management policy: AUTOMATIC
Disk Groups: DATA
Services:
OSDBA group:
OSOPER group:
Database instance: db1
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ srvctl modify database -d db1 -spfile
+DATA/DB1/PARAMETERFILE/spfiledb1.ora
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ srvctl config database -d db1
Database unique name: db1
Database name: db1
Oracle home: /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
Oracle user: oracle
Spfile: +DATA/DB1/PARAMETERFILE/spfiledb1.ora
Password file:
Domain: demo.netapp.com
Start options: open
Stop options: immediate
Database role: PRIMARY
Management policy: AUTOMATIC
Disk Groups: DATA
Services:
OSDBA group:
OSOPER group:
Database instance: db1
```

10. 修改 tnsnames.ora 以新增 db_unique 名稱以進行名稱解析。


```
# tnsnames.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/network/admin/tnsnames.ora
# Generated by Oracle configuration tools.

db1_NY =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
45.ec2.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = db1)
    )
  )

db1_LA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
67.ec2.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = db1)
    )
  )

LISTENER_DB1 =
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
45.ec2.internal) (PORT = 1521))
```

11. 將主要資料庫的資料保護服務名稱 db1_NY_DGMGRL.demo.netapp 新增至 listener.ora 檔案。

```
#Backup file is /u01/app/oracle/crsdata/ip-172-30-15-45/output/listener.ora.bak.ip-172-30-15-45.oracle line added by Agent
# listener.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/network/admin/listener.ora
# Generated by Oracle configuration tools.
```

```
LISTENER =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-45.ec2.internal) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1521))
    )
  )

SID_LIST_LISTENER =
  (SID_LIST =
    (SID_DESC =
      (GLOBAL_DBNAME = db1_NY_DGMGRL.demo.netapp.com)
      (ORACLE_HOME = /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1)
      (SID_NAME = db1)
    )
  )

ENABLE_GLOBAL_DYNAMIC_ENDPOINT_LISTENER=ON # line added by Agent
VALID_NODE_CHECKING_REGISTRATION_LISTENER=ON # line added by Agent
```

1. 使用 `srvctl` 關機並重新啟動資料庫、並驗證資料保護參數現在是否為作用中。

```
srvctl stop database -d db1
```

```
srvctl start database -d db1
```

如此即可完成 Data Guard 的主要資料庫設定。

準備備用資料庫並啟動 **Data Guard**

Oracle Data Guard 需要作業系統核心組態和 Oracle 軟體堆疊、包括待機 EC2 DB 執行個體上的修補集、以符合主要 EC2 DB 執行個體。為了便於管理和簡化、備援的 EC2 DB 執行個體資料庫儲存組態理想上也應與主要的 EC2 DB 執行個體相符、例如 ASM 磁碟群組的名稱、數量和大小。以下是設定 Data Guard 的待機 EC2 DB 執行個體的詳細程序。所有命令均應以 Oracle 擁有者使用者 ID 執行。

1. 首先、檢閱主要 EC2 執行個體上的主要資料庫組態。在本示範中、我們在主要 EC2 DB 執行個體上設定了一個名為 db1 的主要 Oracle 資料庫、其中有兩個 ASM 磁碟群組 + 資料和 + 登入獨立重新啟動組態。主要 ASM 磁碟群組可能位於 EC2 生態系統內的任何類型儲存設備上。
2. 請遵循文件中的程序 ["TR-4965：使用 iSCSI/ASM 的 AWS FSS/EC2 中的 Oracle 資料庫部署與保護"](#) 在待機 EC2 DB 執行個體上安裝及設定網格和 Oracle、以符合主要資料庫。資料庫儲存設備應從與主要 EC2 DB 執行個體具有相同儲存容量的 FSX ONTAP、配置並分配給待命 EC2 DB 執行個體。



請在步驟 10 中停止 Oracle database installation 區段。備用資料庫將使用 dbca 資料庫複製功能從主要資料庫產生。

3. 安裝並設定 Oracle 軟體後、從待命的 \$Oracle_home DBS 目錄、從主要資料庫複製 Oracle 密碼。

```
scp
oracle@172.30.15.45:/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/dbs/orapwdb1
.
```

4. 使用下列項目建立 tnsnames.ora 檔案。

```
# tnsnames.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/network/admin/tnsnames.ora
# Generated by Oracle configuration tools.

db1_NY =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
45.ec2.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = db1)
    )
  )

db1_LA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
67.ec2.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = db1)
    )
  )
```

5. 將 DB 資料保護服務名稱新增至 listener.ora 檔案。

```

#Backup file is /u01/app/oracle/crsdata/ip-172-30-15-
67/output/listener.ora.bak.ip-172-30-15-67.oracle line added by
Agent
# listener.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/network/admin/listener.ora
# Generated by Oracle configuration tools.

LISTENER =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
67.ec2.internal) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1521))
    )
  )

SID_LIST_LISTENER =
  (SID_LIST =
    (SID_DESC =
      (GLOBAL_DBNAME = db1_LA_DGMGRL.demo.netapp.com)
      (ORACLE_HOME = /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1)
      (SID_NAME = db1)
    )
  )

ENABLE_GLOBAL_DYNAMIC_ENDPOINT_LISTENER=ON # line added
by Agent
VALID_NODE_CHECKING_REGISTRATION_LISTENER=ON # line added
by Agent

```

6. 設定 Oracle 主目錄和路徑。

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

```
export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
```

7. 使用 dbca 從主資料庫 db1 產生待命資料庫。

```

[oracle@ip-172-30-15-67 bin]$ dbca -silent -createDuplicateDB
-gdbName db1 -primaryDBConnectionString ip-172-30-15-
45.ec2.internal:1521/db1_NY.demo.netapp.com -sid db1 -initParams
fal_server=db1_NY -createAsStandby -dbUniqueName db1_LA
Enter SYS user password:

Prepare for db operation
22% complete
Listener config step
44% complete
Auxiliary instance creation
67% complete
RMAN duplicate
89% complete
Post duplicate database operations
100% complete

Look at the log file
"/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/db1_LA/db1_LA.log" for further
details.

```

8. 驗證備份的備用資料庫。剛備份的備用資料庫一開始會以唯讀模式開啟。

```

[oracle@ip-172-30-15-67 bin]$ export ORACLE_SID=db1
[oracle@ip-172-30-15-67 bin]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Aug 30 18:25:46
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
-----
DB1           READ ONLY

SQL> show parameter name

```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	-----
-----	-----	-----
cdb_cluster_name	string	
cell_offloadgroup_name	string	
db_file_name_convert	string	
db_name	string	db1
db_unique_name	string	db1_LA
global_names	boolean	FALSE
instance_name	string	db1
lock_name_space	string	
log_file_name_convert	string	
pdb_file_name_convert	string	
processor_group_name	string	

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	-----
-----	-----	-----
service_names	string	
db1_LA.demo.netapp.com		

SQL>

SQL> show parameter log_archive_config

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	-----
-----	-----	-----
log_archive_config	string	
DG_CONFIG=(db1_NY,db1_LA)		

SQL> show parameter fal_server

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	-----
-----	-----	-----
fal_server	string	db1_NY

SQL> select name from v\$datafile;

NAME

+DATA/DB1_LA/DATAFILE/system.261.1146248215
+DATA/DB1_LA/DATAFILE/sysaux.262.1146248231
+DATA/DB1_LA/DATAFILE/undotbs1.263.1146248247
+DATA/DB1_LA/03C5C01A66EE9797E0632D0F1EAC5F59/DATAFILE/system.264.1146248253

```
+DATA/DB1_LA/03C5C01A66EE9797E0632D0F1EAC5F59/DATAFILE/sysaux.265.11
46248261
+DATA/DB1_LA/DATAFILE/users.266.1146248267
+DATA/DB1_LA/03C5C01A66EE9797E0632D0F1EAC5F59/DATAFILE/undotbs1.267.
1146248269
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/DATAFILE/system.268.11
46248271
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/DATAFILE/sysaux.269.11
46248279
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/DATAFILE/undotbs1.270.
1146248285
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/DATAFILE/users.271.114
6248293
```

NAME

```
-----
-----
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/DATAFILE/system.272.11
46248295
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/DATAFILE/sysaux.273.11
46248301
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/DATAFILE/undotbs1.274.
1146248309
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/DATAFILE/users.275.114
6248315
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/DATAFILE/system.276.11
46248317
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/DATAFILE/sysaux.277.11
46248323
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/DATAFILE/undotbs1.278.
1146248331
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/DATAFILE/users.279.114
6248337
```

19 rows selected.

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

NAME

```
-----
-----
+DATA/DB1_LA/CONTROLFILE/current.260.1146248209
+LOGS/DB1_LA/CONTROLFILE/current.257.1146248209
```

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



```
NAME
```

```
-----  
-----  
+DATA/DB1_LA/TEMPFILE/temp.287.1146248371  
+DATA/DB1_LA/03C5C01A66EE9797E0632D0F1EAC5F59/TEMPFILE/temp.288.1146  
248375  
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/TEMPFILE/temp.290.1146  
248463  
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/TEMPFILE/temp.291.1146  
248463  
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/TEMPFILE/temp.292.1146  
248463
```

```
SQL> select group#, type, member from v$logfile order by 2, 1;
```

```
GROUP# TYPE MEMBER  
-----  
-----  
1 ONLINE +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_1.259.1146248349  
1 ONLINE +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_1.280.1146248347  
2 ONLINE +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_2.281.1146248351  
2 ONLINE +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_2.258.1146248353  
3 ONLINE +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_3.282.1146248355  
3 ONLINE +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_3.260.1146248355  
4 STANDBY +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_4.283.1146248357  
4 STANDBY +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_4.261.1146248359  
5 STANDBY +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_5.284.1146248361  
5 STANDBY +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_5.262.1146248363  
6 STANDBY +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_6.263.1146248365  
6 STANDBY +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_6.285.1146248365  
7 STANDBY +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_7.264.1146248369  
7 STANDBY +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_7.286.1146248367
```

```
14 rows selected.
```

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

```
NAME OPEN_MODE  
-----  
DB1 READ ONLY
```

9. 在中重新啟動待命資料庫 mount 執行下列命令來啟動待機資料庫管理的還原。

```
alter database recover managed standby database disconnect from  
session;
```

```
SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 8053062944 bytes
Fixed Size                  9182496 bytes
Variable Size              1291845632 bytes
Database Buffers           6744440832 bytes
Redo Buffers                7593984 bytes
Database mounted.
SQL> alter database recover managed standby database disconnect from
session;

Database altered.
```

10. 驗證待命資料庫的恢復狀態。請注意 recovery logmerger 在中 APPLYING_LOG 行動。

```
SQL> SELECT ROLE, THREAD#, SEQUENCE#, ACTION FROM
V$DATAGUARD_PROCESS;
```

ROLE	THREAD#	SEQUENCE#	ACTION
recovery apply slave	0	0	IDLE
recovery apply slave	0	0	IDLE
recovery apply slave	0	0	IDLE
recovery apply slave	0	0	IDLE
recovery logmerger	1	30	APPLYING_LOG
RFS ping	1	30	IDLE
RFS async	1	30	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
gap manager	0	0	IDLE

ROLE	THREAD#	SEQUENCE#	ACTION
managed recovery	0	0	IDLE
redo transport monitor	0	0	IDLE
log writer	0	0	IDLE
archive local	0	0	IDLE
redo transport timer	0	0	IDLE

```
16 rows selected.
```

```
SQL>
```

如此一來、在啟用託管式待命恢復的情況下、即可完成 DB1 從主要到待命的 Data Guard 保護設定。

設定 Data Guard Broker

Oracle Data Guard Broker 是一套分散式管理架構、可自動化及集中建立、維護及監控 Oracle Data Guard 組態。以下章節示範如何設定 Data Guard Broker 來管理 Data Guard 環境。

1. 透過 sqlplus 執行下列命令、即可在主要和待命資料庫上啟動資料保護代理程式。

```
alter system set dg_broker_start=true scope=both;
```

2. 從主要資料庫連線至 Data Guard Broker、做為 SYSDBA。

```
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ dgmgrl sys@db1_NY
DGMGRL for Linux: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Aug 30
19:34:14 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

Welcome to DGMGRL, type "help" for information.
Password:
Connected to "db1_NY"
Connected as SYSDBA.
```

3. 建立並啟用 Data Guard Broker 組態。

```
DGMGRL> create configuration dg_config as primary database is db1_NY
connect identifier is db1_NY;
Configuration "dg_config" created with primary database "db1_ny"
DGMGRL> add database db1_LA as connect identifier is db1_LA;
Database "db1_la" added
DGMGRL> enable configuration;
Enabled.
DGMGRL> show configuration;

Configuration - dg_config

Protection Mode: MaxPerformance
Members:
db1_ny - Primary database
db1_la - Physical standby database

Fast-Start Failover: Disabled

Configuration Status:
SUCCESS (status updated 28 seconds ago)
```

4. 驗證 Data Guard Broker 管理架構內的資料庫狀態。

```
DGMGRL> show database db1_ny;
```

```
Database - db1_ny
```

```
Role:                PRIMARY
Intended State:      TRANSPORT-ON
Instance(s):        db1
```

```
Database Status:
SUCCESS
```

```
DGMGRL> show database db1_la;
```

```
Database - db1_la
```

```
Role:                PHYSICAL STANDBY
Intended State:      APPLY-ON
Transport Lag:       0 seconds (computed 1 second ago)
Apply Lag:           0 seconds (computed 1 second ago)
Average Apply Rate: 2.00 KByte/s
Real Time Query:    OFF
Instance(s):        db1
```

```
Database Status:
SUCCESS
```

```
DGMGRL>
```

發生故障時、Data Guard Broker 可用於立即將主要資料庫容錯移轉至待命。

針對其他使用案例複製待命資料庫

在 Data Guard 中、在 AWS FSX ONTAP 上暫存備用資料庫的主要優點是可以透過 FlexCloud 來處理許多其他使用案例、而且只需最少的額外儲存投資。在下一節中、我們將示範如何在 FSX ONTAP 上快照及複製掛載及還原中的備用資料庫磁碟區、以用於其他用途、例如開發、測試、報告等。使用 NetApp SnapCenter 工具。

以下是使用 SnapCenter 從 Data Guard 中的託管實體待命資料庫複製讀寫資料庫的高階程序。如需如何設定和設定 SnapCenter 的詳細說明、請參閱 ["混合雲資料庫解決方案 SnapCenter 搭配" Oracle 相關章節](#)。

1. 我們先建立測試表格、然後在主要資料庫的測試表格中插入一行。接著我們會驗證交易是否經過待機、最後是複製作業。

```
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Aug 31 16:35:53
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> alter session set container=db1_pdb1;

Session altered.

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

Table created.

SQL> insert into test values(1, sysdate, 'a test transaction on
primary database db1 and ec2 db host: ip-172-30-15-
45.ec2.internal');

1 row created.

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select * from test;
```

```

ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
1
31-AUG-23 04.49.29.000000 PM
a test transaction on primary database db1 and ec2 db host: ip-172-30-15-45.ec2.
internal

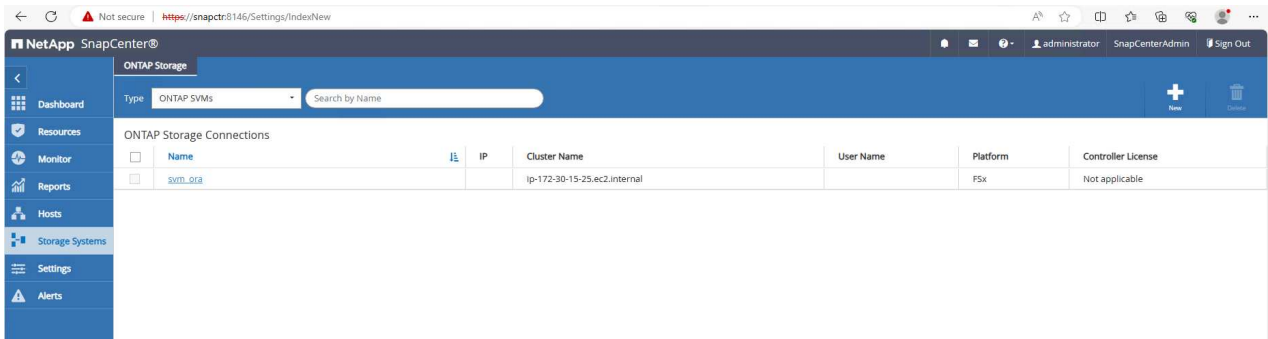
SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----

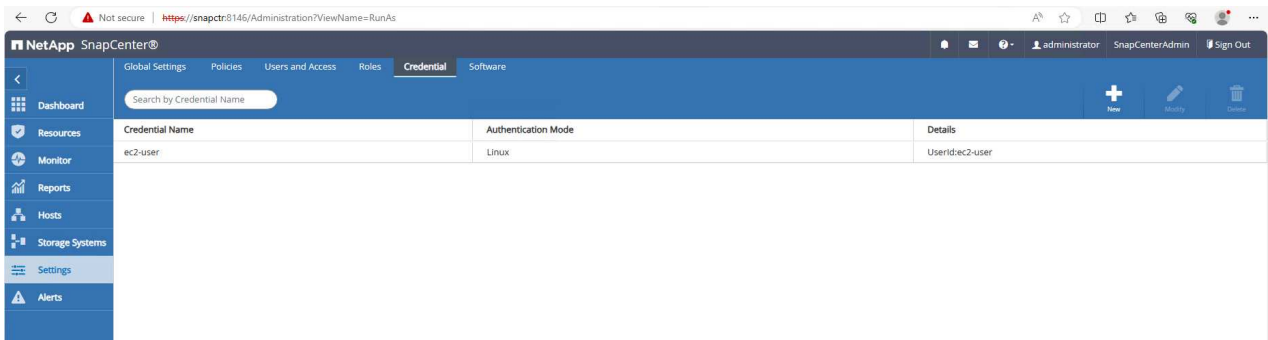
db1
ip-172-30-15-45.ec2.internal

```

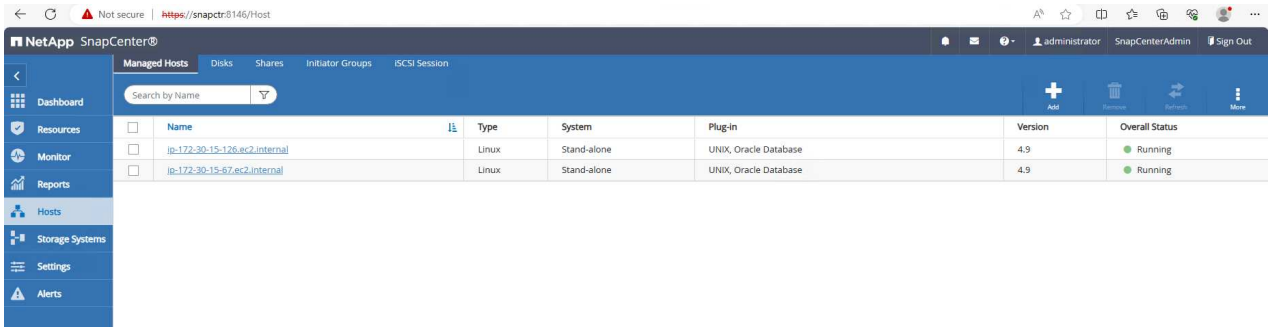
2. 將 FSX 儲存叢集新增至 Storage Systems SnapCenter 搭配 FSX 叢集管理 IP 和 fsxadmin 認證。



3. 將 AWS EC2 使用者新增至 Credential 在中 Settings。

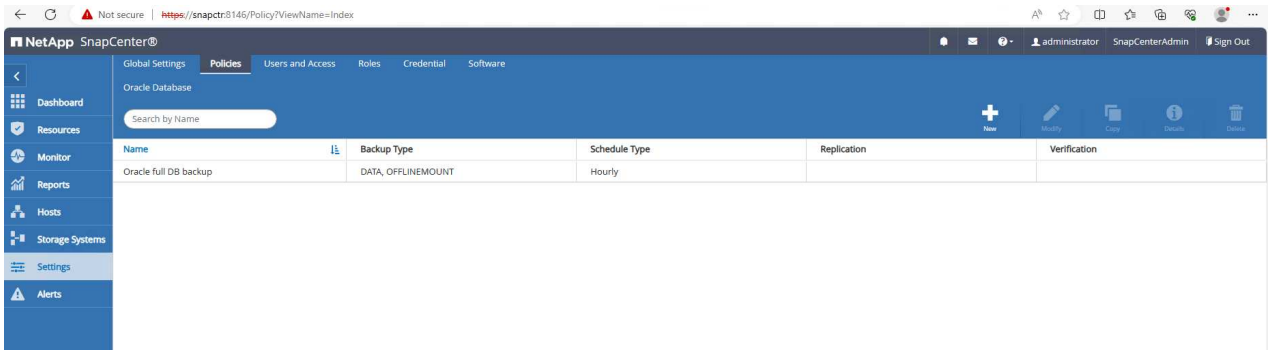


4. 新增待機 EC2 DB 執行個體、並將 EC2 DB 執行個體複製到 Hosts。

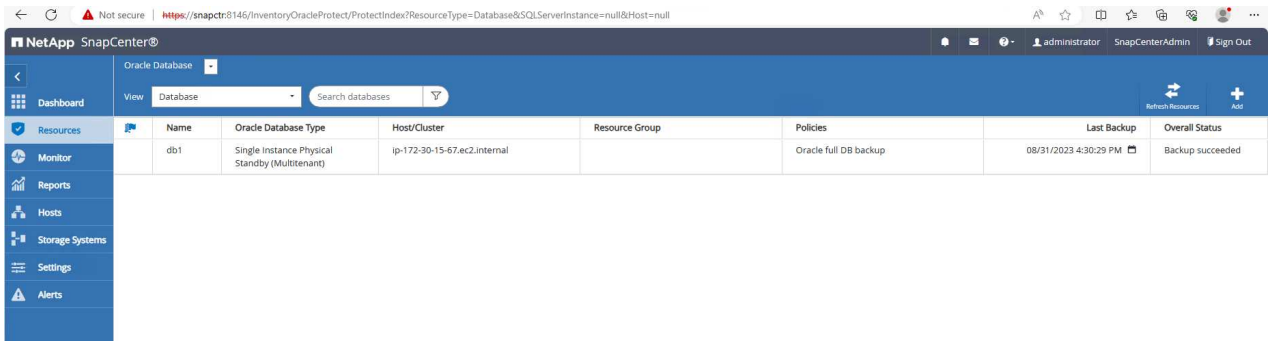


Clone EC2 DB 執行個體應安裝並設定類似的 Oracle 軟體堆疊。在我們的測試案例中、已安裝並設定網格基礎架構和 Oracle 19C、但未建立任何資料庫。

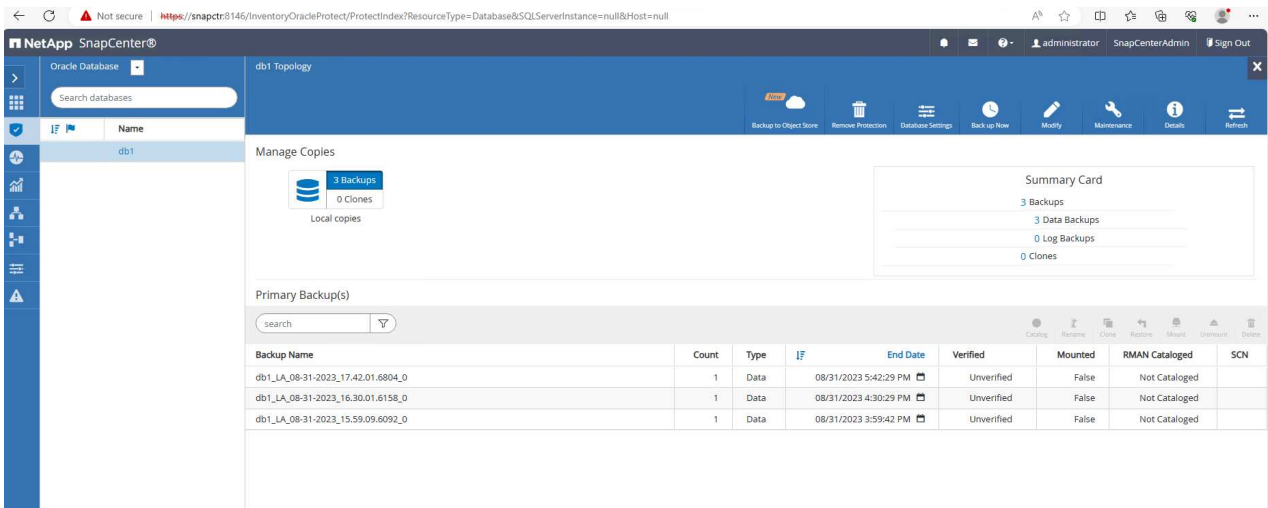
5. 建立專為離線 / 掛載完整資料庫備份量身打造的備份原則。



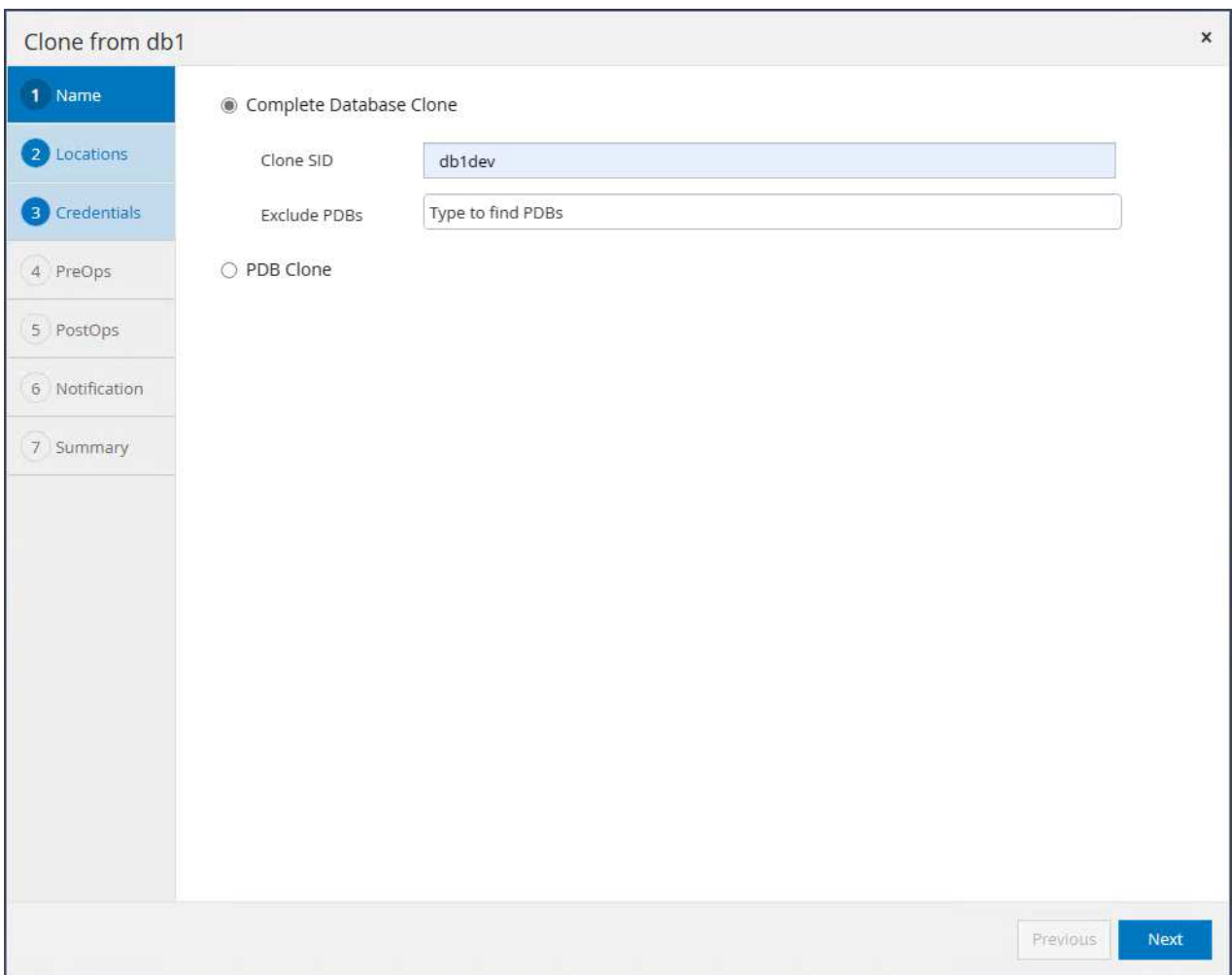
6. 套用備份原則以保護中的待命資料庫 Resources 索引標籤。



7. 按一下資料庫名稱以開啟資料庫備份頁面。選取要用於資料庫複製的備份、然後按一下 Clone 啟動複製工作流程的按鈕。



8. 選取 Complete Database Clone 並命名複製執行個體的 SID 。



9. 選取複製主機、將複製的資料庫從待命資料庫主控。接受資料檔案、控制檔和重做記錄檔的預設值。將在複製主機上建立兩個 ASM 磁碟群組、這些群組對應於待命資料庫上的磁碟群組。

x
Clone from db1

- 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 ⓘ

x

x

Redo logs ⓘ

Group	Size	Unit	Number of files		
▶ RedoGroup 1	x	200	MB	2	+
▶ RedoGroup 2	x	200	MB	2	+
▶ RedoGroup 3	x	200	MB	2	+

10. 作業系統型驗證不需要資料庫認證。將 Oracle 主目錄設定與複製 EC2 資料庫執行個體上所設定的項目配對。

Clone from db1 x

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Database Credentials for the clone

Credential name for sys user + ⓘ

ASM instance Credential name + ⓘ

Database port

ASM Port

Oracle Home Settings ⓘ

Oracle Home

Oracle OS User

Oracle OS Group

11. 視需要變更複製資料庫參數、並指定要在 cloen（如果有）之前執行的指令碼。

Clone from db1
✕

- 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 secs

⊖ Database Parameter settings

audit_file_dest	/u01/app/oracle/admin/db1dev_LA/adump	✕
audit_trail	DB	✕
open_cursors	300	✕
pga_aggregate_target	2684354560	✕

+

12. 輸入 SQL 以在複製後執行。在示範中、我們執行命令來關閉開發 / 測試 / 報告資料庫的資料庫歸檔模式。

Clone from db1 x

1 Name Until Cancel recovery will be performed for Physical Standby Dataguard/Active Dataguard database.

2 Locations Create new DBID ⓘ

3 Credentials Create tempfile for temporary tablespace ⓘ

4 PreOps Enter SQL queries to apply when clone is created

5 PostOps

6 Notification Enter scripts to run after clone operation ⓘ

7 Summary

13. 視需要設定電子郵件通知。

Clone from db1 ×

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Provide email settings ⓘ

Email preference

From

To

Subject

Attach job report

14. 檢閱摘要、按一下 `Finish` 以開始複製。

x
Clone from db1

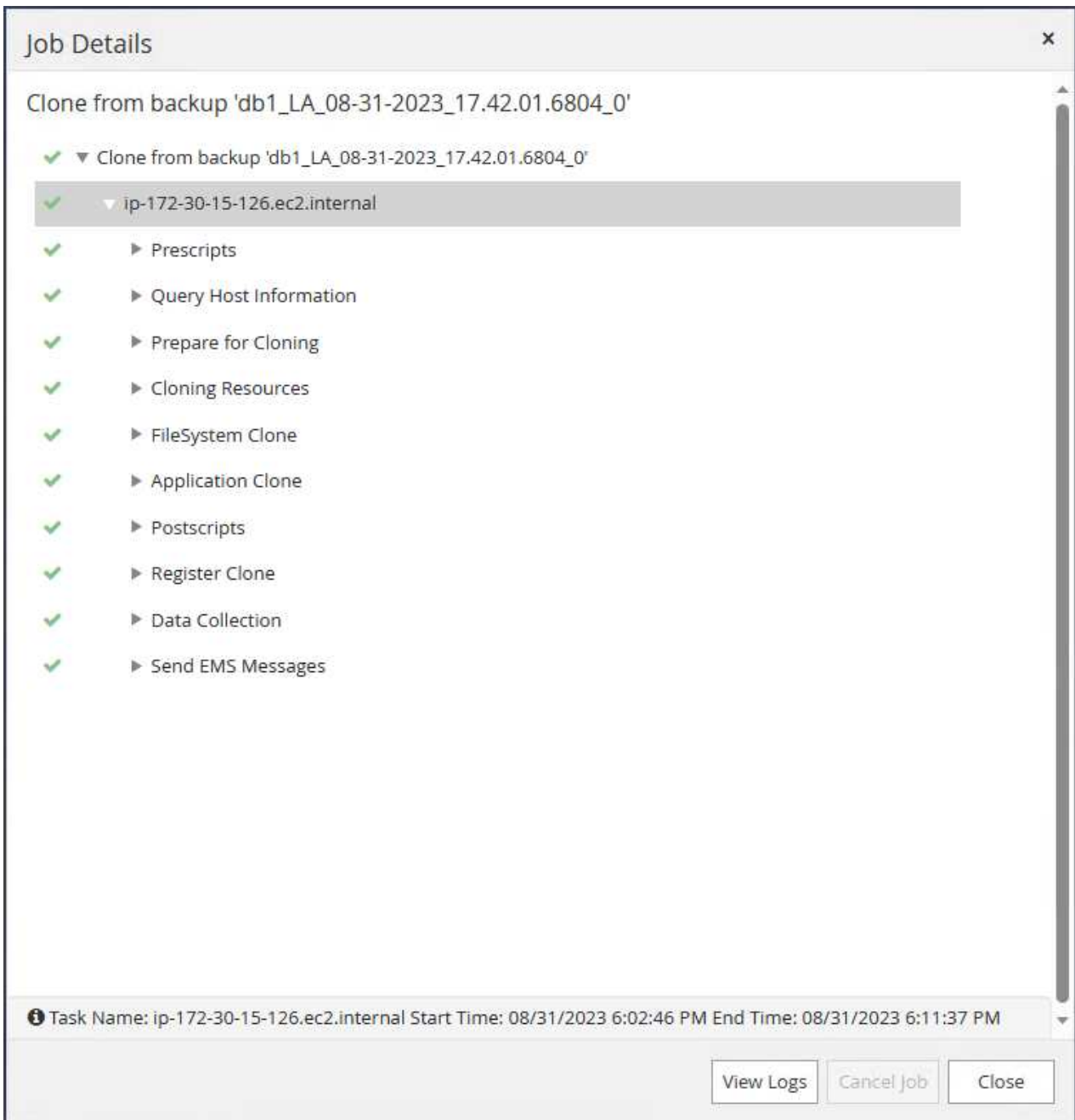
- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

Summary

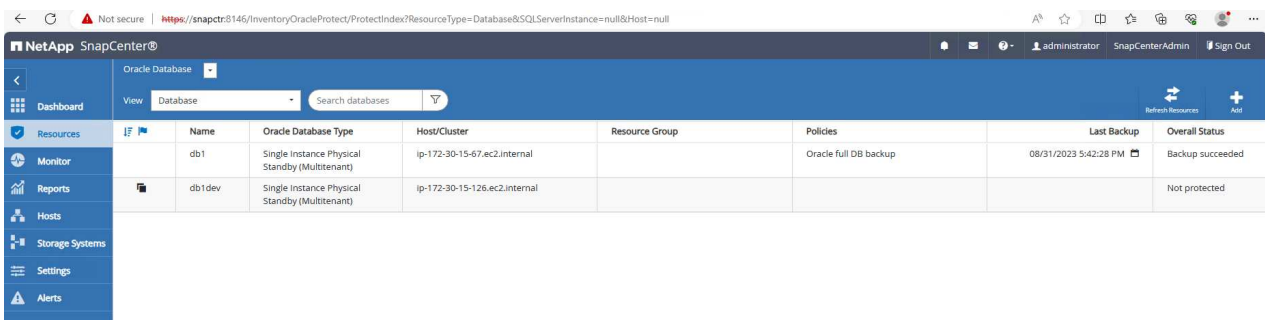
Clone from backup	db1_LA_08-31-2023_17.42.01.6804_0
Clone SID	db1dev
Clone server	ip-172-30-15-126.ec2.internal
Exclude PDBs	none
Oracle home	/u01/app/oracle/product/19.0.0/dev
Oracle OS user	oracle
Oracle OS group	oinstall
Datafile mountpaths	+SC_2090922_db1dev +SC_2342319_db1dev
Control files	+SC_2090922_db1dev/db1dev/control/control01.ctl +SC_2090922_db1dev/db1dev/control/control02.ctl
Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo01_01.log RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo01_02.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo02_01.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo02_02.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo03_01.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo03_02.log RedoGroup =4 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo04_01.log RedoGroup =4 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo04_02.log RedoGroup =5 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo05_01.log RedoGroup =5 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo05_02.log RedoGroup =6 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo06_01.log RedoGroup =6 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo06_02.log

Previous
Finish

15. 監控中的複製工作 Monitor 索引標籤。我們觀察到、複製資料庫約 300 GB 的資料庫磁碟區大小約需 8 分鐘。



- 從 SnapCenter 驗證複製資料庫、此資料庫會立即在中登錄 Resources 在複製作業後立即按下 Tab 鍵。



- 從複製 EC2 執行個體查詢複製資料庫。我們已驗證在主要資料庫中發生的測試交易已遍歷至複製資料庫。

```
[oracle@ip-172-30-15-126 ~]$ export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/dev
[oracle@ip-172-30-15-126 ~]$ export ORACLE_SID=db1dev
[oracle@ip-172-30-15-126 ~]$ export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
[oracle@ip-172-30-15-126 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Sep 6 16:41:41 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, log_mode from v$database;
```

NAME	OPEN_MODE	LOG_MODE
DB1DEV	READ WRITE	NOARCHIVELOG

```
SQL> select instance_name, host_name from v$instance;
```

INSTANCE_NAME	HOST_NAME
db1dev	ip-172-30-15-126.ec2.internal

```
SQL> alter session set container=db1_pdb1;
```

```
Session altered.
```

```
SQL> select * from test;
```

ID	DT	EVENT
----	----	-------

```
1
31-AUG-23 04.49.29.000000 PM
a test transaction on primary database db1 and ec2 db host: ip-172-
30-15-45.ec2.
internal

SQL>
```

這將完成從 FSX 儲存設備上 Data Guard 的待命資料庫複製和驗證新 Oracle 資料庫、以供開發、測試、報告或任何其他使用案例使用。您可以在 Data Guard 中、將多個 Oracle 資料庫複製到同一個待命資料庫。

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文件所述資訊、請參閱下列文件及 / 或網站：

- Data Guard 概念與管理

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/sbydb/index.html#Oracle%C2%AE-Data-Guard"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/sbydb/index.html#Oracle%C2%AE-Data-Guard)

- WP-7357：在 EC2 和 FSX 最佳實務做法上部署 Oracle 資料庫

["https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/aws_ora_fsx_ec2_deploy_intro.html"](https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/aws_ora_fsx_ec2_deploy_intro.html)

- Amazon FSX for NetApp ONTAP 產品

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

- Amazon EC2

https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc_channel=ps&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2

TR-4973：在 AWS FSX ONTAP 上使用遞增式合併功能、快速恢復和複製 Oracle VLDB

NetApp公司的Alleno Cao、Niyazz Mohamed

目的

使用 Oracle Recovery Manager (RMAN) 備份工具在 Oracle 中恢復一個非常大的資料庫 (VLDB) 可能是一項非常艱鉅的工作。如果發生故障、備份媒體的資料庫還原程序可能會耗費時間、延遲資料庫恢復、並可能嚴重影響您的服務層級協議 (SLA)。不過、從第 10g 版開始、Oracle 推出 RMAN 功能、可讓使用者在 DB 伺服器主機上的其他磁碟儲存設備上、建立 Oracle 資料庫資料檔案的分段映像複本。這些映像複本可以每天使用 RMAN 遞增更新。發生故障時、資料庫管理員 (DBA) 可以迅速將 Oracle 資料庫從故障媒體切換至映像複

本、不再需要完整的資料庫媒體還原。結果是 SLA 大幅改善、但成本卻是所需的資料庫儲存設備加倍。

如果您熱衷於 VLDB 的 SLA、並考慮將 Oracle 資料庫移轉至 AWS 等公有雲、您可以使用 AWS FSX ONTAP 等資源來設定類似的資料庫保護結構、以便將備用資料庫映像複本暫存。在本文件中、我們將示範如何從 AWS FSX ONTAP 配置及匯出 NFS 檔案系統、以便安裝在 Oracle 資料庫伺服器上、以便在發生主要儲存設備故障時、暫存備用資料庫複本以進行快速恢復。

更棒的是、我們也說明如何運用 NetApp FlexClone 來建立同一個接移 NFS 檔案系統的複本、以用於其他使用案例、例如使用相同的待命資料庫映像複本來建立開發 / 測試 Oracle 環境、而無需額外的儲存投資。

本解決方案可解決下列使用案例：

- Oracle VLDB 映像複本透過 NFS 裝載點上的 RMAN 遞增合併、位於 AWS FSX ONTAP 儲存設備之外。
- 在發生故障時、切換至 FSX ONTAP 儲存設備上的資料庫映像複本、快速恢復 Oracle VLDB。
- 複製儲存 Oracle VLDB 映像複本的 FSX ONTAP NFS 檔案系統磁碟區、以用於備份其他資料庫執行個體、以供其他使用案例使用。

目標對象

本解決方案適用於下列人員：

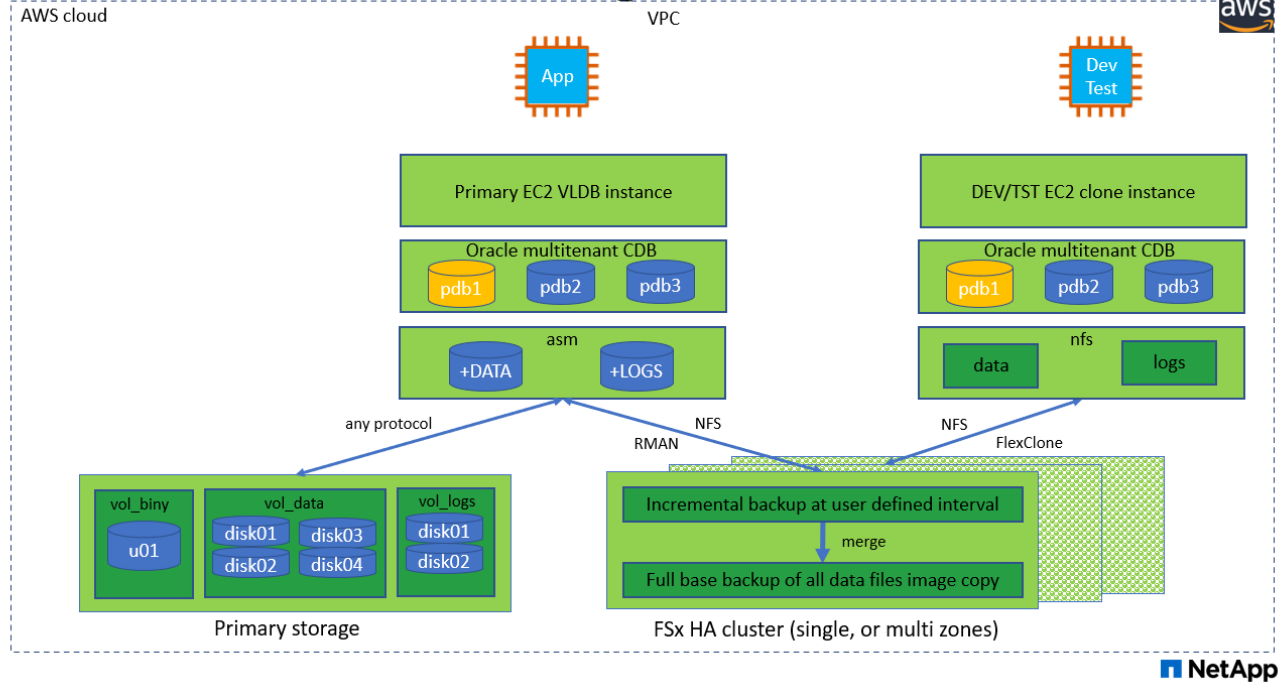
- 在 AWS 中透過 RMAN 設定 Oracle VLDB 映像複本遞增合併的 DBA、可加快資料庫恢復速度。
- 在 AWS 公有雲中測試 Oracle 工作負載的資料庫解決方案架構設計師。
- 管理部署至 AWS FSX ONTAP 儲存設備的 Oracle 資料庫的儲存管理員。
- 想要在 AWS FS3/EC2 環境中備份 Oracle 資料庫的應用程式擁有者。

解決方案測試與驗證環境

此解決方案的測試與驗證是在 AWS FSX ONTAP 和 EC2 環境中執行、可能與最終部署環境不符。如需詳細資訊、請參閱一節 [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

架構

Oracle VLDB Incremental Merge via RMAN on AWS FSxN



硬體與軟體元件

硬體		
FSX ONTAP 支援儲存	AWS 提供的目前版本	同一個 VPC 和可用區域中的一個 FSX HA 叢集
EC2 運算執行個體	T2.xlarge / 4vcpU/16G	兩個 EC2 T2 大型 EC2 執行個體、一個做為主要資料庫伺服器、另一個做為複製資料庫伺服器
軟體		
RedHat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220504-x86_64 : 2-Hourly2-GP2	已部署 RedHat 訂閱以進行測試
Oracle Grid 基礎架構	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle 資料庫	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	12.2.0.1.36 版	最新修補程式 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip

部署考量的關鍵因素

- * 用於 RMAN 遞增合併的 Oracle VLDB 儲存配置。* 在我們的測試與驗證中、用於 Oracle 遞增備份與合併的 NFS 磁碟區是從單一 FSX 檔案系統配置、其處理量為 4Gbps、原始 SSD IOPS 為 160,000、容量上限

為 192TiB。針對超過臨界值的部署、可將多個 FSX 檔案系統與多個 NFS 裝載點平行串聯、以提供更高的容量。

- * 使用 RMAN 遞增合併的 Oracle 可恢復性。* RMAN 遞增備份與合併通常會根據您的 RTO 和 RPO 目標、以使用者定義的頻率執行。如果主要資料儲存和 / 或歸檔記錄檔全部遺失、資料可能會遺失。Oracle 資料庫可從 FSX 資料庫備份映像複本還原至最後一個增量備份。為了將資料遺失降至最低、可在 FSX NFS 掛載點上設定 Oracle Flash 恢復區域、並將歸檔記錄備份至 FSX NFS 掛載及資料庫映像複本。
- * 在 FSX NFS 檔案系統上執行 Oracle VLDB。* 與其他用於資料庫備份的大量儲存設備不同、AWS FSX ONTAP 是一種雲端型正式作業級儲存設備、可提供高層級的效能與儲存效率。一旦 Oracle VLDB 在 FSX ONTAP NFS 檔案系統上從主要儲存設備切換至映像複本、資料庫效能就能維持在高層級、同時解決主要儲存設備故障的問題。您可以安心地瞭解使用者應用程式體驗不會因為主要儲存設備故障而受到影響。
- * 適用於其他使用案例的 NFS Volume FlexClone Oracle VLDB 映像複本。* AWS FSX ONTAP FlexClone 提供可寫入的相同 NFS 資料 Volume 的共用複本。因此、即使 Oracle 資料庫已切換、它們仍可用於許多其他使用案例、同時仍能維持整備 Oracle VLDB 影像複本的完整性。如此可大幅減少 VLDB 儲存佔用空間、大幅節省儲存成本。NetApp 建議在資料庫從主要儲存設備切換至資料庫映像複本時、將 FlexClone 活動降至最低、以維持 Oracle 高效能。
- * EC2 運算執行個體。* 在這些測試與驗證中、我們使用 AWS EC2 T2.xlge 執行個體做為 Oracle 資料庫運算執行個體。NetApp 建議在正式作業部署中使用 M5 類型 EC2 執行個體作為 Oracle 的運算執行個體、因為它已針對資料庫工作負載最佳化。您必須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 數量。
- * FSX 儲存 HA 叢集單一或多區域部署。* 在這些測試與驗證中、我們在單一 AWS 可用性區域中部署了 FSX HA 叢集。對於正式作業部署、NetApp 建議在兩個不同的可用度區域中部署一組 FSX HA 配對。FSX HA 叢集會以 HA 配對進行配置、並在一對主動-被動檔案系統中進行鏡射同步、以提供儲存層級的備援。多區域部署可在單一 AWS 區域發生故障時、進一步提升高可用度。
- * FSX 儲存叢集規模。* 適用於 ONTAP 儲存檔案系統的 Amazon FSX 可提供多達 160,000 個原始 SSD IOPS、高達 4Gbps 的處理量、以及最高 192TiB 容量。不過、您可以根據部署時的實際需求、根據已配置的 IOPS、處理量和儲存限制（最低 1,024 GiB）來調整叢集大小。容量可即時動態調整、而不會影響應用程式可用度。
- * DNFS 組態。* DNFS 內建於 Oracle 核心、已知在 Oracle 部署至 NFS 儲存設備時、可大幅提升 Oracle 資料庫效能。DNFS 封裝為 Oracle 二進位檔案、但預設不會開啟。在 NFS 上進行任何 Oracle 資料庫部署時、都應開啟此功能。對於 VLDB 的多個 FSX 檔案系統部署、應正確設定不同 FSX NFS 檔案系統的 DNFS 多重路徑。

解決方案部署

假設您已在 VPC 的 AWS EC2 環境中部署 Oracle VLDB。如果您需要 AWS 中 Oracle 部署的協助、請參閱下列技術報告以取得協助。

- ["在 EC2 和 FSX 最佳實務上部署 Oracle 資料庫"](#)
- ["搭配 iSCSI/ASM 的 AWS FSS/EC2 中的 Oracle 資料庫部署與保護"](#)
- ["在 AWS FS3/EC2 上使用 NFS/ASM 獨立重新啟動 Oracle 19c"](#)

您的 Oracle VLDB 可以在 FSX ONTAP 或 AWS EC2 生態系統內任何其他選擇儲存設備上執行。下節提供逐步部署程序、可將 RMAN 遞增合併設定為 Oracle VLDB 的映像複本、該複本會暫存於 AWS FSX ONTAP 儲存設備的 NFS 掛載中。

部署的先決條件

部署需要下列先決條件。

1. 已設定AWS帳戶、並已在AWS帳戶中建立必要的VPC和網路區段。
2. 從 AWS EC2 主控台、您必須部署兩個 EC2 Linux 執行個體、一個做為主要 Oracle DB 伺服器、另一個可選的複製目標 DB 伺服器。如需環境設定的詳細資訊、請參閱上一節的架構圖表。另請檢閱 "[Linux 執行個體使用指南](#)" 以取得更多資訊。
3. 從 AWS EC2 主控台、部署 Amazon FSX for ONTAP 儲存 HA 叢集、以裝載儲存 Oracle 資料庫待命映像複本的 NFS 磁碟區。如果您不熟悉FSX儲存設備的部署、請參閱文件 "[為SfSX. ONTAP 檔案系統建立FSX](#)" 以取得逐步指示。
4. 您可以使用下列 Terraform 自動化工具組來執行步驟 2 和 3、此工具組會建立名為的 EC2 執行個體 `ora_01` 以及名為的 FSX 檔案系統 `fsx_01`。請仔細檢閱指示內容、並在執行前變更變數以符合您的環境。您可以根據自己的部署需求輕鬆修改範本。

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



請確定您已在 EC2 執行個體根磁碟區中至少分配 50g、以便有足夠的空間來存放 Oracle 安裝檔案。

配置及匯出要掛載至 **EC2 DB** 執行個體主機的 **NFS** 磁碟區

在本示範中、我們將示範如何透過 SSH 以 fsxadmin 使用者身分透過 FSx 叢集管理 IP、從命令列登入至 FSx 叢集、以配置 NFS 磁碟區。或者、也可以使用 AWS FSX 主控台來分配磁碟區。如果設定多個 FSX 檔案系統以容納資料庫大小、請在其他 FSX 檔案系統上重複這些程序。

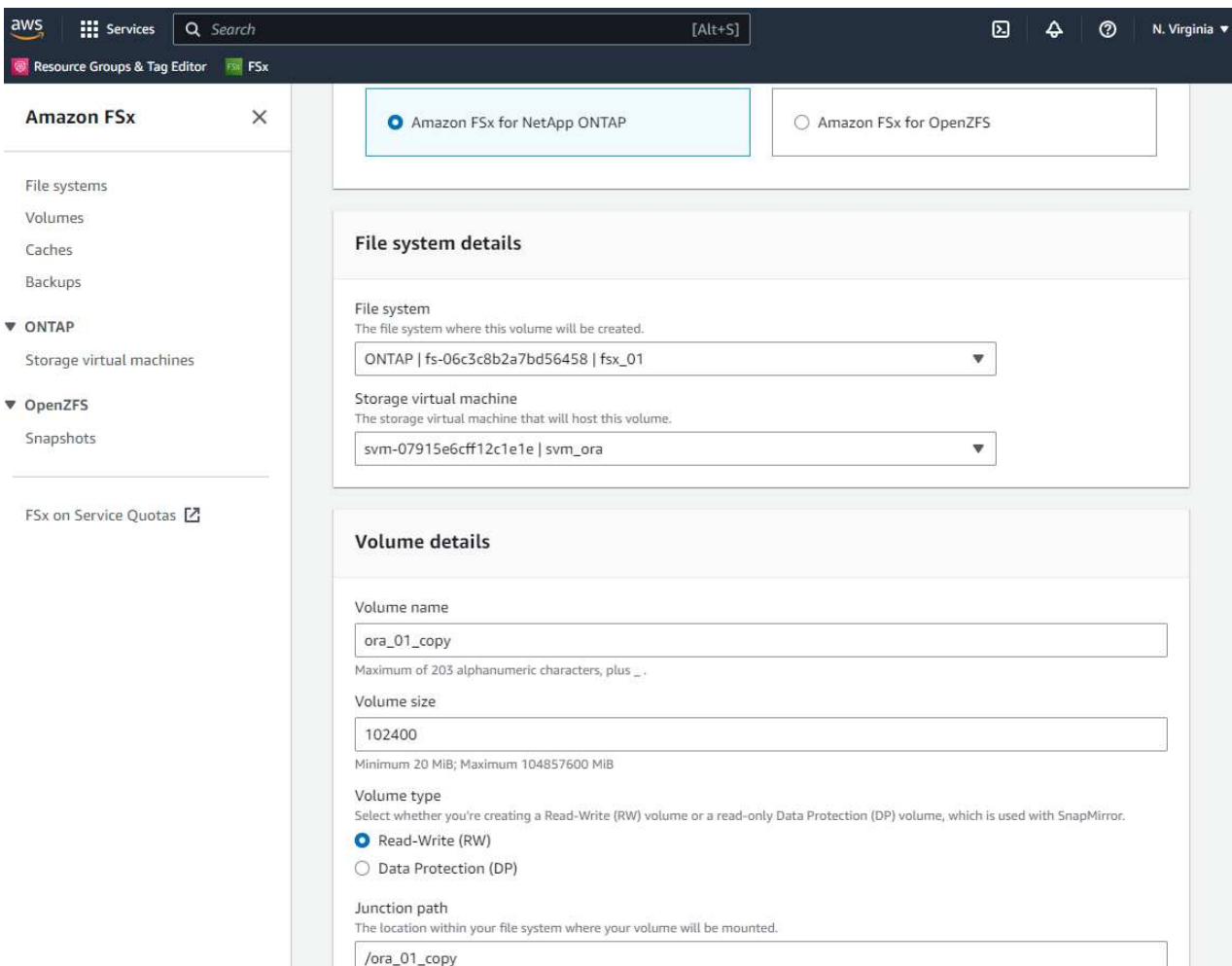
1. 首先、透過 CLI 透過 SSH 以 fsxadmin 使用者身分登入 FSX 叢集、以配置 NFS Volume。變更為您的 FSX 叢集管理 IP 位址、可從 AWS FSX ONTAP UI 主控台擷取。

```
ssh fsxadmin@172.30.15.53
```

2. 建立與主要儲存設備相同大小的 NFS Volume、以儲存主要 Oracle VLDB 資料庫資料檔案映像複本。

```
vol create -volume ora_01_copy -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -junction-path /ora_01_copy -snapshot-policy none  
-tiering-policy snapshot-only
```

3. 或者、您也可以從 AWS FSX 主控台 UI 配置磁碟區、並提供下列選項：儲存效率 Enabled、安全風格 Unix、Snapshot 原則 None、和儲存分層 `Snapshot Only` 如下所示。



The screenshot shows the AWS FSX console interface. The left sidebar contains navigation options: File systems, Volumes, Caches, Backups, ONTAP (Storage virtual machines), OpenZFS (Snapshots), and FSx on Service Quotas. The main content area is titled 'Amazon FSx' and has two tabs: 'Amazon FSx for NetApp ONTAP' (selected) and 'Amazon FSx for OpenZFS'. Below the tabs, there are two sections: 'File system details' and 'Volume details'. In 'File system details', the 'File system' dropdown is set to 'ONTAP | fs-06c3c8b2a7bd56458 | fsx_01' and the 'Storage virtual machine' dropdown is set to 'svm-07915e6cff12c1e1e | svm_ora'. In 'Volume details', the 'Volume name' field contains 'ora_01_copy', the 'Volume size' field contains '102400', the 'Volume type' radio buttons have 'Read-Write (RW)' selected, and the 'Junction path' field contains '/ora_01_copy'.

4. 為 Oracle 資料庫建立自訂的快照原則、每日排程及 30 天保留。您應該根據快照頻率和保留時間來調

整原則、以符合您的特定需求。

```
snapshot policy create -policy oracle -enabled true -schedule1 daily  
-count1 30
```

將原則套用至已佈建的 NFS 磁碟區、以進行 RMAN 遞增備份與合併。

```
vol modify -volume ora_01_copy -snapshot-policy oracle
```

5. 以 EC2 使用者身分登入 EC2 執行個體、並建立目錄 /nfsfsxn。為其他的 FSX 檔案系統建立額外的掛載點目錄。

```
sudo mkdir /nfsfsxn
```

6. 將 FSX ONTAP NFS 磁碟區裝載至 EC2 DB 執行個體主機。變更為您的 FSX 虛擬伺服器 NFS LIF 位址。NFS LIF 位址可從 FSX ONTAP UI 主控台擷取。

```
sudo mount 172.30.15.19:/ora_01_copy /nfsfsxn -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=262144,wsiz=262144,noi  
tr
```

7. 將掛載點所有權變更為 Oracle:oinshall、視需要變更為您的 Oracle 使用者名稱和主要群組。

```
sudo chown oracle:oinstall /nfsfsxn
```

在 **FSX** 上設定 **Oracle RMAN** 遞增合併至影像複本

RMAN 遞增合併會在每個遞增備份 / 合併間隔持續更新整備資料庫資料檔案映像複本。資料庫備份的映像複本將與您執行遞增備份 / 合併的頻率一樣、是最新的。因此、在決定 RMAN 遞增備份與合併的頻率時、請考量資料庫效能、RTO 和 RPO 目標。

1. 以 Oracle 使用者身分登入主要 DB 伺服器 EC2 執行個體
2. 在掛載點 /nfsfsxn 下建立 oracopy 目錄、以儲存 Oracle 資料檔案映像複本和 Oracle Flash 恢復區域的 archlog 目錄。

```
mkdir /nfsfsxn/oracopy
```

```
mkdir /nfsfsxn/archlog
```

3. 透過 sqlplus 登入 Oracle 資料庫、啟用區塊變更追蹤功能、以加快遞增備份速度、並將 Oracle Flash 恢復區域變更為 FSxN 裝載（如果目前位於主要儲存設備上）。這可讓 RMAN 預設控制檔 / spfile 自動備份和歸檔記錄備份到 FSxN NFS 裝載進行還原。

```
sqlplus / as sysdba
```

在 sqlplus 提示字元中、執行下列命令。

```
alter database enable block change tracking using file  
'/nfsfsxn/oracopy/bct_db1.ctf'
```

```
alter system set db_recovery_file_dest='/nfsfsxn/archlog/'  
scope=both;
```

4. 建立 RMAN 備份和遞增合併指令碼。指令碼會分配多個通道以進行平行 RMAN 備份與合併。第一次執行會產生初始完整的基礎映像複本。在完整的執行中、它會先清除保留時間以外的過時備份、以保持整備區域的乾淨。然後在合併和備份之前切換目前的記錄檔。在合併之後進行遞增備份、讓資料庫映像複本以一個備份 / 合併週期追蹤目前的資料庫狀態。合併與備份順序可以反轉、以便根據使用者的偏好、更快恢復。RMAN 指令碼可整合至簡單的 Shell 指令碼中、以便從主要 DB 伺服器上的 crontab 執行。請確定已在 RMAN 設定中開啟控制檔自動備份。

```

vi /home/oracle/rman_bkup_merge.cmd

Add following lines:

RUN
{
  allocate channel c1 device type disk format '/nfsfsxn/oracopy/%U';
  allocate channel c2 device type disk format '/nfsfsxn/oracopy/%U';
  allocate channel c3 device type disk format '/nfsfsxn/oracopy/%U';
  allocate channel c4 device type disk format '/nfsfsxn/oracopy/%U';
  delete obsolete;
  sql 'alter system archive log current';
  recover copy of database with tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';
  backup incremental level 1 copies=1 for recover of copy with tag
'OraCopyBKUPonFSxN_level_0' database;
}

```

5. 在 EC2 DB 伺服器上、以具有或不含 RMAN 目錄的 Oracle 使用者身分、在本機登入 RMAN 。在本示範中、我們並未連線至 RMAN 目錄。

```

rman target / nocatalog;

output:

[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ rman target / nocatalog;

Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed May 24
17:44:49 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

connected to target database: DB1 (DBID=1730530050)
using target database control file instead of recovery catalog

RMAN>

```

6. 從 RMAN 提示字元執行指令碼。第一次執行會建立基準資料庫映像複本、然後再合併並逐步更新基準映像複本。以下是執行指令碼和一般輸出的方法。設定通道數、以符合主機上的 CPU 核心。

```

RMAN> @/home/oracle/rman_bkup_merge.cmd

RMAN> RUN

```

```
2> {
3>   allocate channel c1 device type disk format
   '/nfsfsxn/oracopy/%U';
4>   allocate channel c2 device type disk format
   '/nfsfsxn/oracopy/%U';
5>   allocate channel c3 device type disk format
   '/nfsfsxn/oracopy/%U';
6>   allocate channel c4 device type disk format
   '/nfsfsxn/oracopy/%U';
7>   delete obsolete;
8>   sql 'alter system archive log current';
9>   recover copy of database with tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';
10>  backup incremental level 1 copies=1 for recover of copy with
tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0' database;
11> }
```

```
allocated channel: c1
channel c1: SID=411 device type=DISK
```

```
allocated channel: c2
channel c2: SID=146 device type=DISK
```

```
allocated channel: c3
channel c3: SID=402 device type=DISK
```

```
allocated channel: c4
channel c4: SID=37 device type=DISK
```

```
Starting recover at 17-MAY-23
no copy of datafile 1 found to recover
no copy of datafile 3 found to recover
no copy of datafile 4 found to recover
no copy of datafile 5 found to recover
no copy of datafile 6 found to recover
no copy of datafile 7 found to recover
```

```
.
.
Finished recover at 17-MAY-23
```

```
Starting backup at 17-MAY-23
channel c1: starting incremental level 1 datafile backup set
channel c1: specifying datafile(s) in backup set
input datafile file number=00022
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.287.113
7018311
input datafile file number=00026
```

```

name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.291.113
7018481
input datafile file number=00030
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.295.113
7018787
input datafile file number=00011
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/undotbs1.27
1.1136668041
input datafile file number=00035
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.300.113
7019181
channel c1: starting piece 1 at 17-MAY-23
channel c2: starting incremental level 1 datafile backup set
channel c2: specifying datafile(s) in backup set
input datafile file number=00023
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.288.113
7018359
input datafile file number=00027
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.292.113
7018523
input datafile file number=00031
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.296.113
7018837
input datafile file number=00009
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/system.272.
1136668041
input datafile file number=00034
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.299.113
7019117
.
.
Finished backup at 17-MAY-23

Starting Control File and SPFILE Autobackup at 17-MAY-23
piece
handle=+LOGS/DB1/AUTOBACKUP/2023_05_17/s_1137095435.367.1137095435
comment=NONE
Finished Control File and SPFILE Autobackup at 17-MAY-23
released channel: c1
released channel: c2
released channel: c3
released channel: c4

RMAN> **end-of-file**

```

7. 備份後列出資料庫映像複本、觀察是否已在 FSX ONTAP NFS 掛載點中建立資料庫映像複本。

```
RMAN> list copy of database tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';
```

```
List of Datafile Copies
```

```
=====
```

Key	File S	Completion Time	Ckp SCN	Ckp Time	Sparse
19	1 A	17-MAY-23	3009819	17-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_0h1sd7ae				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
20	3 A	17-MAY-23	3009826	17-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_0i1sd7at				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
21	4 A	17-MAY-23	3009830	17-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_0j1sd7b4				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
27	5 A	17-MAY-23	2383520	12-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_0p1sd7cf				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
	Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED				
26	6 A	17-MAY-23	2383520	12-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_0o1sd7c8				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
	Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED				
34	7 A	17-MAY-23	3009907	17-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_101sd7dl				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
33	8 A	17-MAY-23	2383520	12-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_0v1sd7di				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
	Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED				
28	9 A	17-MAY-23	3009871	17-MAY-23	NO

```

Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

22      10      A 17-MAY-23      3009849      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYS_AUX_FNO-10_0k1sd7bb
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

25      11      A 17-MAY-23      3009862      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-11_0n1sd7c1
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

35      12      A 17-MAY-23      3009909      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
12_111sd7dm
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

29      13      A 17-MAY-23      3009876      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-13_0r1sd7ct
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

23      14      A 17-MAY-23      3009854      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYS_AUX_FNO-14_0l1sd7bi
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

31      15      A 17-MAY-23      3009900      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-15_0t1sd7db
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

36      16      A 17-MAY-23      3009911      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
16_121sd7dn
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

```

30	17	A	17-MAY-23	3009895	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_0s1sd7d4						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3						
24	18	A	17-MAY-23	3009858	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_0m1sd7bq						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3						
32	19	A	17-MAY-23	3009903	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_0u1sd7de						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3						
37	20	A	17-MAY-23	3009914	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_131sd7do						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3						
4	21	A	17-MAY-23	3009019	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_021sd6pv						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
5	22	A	17-MAY-23	3009419	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_031sd6r2						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
6	23	A	17-MAY-23	3009460	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_041sd6s5						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
7	24	A	17-MAY-23	3009473	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_051sd6t9						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						

Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```
8      25  A 17-MAY-23      3009502      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
25_061sd6uc
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

9      26  A 17-MAY-23      3009548      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
26_071sd6vf
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

10     27  A 17-MAY-23      3009576      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
27_081sd70i
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

11     28  A 17-MAY-23      3009590      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
28_091sd71l
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

12     29  A 17-MAY-23      3009619      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
29_0a1sd72o
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

13     30  A 17-MAY-23      3009648      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
30_0b1sd73r
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

14     31  A 17-MAY-23      3009671      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
31_0c1sd74u
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

15     32  A 17-MAY-23      3009729      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
```

```

32_0d1sd762
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

16      33      A 17-MAY-23      3009743      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
33_0e1sd775
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

17      34      A 17-MAY-23      3009771      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
34_0f1sd788
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

18      35      A 17-MAY-23      3009805      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
35_0g1sd79b
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

RMAN>

```

8. 從 Oracle RMAN 命令提示字元報告架構、觀察目前使用中的資料庫資料檔案位於主要儲存設備 ASM +data 磁碟群組中。

```

RMAN> report schema;

Report of database schema for database with db_unique_name DB1

List of Permanent Datafiles
=====
File Size(MB) Tablespace          RB segs Datafile Name
-----
1      1060      SYSTEM          YES
+DATA/DB1/DATAFILE/system.257.1136666315
3      810      SYSAUX          NO
+DATA/DB1/DATAFILE/sysaux.258.1136666361
4      675      UNDOTBS1       YES
+DATA/DB1/DATAFILE/undotbs1.259.1136666385
5      400      PDB$SEED:SYSTEM  NO
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.266.11366
67165
6      460      PDB$SEED:SYSAUX  NO

```

```

+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.267.11366
67165
7    5          USERS          NO
+DATA/DB1/DATAFILE/users.260.1136666387
8    230        PDB$SEED:UNDOTBS1    NO
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.268.113
6667165
9    400        DB1_PDB1:SYSTEM      YES
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/system.272.11366
68041
10   490        DB1_PDB1:SYSAUX      NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/sysaux.273.11366
68041
11   465        DB1_PDB1:UNDOTBS1    YES
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/undotbs1.271.113
6668041
12   5          DB1_PDB1:USERS      NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/users.275.113666
8057
13   400        DB1_PDB2:SYSTEM      YES
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/DATAFILE/system.277.11366
68057
14   470        DB1_PDB2:SYSAUX      NO
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/DATAFILE/sysaux.278.11366
68057
15   235        DB1_PDB2:UNDOTBS1    YES
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/DATAFILE/undotbs1.276.113
6668057
16   5          DB1_PDB2:USERS      NO
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/DATAFILE/users.280.113666
8071
17   400        DB1_PDB3:SYSTEM      YES
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/DATAFILE/system.282.11366
68073
18   470        DB1_PDB3:SYSAUX      NO
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/DATAFILE/sysaux.283.11366
68073
19   235        DB1_PDB3:UNDOTBS1    YES
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/DATAFILE/undotbs1.281.113
6668073
20   5          DB1_PDB3:USERS      NO
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/DATAFILE/users.285.113666
8087
21   4096       DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.286.11370182
39

```

```

22  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.287.11370183
11
23  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.288.11370183
59
24  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.289.11370184
05
25  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.290.11370184
43
26  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.291.11370184
81
27  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.292.11370185
23
28  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.293.11370187
07
29  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.294.11370187
45
30  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.295.11370187
87
31  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.296.11370188
37
32  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.297.11370189
35
33  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.298.11370190
77
34  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.299.11370191
17
35  4096      DB1_PDB1:SOE          NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.300.11370191
81

```

List of Temporary Files

=====

File Size(MB)	Tablespace	Maxsize(MB)	Tempfile Name
---------------	------------	-------------	---------------

```

-----
1      123      TEMP                      32767
+DATA/DB1/TEMPFILE/temp.265.113666447
2      123      PDB$SEED:TEMP                      32767
+DATA/DB1/FB864A929AEB79B9E053630F1EAC7046/TEMPFILE/temp.269.1136667
185
3      10240    DB1_PDB1:TEMP                      32767
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/TEMPFILE/temp.274.1136668
051
4      123      DB1_PDB2:TEMP                      32767
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/TEMPFILE/temp.279.1136668
067
5      123      DB1_PDB3:TEMP                      32767
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/TEMPFILE/temp.284.1136668
081

RMAN>

```

9. 從 OS NFS 裝載點驗證資料庫映像複本。

```

[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ ls -l /nfsfsxn/oracopy/
total 70585148
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:09 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-21_021sd6pv
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:10 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-22_031sd6r2
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:10 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-23_041sd6s5
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:11 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-24_051sd6t9
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:11 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-25_061sd6uc
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:12 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-26_071sd6vf
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:13 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-27_081sd70i
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:13 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-28_091sd71l
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:14 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-29_0a1sd72o
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:14 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-30_0b1sd73r
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:15 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-31_0c1sd74u
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:16 data_D-DB1_I-

```

```
1730530050_TS-SOE_FNO-32_0d1sd762
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:16 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-33_0e1sd775
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:17 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-34_0f1sd788
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:17 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-35_0g1sd79b
-rw-r----- 1 oracle asm 513810432 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_0k1sd7bb
-rw-r----- 1 oracle asm 492838912 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_0l1sd7bi
-rw-r----- 1 oracle asm 492838912 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_0m1sd7bq
-rw-r----- 1 oracle asm 849354752 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_0i1sd7at
-rw-r----- 1 oracle asm 482353152 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_0o1sd7c8
-rw-r----- 1 oracle asm 1111498752 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_0h1sd7ae
-rw-r----- 1 oracle asm 419438592 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_0r1sd7ct
-rw-r----- 1 oracle asm 419438592 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_0s1sd7d4
-rw-r----- 1 oracle asm 419438592 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_0p1sd7cf
-rw-r----- 1 oracle asm 419438592 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm
-rw-r----- 1 oracle asm 487596032 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_0n1sd7c1
-rw-r----- 1 oracle asm 246423552 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_0t1sd7db
-rw-r----- 1 oracle asm 246423552 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_0u1sd7de
-rw-r----- 1 oracle asm 707796992 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_0j1sd7b4
-rw-r----- 1 oracle asm 241180672 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_0v1sd7di
-rw-r----- 1 oracle asm 5251072 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-12_1l1sd7dm
-rw-r----- 1 oracle asm 5251072 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-16_121sd7dn
-rw-r----- 1 oracle asm 5251072 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-20_131sd7do
-rw-r----- 1 oracle asm 5251072 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-7_101sd7dl
```

這將完成 Oracle 資料庫待命映像複本備份與合併的設定。

將 **Oracle DB** 切換至映像複本、以快速恢復

如果由於主要儲存問題（例如資料遺失或毀損）而發生故障、資料庫可以快速切換至 FSX ONTAP NFS 掛載上的映像複本、並在不進行資料庫還原的情況下恢復至目前狀態。消除媒體還原可大幅加速 VLDB 的資料庫還原。此使用案例假設資料庫主機執行個體完整無缺、而且資料庫控制檔、封存記錄檔和目前記錄檔都可供還原。

1. 以 Oracle 使用者身分登入 EC2 DB 伺服器主機、並在切換之前建立測試表。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-99 ~]$ sudo su
[root@ip-172-30-15-99 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu May 18 14:22:34 UTC 2023
[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu May 18 14:30:36
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> 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> alter session set container=db1_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 incremental
merge switch to copy');

1 row created.
```



```

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-MAY-23 02.35.37.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy

SQL>

```

2. 關閉中止資料庫以模擬故障、然後在掛載階段啟動 Oracle 。

```

SQL> shutdown abort;
ORACLE instance shut down.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 1.2885E+10 bytes
Fixed Size                  9177880 bytes
Variable Size               1778384896 bytes
Database Buffers           1.1073E+10 bytes
Redo Buffers                 24375296 bytes
Database mounted.

SQL>

```

3. 身為 Oracle 使用者、請透過 RMAN 連線至 Oracle 資料庫、以切換要複製的資料庫。

```

RMAN> switch database to copy;

datafile 1 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_0h1sd7ae"
datafile 3 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_0i1sd7at"

```

datafile 4 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_0j1sd7b4"
datafile 5 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_0p1sd7cf"
datafile 6 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_0o1sd7c8"
datafile 7 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_101sd7d1"
datafile 8 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_0v1sd7di"
datafile 9 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm"
datafile 10 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_0k1sd7bb"
datafile 11 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_0n1sd7c1"
datafile 12 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-12_111sd7dm"
datafile 13 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_0r1sd7ct"
datafile 14 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_0l1sd7bi"
datafile 15 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_0t1sd7db"
datafile 16 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_121sd7dn"
datafile 17 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_0s1sd7d4"
datafile 18 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_0m1sd7bq"
datafile 19 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_0u1sd7de"
datafile 20 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_131sd7do"
datafile 21 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_021sd6pv"
datafile 22 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_031sd6r2"
datafile 23 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_041sd6s5"
datafile 24 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_051sd6t9"
datafile 25 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_061sd6uc"
datafile 26 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_071sd6vf"

```
datafile 27 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_081sd70i"
datafile 28 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_091sd711"
datafile 29 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_0a1sd72o"
datafile 30 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_0b1sd73r"
datafile 31 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_0c1sd74u"
datafile 32 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_0d1sd762"
datafile 33 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_0e1sd775"
datafile 34 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_0f1sd788"
datafile 35 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_0g1sd79b"
```

4. 恢復並開啟資料庫、使其從上次遞增備份升級至最新版本。

```
RMAN> recover database;

Starting recover at 18-MAY-23
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=392 device type=DISK
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00009: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm
destination for restore of datafile 00023: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_041sd6s5
destination for restore of datafile 00027: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_081sd70i
destination for restore of datafile 00031: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_0c1sd74u
destination for restore of datafile 00034: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_0f1sd788
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/nfsfsxn/oracopy/321sfous_98_1_1
channel ORA_DISK_1: piece handle=/nfsfsxn/oracopy/321sfous_98_1_1
tag=ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
```

```
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00010: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_0k1sd7bb
destination for restore of datafile 00021: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_021sd6pv
destination for restore of datafile 00025: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_061sd6uc
.
.
.
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00016: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_121sd7dn
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/nfsfsxn/oracopy/3i1sf0v0_114_1_1
channel ORA_DISK_1: piece handle=/nfsfsxn/oracopy/3i1sf0v0_114_1_1
tag=ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00020: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_131sd7do
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/nfsfsxn/oracopy/3j1sf0v0_115_1_1
channel ORA_DISK_1: piece handle=/nfsfsxn/oracopy/3j1sf0v0_115_1_1
tag=ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01

starting media recovery
media recovery complete, elapsed time: 00:00:01

Finished recover at 18-MAY-23

RMAN> alter database open;

Statement processed

RMAN>
```

5. 恢復後從 sqlplus 檢查資料庫結構、觀察除控制、暫存和目前記錄檔以外的所有資料庫資料檔案現在都已切換至 FSX ONTAP NFS 檔案系統上的複本。

```
SQL> select name from v$datafile
       2 union
       3 select name from v$tempfile
       4 union
       5 select name from v$controlfile
       6 union
       7 select member from v$logfile;
```

NAME

```
-----
+DATA/DB1/CONTROLFILE/current.261.1136666435
+DATA/DB1/FB864A929AEB79B9E053630F1EAC7046/TEMPFILE/temp.269.1136667
185
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/TEMPFILE/temp.274.1136668
051
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/TEMPFILE/temp.279.1136668
067
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/TEMPFILE/temp.284.1136668
081
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437
+DATA/DB1/TEMPFILE/temp.265.1136666447
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_021sd6pv
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_031sd6r2
```

NAME

```
-----
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_041sd6s5
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_051sd6t9
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_061sd6uc
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_071sd6vf
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_081sd70i
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_091sd711
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_0a1sd72o
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_0b1sd73r
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_0c1sd74u
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_0d1sd762
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_0e1sd775
```

NAME

```
-----  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_0f1sd788  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_0g1sd79b  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_0k1sd7bb  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_0l1sd7bi  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_0m1sd7bq  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_0i1sd7at  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_0o1sd7c8  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_0r1sd7ct  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_0s1sd7d4  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_0h1sd7ae  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_0p1sd7cf
```

NAME

```
-----  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_0n1sd7c1  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_0t1sd7db  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_0u1sd7de  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_0j1sd7b4  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_0v1sd7di  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-12_1l1sd7dm  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_121sd7dn  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_131sd7do  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_101sd7dl
```

43 rows selected.

SQL>

6. 從 SQL Plus 、檢查我們在切換至複本之前插入的測試表格內容

```

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> alter session set container=db1_pdb1;

Session altered.

SQL> select * from test;

      ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
      1
18-MAY-23 02.35.37.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy

SQL>

```

7. 您可以在 FSX NFS 掛載中長時間執行 Oracle 資料庫、而不會影響效能、因為 FSX ONTAP 是備援的正式作業級儲存設備、可提供高效能。當主要儲存問題解決時、您可以將遞增備份合併程序還原、並將停機時間降到最低、藉此回復到 IT。

Oracle DB 從映像複本還原至不同的 EC2 DB 執行個體主機

當主要儲存設備和 EC2 DB 執行個體主機同時遺失時、無法從原始伺服器執行還原。幸運的是、備援 FSxN NFS 檔案系統上仍有 Oracle 資料庫備份映像複本。您可以快速配置另一個相同的 EC2 DB 執行個體、並透過 NFS 輕鬆將 VLDB 的映像複本掛載到新的 EC2 DB 主機、以執行恢復。在本節中、我們將示範進行此操作的逐步程序。

1. 插入一列以測試先前為 Oracle 資料庫還原所建立的表格、以進行替代主機驗證。

```
[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue May 30 17:21:05
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> 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> alter session set container=db1_pdb1;

Session altered.

SQL> insert into test values(2, sysdate, 'test recovery on a new EC2
instance host with image copy on FSxN');

1 row created.

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select * from test;

          ID
```



```
-----  
DT  
-----  
-----  
EVENT  
-----  
-----
```

```
1
```

```
18-MAY-23 02.35.37.000000 PM  
test oracle incremental merge switch to copy
```

```
2
```

```
30-MAY-23 05.23.11.000000 PM  
test recovery on a new EC2 instance host with image copy on FSxN
```

```
SQL>
```

2. 身為 Oracle 使用者、請執行 RMAN 遞增備份並合併、將交易排清為 FSxN NFS 裝載上的備份集。

```
[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ rman target / nocatalog
```

```
Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue May 30  
17:26:03 2023  
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights  
reserved.
```

```
connected to target database: DB1 (DBID=1730530050)  
using target database control file instead of recovery catalog
```

```
RMAN> @rman_bkup_merge.cmd
```

3. 關閉主要 EC2 DB 執行個體主機、以模擬儲存設備和 DB 伺服器主機的整體故障。
4. 透過 AWS EC2 主控台、使用相同作業系統和版本的全新 EC2 DB 執行個體主機 ora_02。使用與主要 EC2 DB 伺服器主機、Oracle 預先安裝 RPM 相同的修補程式來設定 OS 核心、並將交換空間新增至主機。安裝與主要 EC2 DB 伺服器主機相同的 Oracle 版本和修補程式、只有軟體選項。這些工作可透過下列連結取得的 NetApp 自動化工具套件來自動化。

工具套件：["NA_oracle19c_deploy"](#)

文件：["在ONTAP NFS上自動部署Oracle19c for Sfor"](#)

5. 類似於主要 EC2 DB 執行個體主機 ora_01（例如 oratab、oraInst.loc 和 Oracle 使用者 .bash_profile）來設定 Oracle 環境。將這些檔案備份到 FSxN NFS 裝載點是很好的做法。

6. FSxN NFS 掛載上的 Oracle 資料庫備份映像複本儲存在涵蓋 AWS 可用區域的 FSx 叢集上、以提供備援、高可用度和高效能。NFS 檔案系統可輕鬆掛載至新伺服器、只要連線能力可達。下列程序會將 Oracle VLDB 備份的映像複本掛載到新版本的 EC2 DB 執行個體主機以進行還原。

身為 EC2 使用者、請建立裝載點。

```
sudo mkdir /nfsfsxn
```

身為 EC2 使用者、裝載儲存 Oracle VLDB 備份映像複本的 NFS 磁碟區。

```
sudo mount 172.30.15.19:/ora_01_copy /nfsfsxn -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=262144,wsiz=262144,noi
ntr
```

7. 驗證 FSxN NFS 掛載點上的 Oracle 資料庫備份映像複本。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ ls -ltr /nfsfsxn/oracopy
total 78940700
-rw-r-----. 1 oracle 54331 482353152 May 26 18:45 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_4m1t508t
-rw-r-----. 1 oracle 54331 419438592 May 26 18:45 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_4q1t509n
-rw-r-----. 1 oracle 54331 241180672 May 26 18:45 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_4t1t50a6
-rw-r-----. 1 oracle 54331 450560 May 30 15:29 6b1tf6b8_203_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 663552 May 30 15:29 6c1tf6b8_204_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 122880 May 30 15:29 6d1tf6b8_205_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 507904 May 30 15:29 6e1tf6b8_206_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4259840 May 30 15:29 6f1tf6b9_207_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 9060352 May 30 15:29 6h1tf6b9_209_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 442368 May 30 15:29 6i1tf6b9_210_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 475136 May 30 15:29 6j1tf6bb_211_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 48660480 May 30 15:29 6g1tf6b9_208_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 589824 May 30 15:29 6l1tf6bb_213_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 606208 May 30 15:29 6m1tf6bb_214_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 368640 May 30 15:29 6o1tf6bb_216_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 368640 May 30 15:29 6p1tf6bc_217_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 15:29 6r1tf6bc_219_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 15:29 6s1tf6bc_220_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 15:29 6t1tf6bc_221_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-23_3q1t4ut3
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-21_3o1t4ut2
```

```
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-27_461t4vt7  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-25_3s1t4v1a  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-22_3p1t4ut3  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-31_4a1t5015  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-29_481t4vt7  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-34_4d1t5058  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-26_451t4vt7  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-24_3r1t4ut3  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 555753472 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_4i1t5083  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 429924352 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_4n1t509m  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-30_491t5014  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-28_471t4vt7  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-35_4e1t5059  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-32_4b1t501u  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 487596032 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_4l1t508t  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SOE_FNO-33_4c1t501v  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5251072 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-USERS_FNO-12_4v1t50aa  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 1121984512 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_4f1t506m  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 707796992 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_4h1t5083  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 534781952 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_4j1t508s  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 429924352 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_4o1t509m  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 429924352 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_4p1t509m  
-rw-r-----. 1 oracle 54331 534781952 May 30 17:26 data_D-DB1_I-  
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_4k1t508t
```

```

-rw-r-----. 1 oracle 54331 1027612672 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_4g1t506m
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5251072 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-7_4u1t50a6
-rw-r-----. 1 oracle 54331 246423552 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_4r1t50a6
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5251072 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-16_501t50ad
-rw-r-----. 1 oracle 54331 246423552 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_4s1t50a6
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5251072 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-20_511t50ad
-rw-r-----. 1 oracle 54331 2318712832 May 30 17:32 721tfd6b_226_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 1813143552 May 30 17:33 701tfd6a_224_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 966656 May 30 17:33 731tfdic_227_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5980160 May 30 17:33 751tfdij_229_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 458752 May 30 17:33 761tfdin_230_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 458752 May 30 17:33 771tfdiq_231_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 11091968 May 30 17:33 741tfdij_228_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 401408 May 30 17:33 791tfdit_233_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 2070708224 May 30 17:33 6v1tfd6a_223_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 376832 May 30 17:33 7a1tfdit_234_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 1874903040 May 30 17:33 711tfd6b_225_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 303104 May 30 17:33 7c1tfdiu_236_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 319488 May 30 17:33 7d1tfdi_237_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 17:33 7f1tfdi_239_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 17:33 7g1tfdi_240_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 17:33 7h1tfdi_241_1_1
-rw-r--r--. 1 oracle 54331 12720 May 30 17:33 db1_ctl.sql
-rw-r-----. 1 oracle 54331 11600384 May 30 17:54 bct_db1.ctf

```

8. 驗證 FSxN NFS 掛載上可用的 Oracle 歸檔記錄以進行恢復、並記下上次的記錄檔記錄順序編號。在這種情況下、它是 175。我們的恢復點是記錄續期數 176。

```

[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ ls -ltr
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30
total 5714400
-r--r-----. 1 oracle 54331 321024 May 30 14:59
o1_mf_1_140__003t9mvn_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 48996352 May 30 15:29
o1_mf_1_141__01t9qf6r_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 167477248 May 30 15:44
o1_mf_1_142__02n3x2qb_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 165684736 May 30 15:46
o1_mf_1_143__02rotwyb_.arc

```

```
-r--r----- . 1 oracle 54331 165636608 May 30 15:49
ol_mf_1_144__02x563wh_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 168408064 May 30 15:51
ol_mf_1_145__031kg2co_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 169446400 May 30 15:54
ol_mf_1_146__035xpcdt_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 167595520 May 30 15:56
ol_mf_1_147__03bds8qf_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 169270272 May 30 15:59
ol_mf_1_148__03gyt7rx_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 170712576 May 30 16:01
ol_mf_1_149__03mfx17v_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 170744832 May 30 16:04
ol_mf_1_150__03qzz0ty_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 169380864 May 30 16:06
ol_mf_1_151__03wgxdry_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 169833984 May 30 16:09
ol_mf_1_152__040y85v3_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 165134336 May 30 16:20
ol_mf_1_153__04ox946w_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 169929216 May 30 16:22
ol_mf_1_154__04rbv7n8_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 171903488 May 30 16:23
ol_mf_1_155__04tvlyvn_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 179061248 May 30 16:25
ol_mf_1_156__04xgfjtl_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 173593088 May 30 16:26
ol_mf_1_157__04zyg8hw_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 175999488 May 30 16:27
ol_mf_1_158__052gp9mt_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 179092992 May 30 16:29
ol_mf_1_159__0551wk7s_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 175524352 May 30 16:30
ol_mf_1_160__057l46my_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 173949440 May 30 16:32
ol_mf_1_161__05b2dmwp_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 184166912 May 30 16:33
ol_mf_1_162__05drbj8n_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 173026816 May 30 16:35
ol_mf_1_163__05h8lm1h_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 174286336 May 30 16:36
ol_mf_1_164__05krsqmh_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 166092288 May 30 16:37
ol_mf_1_165__05n378pw_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331 177640960 May 30 16:39
ol_mf_1_166__05pmg741_.arc
```

```

-r--r-----. 1 oracle 54331 173972992 May 30 16:40
o1_mf_1_167__05s3o01r_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 178474496 May 30 16:41
o1_mf_1_168__05vmwt34_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 177694208 May 30 16:43
o1_mf_1_169__05y45qdd_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 170814976 May 30 16:44
o1_mf_1_170__060kgh33_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 177325056 May 30 16:46
o1_mf_1_171__063ltvgv_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 164455424 May 30 16:47
o1_mf_1_172__065d94fq_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 178252288 May 30 16:48
o1_mf_1_173__067wnwy8_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 170579456 May 30 16:50
o1_mf_1_174__06b9zdh8_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 93928960 May 30 17:26
o1_mf_1_175__08c7jc2b_.arc
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$

```

9. 身為 Oracle 使用者、將新 EC2 執行個體 DB 主機 ORA_02 上的 Oracle_home 變數設為目前 Oracle 安裝、將 Oracle_SID 設為主要 Oracle 執行個體 SID 。在這種情況下、它是 db1 。
10. 身為 Oracle 使用者、請在 \$ORACLE_HOME/DBS 目錄中建立通用的 Oracle 初始化檔案、並設定適當的管理目錄。最重要的是、擁有 Oracle flash recovery area 指向主要 Oracle VLDB 執行個體中定義的 FSxN NFS 裝載路徑。flash recovery area 組態將在章節中示範 Setup Oracle RMAN incremental merge to image copy on FSx。將 Oracle 控制檔設定為 FSX ONTAP NFS 檔案系統。

```
vi $ORACLE_HOME/dbs/initdb1.ora
```

使用下列範例項目：

```
*.audit_file_dest='/u01/app/oracle/admin/db1/adump'  
*.audit_trail='db'  
*.compatible='19.0.0'  
*.control_files=('/nfsfsxn/oracopy/db1.ctl')  
*.db_block_size=8192  
*.db_create_file_dest='/nfsfsxn/oracopy/'  
*.db_domain='demo.netapp.com'  
*.db_name='db1'  
*.db_recovery_file_dest_size=85899345920  
*.db_recovery_file_dest='/nfsfsxn/archlog/'  
*.diagnostic_dest='/u01/app/oracle'  
*.dispatchers='(PROTOCOL=TCP) (SERVICE=db1XDB)'  
*.enable_pluggable_database=true  
*.local_listener='LISTENER'  
*.nls_language='AMERICAN'  
*.nls_territory='AMERICA'  
*.open_cursors=300  
*.pga_aggregate_target=1024m  
*.processes=320  
*.remote_login_passwordfile='EXCLUSIVE'  
*.sga_target=10240m  
*.undo_tablespace='UNDOTBS1'
```

如果存在差異、應將上述初始化檔案替換為從主要 Oracle DB 伺服器還原的備份初始化檔案。

11. 身為 Oracle 使用者、請啟動 RMAN、在新的 EC2 DB 執行個體主機上執行 Oracle 恢復。

```
[oracle@ip-172-30-15-124 dbs]$ rman target / nocatalog;

Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed May 31
00:56:07 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

connected to target database (not started)

RMAN> startup nomount;

Oracle instance started

Total System Global Area      12884900632 bytes

Fixed Size                     9177880 bytes
Variable Size                  1778384896 bytes
Database Buffers               11072962560 bytes
Redo Buffers                    24375296 bytes
```

12. 設定資料庫 ID。資料庫 ID 可從 FSX NFS 掛載點上的影像複本 Oracle 檔案名稱擷取。

```
RMAN> set dbid = 1730530050;

executing command: SET DBID
```

13. 從自動備份還原控制檔。如果啟用 Oracle controlfile 和 spfile 自動備份、則會在每個增量備份和合併週期中備份。如果有多個複本可用、則會還原最新的備份。


```

RMAN> restore controlfile from autobackup;

Starting restore at 31-MAY-23
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=2 device type=DISK

recovery area destination: /nfsfsxn/archlog
database name (or database unique name) used for search: DB1
channel ORA_DISK_1: AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_05_30/o1_mf_s_1138210401__08qlx
rrr_.bkp found in the recovery area
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230531
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230530
channel ORA_DISK_1: restoring control file from AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_05_30/o1_mf_s_1138210401__08qlx
rrr_.bkp
channel ORA_DISK_1: control file restore from AUTOBACKUP complete
output file name=/nfsfsxn/oracopy/db1.ctl
Finished restore at 31-MAY-23

```

14. 將初始化檔案從 spfile 還原至 /tmp 資料夾、以便稍後更新參數檔案、以符合主要 DB 執行個體。

```

RMAN> restore spfile to pfile '/tmp/archive/initdb1.ora' from
autobackup;

Starting restore at 31-MAY-23
using channel ORA_DISK_1

recovery area destination: /nfsfsxn/archlog
database name (or database unique name) used for search: DB1
channel ORA_DISK_1: AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_05_30/o1_mf_s_1138210401__08qlx
rrr_.bkp found in the recovery area
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230531
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230530
channel ORA_DISK_1: restoring spfile from AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_05_30/o1_mf_s_1138210401__08qlx
rrr_.bkp
channel ORA_DISK_1: SPFILE restore from AUTOBACKUP complete
Finished restore at 31-MAY-23

```

15. 掛載控制檔並驗證資料庫備份映像複本。

```

RMAN> alter database mount;

```

released channel: ORA_DISK_1

Statement processed

RMAN> list copy of database tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';

List of Datafile Copies

=====

Key	File S	Completion Time	Ckp SCN	Ckp Time	Sparse
316	1 A	30-MAY-23	4120170	30-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_4f1t506m				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
322	3 A	30-MAY-23	4120175	30-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_4g1t506m				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
317	4 A	30-MAY-23	4120179	30-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_4h1t5083				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
221	5 A	26-MAY-23	2383520	12-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_4q1t509n				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
	Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED				
216	6 A	26-MAY-23	2383520	12-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_4m1t508t				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
	Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED				
323	7 A	30-MAY-23	4120207	30-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_4u1t50a6				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
227	8 A	26-MAY-23	2383520	12-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_4t1t50a6				

```

Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

308      9      A 30-MAY-23      4120158      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-9_4nlt509m
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

307      10     A 30-MAY-23      4120166      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYS_AUX_FNO-10_4ilt5083
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

313      11     A 30-MAY-23      4120154      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-11_4l1t508t
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

315      12     A 30-MAY-23      4120162      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
12_4v1t50aa
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

319      13     A 30-MAY-23      4120191      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-13_4olt509m
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

318      14     A 30-MAY-23      4120183      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYS_AUX_FNO-14_4j1t508s
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

324      15     A 30-MAY-23      4120199      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-15_4r1t50a6
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

325      16     A 30-MAY-23      4120211      30-MAY-23      NO

```

```

Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
16_501t50ad
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

320    17    A 30-MAY-23        4120195    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-17_4p1t509m
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

321    18    A 30-MAY-23        4120187    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-18_4k1t508t
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

326    19    A 30-MAY-23        4120203    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-19_4s1t50a6
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

327    20    A 30-MAY-23        4120216    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
20_511t50ad
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

298    21    A 30-MAY-23        4120166    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
21_3o1t4ut2
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

302    22    A 30-MAY-23        4120154    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
22_3p1t4ut3
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

297    23    A 30-MAY-23        4120158    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
23_3q1t4ut3
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```

306	24	A	30-MAY-23	4120162	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
24_3r1t4ut3						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
300	25	A	30-MAY-23	4120166	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
25_3s1t4v1a						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
305	26	A	30-MAY-23	4120154	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
26_451t4vt7						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
299	27	A	30-MAY-23	4120158	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
27_461t4vt7						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
310	28	A	30-MAY-23	4120162	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
28_471t4vt7						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
303	29	A	30-MAY-23	4120166	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
29_481t4vt7						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
309	30	A	30-MAY-23	4120154	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
30_491t5014						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
301	31	A	30-MAY-23	4120158	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
31_4a1t5015						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						

```

Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

312      32      A 30-MAY-23      4120162      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
32_4b1t501u
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

314      33      A 30-MAY-23      4120162      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
33_4c1t501v
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

304      34      A 30-MAY-23      4120158      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
34_4d1t5058
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

311      35      A 30-MAY-23      4120154      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
35_4e1t5059
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```

16. 將資料庫切換成複本、即可在不進行資料庫還原的情況下執行還原。

```

RMAN> switch database to copy;

Starting implicit crosscheck backup at 31-MAY-23
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=11 device type=DISK
Crosschecked 33 objects
Finished implicit crosscheck backup at 31-MAY-23

Starting implicit crosscheck copy at 31-MAY-23
using channel ORA_DISK_1
Crosschecked 68 objects
Finished implicit crosscheck copy at 31-MAY-23

searching for all files in the recovery area
cataloging files...
cataloging done

```

List of Cataloged Files

=====

File Name:

/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_05_30/o1_mf_s_1138210401__08qlx
rrr_.bkp

datafile 1 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_4f1t506m"
datafile 3 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_4g1t506m"
datafile 4 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_4h1t5083"
datafile 5 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_4q1t509n"
datafile 6 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_4m1t508t"
datafile 7 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_4u1t50a6"
datafile 8 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_4t1t50a6"
datafile 9 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_4n1t509m"
datafile 10 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_4i1t5083"
datafile 11 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_4l1t508t"
datafile 12 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-12_4v1t50aa"
datafile 13 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_4o1t509m"
datafile 14 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_4j1t508s"
datafile 15 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_4r1t50a6"
datafile 16 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_501t50ad"
datafile 17 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_4p1t509m"
datafile 18 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_4k1t508t"
datafile 19 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_4s1t50a6"
datafile 20 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_511t50ad"
datafile 21 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_3o1t4ut2"

```
datafile 22 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_3p1t4ut3"
datafile 23 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_3q1t4ut3"
datafile 24 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_3r1t4ut3"
datafile 25 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_3s1t4v1a"
datafile 26 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_451t4vt7"
datafile 27 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_461t4vt7"
datafile 28 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_471t4vt7"
datafile 29 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_481t4vt7"
datafile 30 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_491t5014"
datafile 31 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_4a1t5015"
datafile 32 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_4b1t501u"
datafile 33 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_4c1t501v"
datafile 34 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_4d1t5058"
datafile 35 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_4e1t5059"
```

17. 在 Flash 恢復區域中執行 Oracle 恢復、直到最後一個可用的歸檔日誌為止。

```
RMAN> run {
2> set until sequence=176;
3> recover database;
4> }

executing command: SET until clause

Starting recover at 31-MAY-23
using channel ORA_DISK_1

starting media recovery

archived log for thread 1 with sequence 142 is already on disk as
file
```



```
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_142__02n3x2qb_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 143 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_143__02rotwyb_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 144 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_144__02x563wh_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 145 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_145__031kg2co_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 146 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_146__035xpcdt_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 147 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_147__03bds8qf_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 148 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_148__03gyt7rx_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 149 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_149__03mfxl7v_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 150 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_150__03qzz0ty_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 151 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_151__03wgxdry_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 152 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_152__040y85v3_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 153 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_153__04ox946w_.ar
c
```

archived log for thread 1 with sequence 154 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_154__04rbv7n8_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 155 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_155__04tvlyvn_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 156 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_156__04xgfjtl_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 157 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_157__04zyg8hw_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 158 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_158__052gp9mt_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 159 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_159__0551wk7s_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 160 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_160__057146my_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 161 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_161__05b2dmwp_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 162 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_162__05drbj8n_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 163 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_163__05h8lm1h_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 164 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_164__05krsqmh_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 165 is already on disk as
file

```
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_165__05n378pw_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 166 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_166__05pmg741_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 167 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_167__05s3o01r_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 168 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_168__05vmwt34_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 169 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_169__05y45qdd_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 170 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_170__060kgh33_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 171 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_171__0631tvgv_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 172 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_172__065d94fq_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 173 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_173__067wnwy8_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 174 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_174__06b9zdh8_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 175 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_175__08c7jc2b_.ar
c
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_142__02n3x2q
b_.arc thread=1 sequence=142
archived log file
```

name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_143__02rotwy
b_.arc thread=1 sequence=143
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_144__02x563w
h_.arc thread=1 sequence=144
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_145__031kg2c
o_.arc thread=1 sequence=145
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_146__035xpcd
t_.arc thread=1 sequence=146
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_147__03bds8q
f_.arc thread=1 sequence=147
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_148__03gyt7r
x_.arc thread=1 sequence=148
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_149__03mfxl7
v_.arc thread=1 sequence=149
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_150__03qzz0t
y_.arc thread=1 sequence=150
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_151__03wgxdr
y_.arc thread=1 sequence=151
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_152__040y85v
3_.arc thread=1 sequence=152
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_153__04ox946
w_.arc thread=1 sequence=153
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_154__04rbv7n
8_.arc thread=1 sequence=154
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_155__04tv1yv
n_.arc thread=1 sequence=155
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_156__04xgfjt
l_.arc thread=1 sequence=156
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_157__04zyg8h
w_.arc thread=1 sequence=157
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_158__052gp9m

t_.arc thread=1 sequence=158
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_159__0551wk7
s_.arc thread=1 sequence=159
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_160__057146m
y_.arc thread=1 sequence=160
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_161__05b2dmw
p_.arc thread=1 sequence=161
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_162__05drbj8
n_.arc thread=1 sequence=162
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_163__05h81m1
h_.arc thread=1 sequence=163
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_164__05krsqm
h_.arc thread=1 sequence=164
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_165__05n378p
w_.arc thread=1 sequence=165
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_166__05pmg74
l_.arc thread=1 sequence=166
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_167__05s3o01
r_.arc thread=1 sequence=167
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_168__05vmwt3
4_.arc thread=1 sequence=168
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_169__05y45qd
d_.arc thread=1 sequence=169
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_170__060kgh3
3_.arc thread=1 sequence=170
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_171__0631tvq
v_.arc thread=1 sequence=171
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_172__065d94f
q_.arc thread=1 sequence=172
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_173__067wnwy
8_.arc thread=1 sequence=173

```
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_174__06b9zdh
8_.arc thread=1 sequence=174
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_175__08c7jc2
b_.arc thread=1 sequence=175
media recovery complete, elapsed time: 00:48:34
Finished recover at 31-MAY-23
```



若要加快還原速度、請啟用具有 `recovery_parallelity` 參數的平行階段作業、或在資料庫還原的恢復命令中指定平行度：`RECOVER DATABASE PARALLEL (DEGREE d INSTANCES DEFAULT)`；。一般而言、平行度應等於主機上的 CPU 核心數。

18. 結束 RMAN、以 Oracle 使用者身分透過 sqlplus 登入 Oracle、以開啟資料庫、並在未完成還原後重設記錄。

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

```
NAME          OPEN_MODE
-----
DB1           MOUNTED
```

```
SQL> select member from v$logfile;
```

```
MEMBER
-----
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437
```

```
SQL> alter database rename file
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437' to
'/nfsfsxn/oracopy/redo01.log';
```

Database altered.

```
SQL> alter database rename file
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437' to
'/nfsfsxn/oracopy/redo02.log';
```

Database altered.

```
SQL> alter database rename file
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437' to
'/nfsfsxn/oracopy/redo03.log';
```

Database altered.

```
SQL> alter database open resetlogs;
```

Database altered.

19. 驗證資料庫已還原至新主機、該主機具有我們在主要資料庫故障之前插入的資料列。

複製 **Oracle** 待命映像複本以用於其他使用案例

使用 AWS FSX ONTAP 進行 Oracle VLDB 映像複本的另一個優點是、它可以透過 FlexCloud 以最少的額外儲存投資來滿足許多其他用途。在下列使用案例中、我們示範如何在 FSX ONTAP 上為其他 Oracle 使用案例（例如開發、UAT 等）建立快照並複製暫存 NFS 磁碟區

1. 我們先將一行插入之前建立的同一個測試表。

```
SQL> insert into test values (3, sysdate, 'test clone on a new EC2 instance host with image copy on FSxN');
```

```
1 row created.
```

```
SQL> select * from test;
```

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-MAY-23 02.35.37.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy

          2
30-MAY-23 05.23.11.000000 PM
test recovery on a new EC2 instance host with image copy on FSxN

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          3
05-JUN-23 03.19.46.000000 PM
test clone on a new EC2 instance host with image copy on FSxN

SQL>
```

2. 執行 RMAN 備份並合併至 FSX ONTAP 資料庫映像複本、以便在 FSX NFS 掛載的備份集中擷取交易、但在還原複製的資料庫之前、不會合併到複本中。

```
RMAN> @/home/oracle/rman_bkup_merge.cmd
```

3. 以 fsxadmin 使用者身分透過 ssh 登入 FSX 叢集、以觀察排程備份原則所建立的快照（Oracle）、並拍攝一次性快照、使其包含我們在步驟 1 中所達成的交易。

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol snapshot create -vserver svm_ora
-volume ora_01_copy -snapshot one-off.2023-06-05-1137 -foreground
true
```

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> snapshot show
```

```
---Blocks---
```

```
Vserver Volume Snapshot Size
Total% Used%
```

```
-----
```

```
svm_ora ora_01_copy
          daily.2023-06-02_0010 3.59GB
2% 5%
          daily.2023-06-03_0010 1.10GB
1% 1%
          daily.2023-06-04_0010 608KB
0% 0%
          daily.2023-06-05_0010 3.81GB
2% 5%
          one-off.2023-06-05-1137 168KB
0% 0%
          svm_ora_root
          weekly.2023-05-28_0015 1.86MB
0% 78%
          daily.2023-06-04_0010 152KB
0% 22%
          weekly.2023-06-04_0015 1.24MB
0% 70%
          daily.2023-06-05_0010 196KB
0% 27%
          hourly.2023-06-05_1005 156KB
0% 22%
          hourly.2023-06-05_1105 156KB
0% 22%
          hourly.2023-06-05_1205 156KB
0% 22%
          hourly.2023-06-05_1305 156KB
0% 22%
          hourly.2023-06-05_1405 1.87MB
0% 78%
          hourly.2023-06-05_1505 148KB
0% 22%
```

```
15 entries were displayed.
```

4. 從一次性快照複製、用於在替代 EC2 Oracle 主機上備份新的 DB1 複製執行個體。您可以選擇從任何可用的每日快照複製 Volume ora_01_copy。

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol clone create -flexclone db1_20230605of
-type RW -parent-vserver svm_ora -parent-volume ora_01_copy
-junction-path /db1_20230605of -junction-active true -parent
-snapshot one-off.2023-06-05-1137
[Job 464] Job succeeded: Successful

FsxId06c3c8b2a7bd56458::>

FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol show db1*
Vserver   Volume           Aggregate      State      Type      Size
Available Used%
-----
-----
svm_ora   db1_20230605of
                aggr1         online      RW         200GB
116.6GB  38%

FsxId06c3c8b2a7bd56458::>
```

5. 當複製的 Volume 繼承父 Volume 快照原則時、請關閉該磁碟區的快照原則、除非您想要保護複製的 Volume、否則請將其保留。

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol modify -volume db1_20230605of
-snapshot-policy none

Warning: You are changing the Snapshot policy on volume
"db1_20230605of" to "none". Snapshot copies on this volume that do
not match any of the prefixes of the new Snapshot policy will not be
deleted. However, when the new Snapshot policy
                takes effect, depending on the new retention count, any
existing Snapshot copies that continue to use the same prefixes
might be deleted. See the 'volume modify' man page for more
information.
Do you want to continue? {y|n}: y
Volume modify successful on volume db1_20230605of of Vserver
svm_ora.

FsxId06c3c8b2a7bd56458::>
```

6. 使用預先安裝的 Oracle 軟體、以及與主要 Oracle EC2 執行個體相同版本和修補層級、登入新的 EC2 Linux 執行個體、然後掛載複製的 Volume。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ sudo mkdir /nfsfsxn
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ sudo mount -t nfs
172.30.15.19:/db1_20230605of /nfsfsxn -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=262144,wsiz=262144,noi
tr
```

7. 驗證 FSX NFS 掛載上的資料庫遞增備份集、映像複本和可用的封存記錄。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ ls -ltr /nfsfsxn/oracopy
total 79450332
-rw-r----- 1 oracle 54331 482353152 Jun  1 19:02 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_891tkrhr
-rw-r----- 1 oracle 54331 419438592 Jun  1 19:03 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_8d1tkril
-rw-r----- 1 oracle 54331 241180672 Jun  1 19:03 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_8g1tkrj7
-rw-r----- 1 oracle 54331 912506880 Jun  1 20:21 8n1tkvv2_279_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 925696 Jun  1 20:21 8q1tl05i_282_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 1169014784 Jun  1 20:21 8p1tkvv2_281_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 6455296 Jun  1 20:21 8r1tl05m_283_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 139264 Jun  1 20:21 8t1tl05t_285_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 3514368 Jun  1 20:21 8s1tl05t_284_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 139264 Jun  1 20:21 8u1tl060_286_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 425984 Jun  1 20:21 901tl062_288_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 344064 Jun  1 20:21 911tl062_289_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 245760 Jun  1 20:21 931tl063_291_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 237568 Jun  1 20:21 941tl064_292_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 57344 Jun  1 20:21 961tl065_294_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 57344 Jun  1 20:21 971tl066_295_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 57344 Jun  1 20:21 981tl067_296_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 1040760832 Jun  1 20:23 8m1tkvv2_278_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 932847616 Jun  1 20:24 8o1tkvv2_280_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 1121984512 Jun  5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_821tkrb8
-rw-r----- 1 oracle 54331 1027612672 Jun  5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_831tkrd9
-rw-r----- 1 oracle 54331 429924352 Jun  5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_8altkrhr
-rw-r----- 1 oracle 54331 707796992 Jun  5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_851tkrgf
-rw-r----- 1 oracle 54331 534781952 Jun  5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_871tkrhr
-rw-r----- 1 oracle 54331 534781952 Jun  5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_881tkrhr
```

```

-rw-r----- 1 oracle 54331 429924352 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_8b1tkril
-rw-r----- 1 oracle 54331 429924352 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_8c1tkril
-rw-r----- 1 oracle 54331 246423552 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_8e1tkril
-rw-r----- 1 oracle 54331 246423552 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj4
-rw-r----- 1 oracle 54331 5251072 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-7_8h1tkrj9
-rw-r----- 1 oracle 54331 5251072 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-16_8j1tkrja
-rw-r----- 1 oracle 54331 5251072 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-20_8k1tkrjb
-rw-r----- 1 oracle 54331 5251072 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-12_8i1tkrj9
-rw-r----- 1 oracle 54331 555753472 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_861tkrgo
-rw-r----- 1 oracle 54331 796925952 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_841tkrf2
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-21_7j1tkqk6
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-34_801tkram
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-29_7r1tkr32
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-25_7n1tkqrh
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-31_7t1tkr3i
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-33_7v1tkra6
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-23_7l1tkqk6
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-27_7p1tkqrq
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-35_8l1tkrap
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-32_7u1tkr42
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-22_7k1tkqk6
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-24_7m1tkqk6
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-28_7q1tkqs1

```

```

-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun  5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-30_7s1tkr3a
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun  5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-26_7o1tkqrj
-rw-r----- 1 oracle 54331 1241432064 Jun  5 15:30 9d1tv06n_301_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 1019805696 Jun  5 15:31 9a1tv06m_298_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331      4612096 Jun  5 15:31 9e1tv01d_302_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331  967163904 Jun  5 15:31 9b1tv06n_299_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331  31563776 Jun  5 15:31 9g1tv01t_304_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331    319488 Jun  5 15:31 9h1tv01t_305_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   335872 Jun  5 15:31 9i1tv0m0_306_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   565248 Jun  5 15:31 9k1tv0m1_308_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   581632 Jun  5 15:31 9l1tv0m5_309_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331  54345728 Jun  5 15:31 9f1tv01t_303_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   368640 Jun  5 15:31 9n1tv0m5_311_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   385024 Jun  5 15:31 9o1tv0m6_312_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331  985858048 Jun  5 15:31 9c1tv06n_300_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331    57344 Jun  5 15:31 9q1tv0m7_314_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331    57344 Jun  5 15:31 9r1tv0m8_315_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331    57344 Jun  5 15:31 9s1tv0m9_316_1_1
-rw-r--r-- 1 oracle 54331    12720 Jun  5 15:31 db1_ctl.sql
-rw-r----- 1 oracle 54331  11600384 Jun  5 15:48 bct_db1.ctf
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$

```

```

[oracle@ip-172-30-15-124 ~]$ ls -l
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05
total 2008864
-rw-r----- 1 oracle 54331    729088 Jun  5 14:38
o1_mf_1_190_17vwwvt9_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 166651904 Jun  5 14:44
o1_mf_1_191_17vx6vmg_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 167406080 Jun  5 14:47
o1_mf_1_192_17vxctms_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 166868992 Jun  5 14:49
o1_mf_1_193_17vxjjps_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 166087168 Jun  5 14:52
o1_mf_1_194_17vxnxrh_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 175210496 Jun  5 14:54
o1_mf_1_195_17vxswv5_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 167078400 Jun  5 14:57
o1_mf_1_196_17vxylwp_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 169701888 Jun  5 14:59
o1_mf_1_197_17vy3cyw_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 167845376 Jun  5 15:02
o1_mf_1_198_17vy8245_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 170763776 Jun  5 15:05

```



```
o1_mf_1_199_17vydv4c_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 193853440 Jun  5 15:07
o1_mf_1_200_17vykf23_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 165523968 Jun  5 15:09
o1_mf_1_201_17vyp1dh_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 161117184 Jun  5 15:12
o1_mf_1_202_17vyvrm5_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331  10098176 Jun  5 15:21
o1_mf_1_203_17vzdfwm_.arc
```

8. 恢復程序現在與先前的使用案例類似、在發生故障後恢復至新的 EC2 DB 執行個體 - 設定 Oracle 環境 (oratab 、 \$oracle_home 、 \$oracle_sid) 以符合主要正式作業執行個體、建立一個 INIT 檔案、包括 db_recovery_file_dest_size 和 db_recovery_file_dest 、該檔案指向 FSX NFS 掛載上的 Flash 恢復目錄。然後、lanuch RMAN 執行恢復。以下是命令步驟和輸出。

```
[oracle@ip-172-30-15-124 dbs]$ rman target / nocatalog

Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Jun 7
14:44:33 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

connected to target database (not started)

RMAN> startup nomount;

Oracle instance started

Total System Global Area      10737418000 bytes

Fixed Size                      9174800 bytes
Variable Size                   1577058304 bytes
Database Buffers                 9126805504 bytes
Redo Buffers                      24379392 bytes

RMAN> set dbid = 1730530050;

executing command: SET DBID

RMAN> restore controlfile from autobackup;

Starting restore at 07-JUN-23
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=2 device type=DISK
```

```

recovery area destination: /nfsfsxn/archlog/
database name (or database unique name) used for search: DB1
channel ORA_DISK_1: AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_06_05/o1_mf_s_1138721482_17vzyb
vq_.bkp found in the recovery area
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230607
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230606
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230605
channel ORA_DISK_1: restoring control file from AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_06_05/o1_mf_s_1138721482_17vzyb
vq_.bkp
channel ORA_DISK_1: control file restore from AUTOBACKUP complete
output file name=/nfsfsxn/oracopy/db1ctl
Finished restore at 07-JUN-23

```

```

RMAN> alter database mount;

```

```

released channel: ORA_DISK_1
Statement processed

```

```

RMAN> list incarnation;

```

List of Database Incarnations

DB Key	Inc Key	DB Name	DB ID	STATUS	Reset SCN	Reset Time
1	1	DB1	1730530050	PARENT	1	17-APR-19
2	2	DB1	1730530050	CURRENT	1920977	12-MAY-23

```

RMAN> list copy of database tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';

```

List of Datafile Copies

=====

Key	File S	Completion Time	Ckp SCN	Ckp Time	Sparse
362	1 A	05-JUN-23	8319160	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_821tkrb8					
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0					
363	3 A	05-JUN-23	8319165	01-JUN-23	NO

```

      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-3_831tkrd9
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

365      4      A 05-JUN-23      8319171      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-4_851tkrgf
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

355      5      A 01-JUN-23      2383520      12-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-5_8dltkri1
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

349      6      A 01-JUN-23      2383520      12-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-6_891tkrhr
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

372      7      A 05-JUN-23      8319201      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
7_8h1tkrj9
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

361      8      A 01-JUN-23      2383520      12-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-8_8g1tkrj7
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

364      9      A 05-JUN-23      8318717      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-9_8altkrhr
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

376      10     A 05-JUN-23      8318714      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-10_861tkrgo
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

377      11     A 05-JUN-23      8318720      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-

```

```

UNDOTBS1_FNO-11_841tkrf2
  Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
  Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

375      12      A 05-JUN-23      8318719      01-JUN-23      NO
  Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
12_8i1tkrj9
  Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
  Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

368      13      A 05-JUN-23      8319184      01-JUN-23      NO
  Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-13_8b1tkril
  Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
  Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

366      14      A 05-JUN-23      8319175      01-JUN-23      NO
  Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-14_871tkrhr
  Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
  Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

370      15      A 05-JUN-23      8319193      01-JUN-23      NO
  Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-15_8e1tkril
  Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
  Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

373      16      A 05-JUN-23      8319206      01-JUN-23      NO
  Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
16_8j1tkrja
  Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
  Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

369      17      A 05-JUN-23      8319188      01-JUN-23      NO
  Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-17_8c1tkril
  Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
  Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

367      18      A 05-JUN-23      8319180      01-JUN-23      NO
  Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-18_881tkrhr
  Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
  Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

```

371	19	A	05-JUN-23	8319197	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj4						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3						
374	20	A	05-JUN-23	8319210	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_8k1tkrjb						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3						
378	21	A	05-JUN-23	8318720	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_7j1tkqk6						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
388	22	A	05-JUN-23	8318714	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_7k1tkqk6						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
384	23	A	05-JUN-23	8318717	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_7l1tkqk6						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
389	24	A	05-JUN-23	8318719	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_7m1tkqk6						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
381	25	A	05-JUN-23	8318720	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_7n1tkqrh						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
392	26	A	05-JUN-23	8318714	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_7o1tkqrj						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						

Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```
385      27      A 05-JUN-23      8318717      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
27_7p1tkqrq
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

390      28      A 05-JUN-23      8318719      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
28_7q1tkqsl
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

380      29      A 05-JUN-23      8318720      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
29_7r1tkr32
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

391      30      A 05-JUN-23      8318714      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
30_7s1tkr3a
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

382      31      A 05-JUN-23      8318717      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
31_7t1tkr3i
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

387      32      A 05-JUN-23      8318719      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
32_7ultkr42
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

383      33      A 05-JUN-23      8318719      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
33_7v1tkra6
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

379      34      A 05-JUN-23      8318717      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
```

34_801tkram

Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

386 35 A 05-JUN-23 8318714 01-JUN-23 NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_811tkrap

Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

RMAN> switch database to copy;

datafile 1 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_821tkrb8"
datafile 3 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_831tkrd9"
datafile 4 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_851tkrgf"
datafile 5 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_8d1tkril"
datafile 6 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_891tkrhr"
datafile 7 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_8h1tkrj9"
datafile 8 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_8g1tkrj7"
datafile 9 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_8a1tkrhr"
datafile 10 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_861tkrgo"
datafile 11 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_841tkrf2"
datafile 12 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-12_8i1tkrj9"
datafile 13 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_8b1tkril"
datafile 14 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_871tkrhr"
datafile 15 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_8e1tkril"
datafile 16 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_8j1tkrja"
datafile 17 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_8c1tkril"
datafile 18 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_881tkrhr"

```
datafile 19 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj4"
datafile 20 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_8k1tkrjb"
datafile 21 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_7j1tkqk6"
datafile 22 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_7k1tkqk6"
datafile 23 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_7l1tkqk6"
datafile 24 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_7m1tkqk6"
datafile 25 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_7n1tkqrh"
datafile 26 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_7o1tkqrj"
datafile 27 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_7p1tkqrq"
datafile 28 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_7q1tkqs1"
datafile 29 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_7r1tkr32"
datafile 30 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_7s1tkr3a"
datafile 31 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_7t1tkr3i"
datafile 32 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_7u1tkr42"
datafile 33 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_7v1tkra6"
datafile 34 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_801tkram"
datafile 35 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_811tkrap"
```

```
RMAN> run {
2> set until sequence 204;
3> recover database;
4> }
```

executing command: SET until clause

Starting recover at 07-JUN-23
using channel ORA_DISK_1

starting media recovery

archived log for thread 1 with sequence 190 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_190_17vwvvt9_.arc
archived log for thread 1 with sequence 191 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_191_17vx6vmg_.arc
archived log for thread 1 with sequence 192 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_192_17vxctms_.arc
archived log for thread 1 with sequence 193 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_193_17vxjjps_.arc
archived log for thread 1 with sequence 194 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_194_17vxnxrh_.arc
archived log for thread 1 with sequence 195 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_195_17vxswv5_.arc
archived log for thread 1 with sequence 196 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_196_17vxylwp_.arc
archived log for thread 1 with sequence 197 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_197_17vy3cyw_.arc
archived log for thread 1 with sequence 198 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_198_17vy8245_.arc
archived log for thread 1 with sequence 199 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_199_17vydv4c_.arc
archived log for thread 1 with sequence 200 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_200_17vykf23_.arc
archived log for thread 1 with sequence 201 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_201_17vyp1dh_.arc
archived log for thread 1 with sequence 202 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_202_17vyvrm5_.arc
archived log for thread 1 with sequence 203 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_203_17vzdfwm_.arc
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_190_17vwvvt9
_.arc thread=1 sequence=190
archived log file

```
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_191_17vx6vmg
_.arc thread=1 sequence=191
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_192_17vxctms
_.arc thread=1 sequence=192
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_193_17vxjjps
_.arc thread=1 sequence=193
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_194_17vxnxrh
_.arc thread=1 sequence=194
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_195_17vxswv5
_.arc thread=1 sequence=195
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_196_17vxyllwp
_.arc thread=1 sequence=196
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_197_17vy3cyw
_.arc thread=1 sequence=197
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_198_17vy8245
_.arc thread=1 sequence=198
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_199_17vydv4c
_.arc thread=1 sequence=199
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_200_17vykf23
_.arc thread=1 sequence=200
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_201_17vyp1dh
_.arc thread=1 sequence=201
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_202_17vyvrm5
_.arc thread=1 sequence=202
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_203_17vzdfwm
_.arc thread=1 sequence=203
media recovery complete, elapsed time: 00:19:30
Finished recover at 07-JUN-23

RMAN> exit

Recovery Manager complete.
[oracle@ip-172-30-15-124 dbs]$ sqlplus / as sysdba
```

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Jun 7 15:58:12 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 member from v\$logfile;

MEMBER

+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437

SQL> alter database rename file
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437' to
'/nfsfsxn/oracopy/redo01.log';

Database altered.

SQL> alter database rename file
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437' to
'/nfsfsxn/oracopy/redo02.log';

Database altered.

SQL> alter database rename file
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437' to
'/nfsfsxn/oracopy/redo03.log';

Database altered.

SQL> alter database noarchivelog;

Database altered.

SQL> alter database open resetlogs;

Database altered.

SQL> set lin 200;

```
SQL> select name from v$datafile
2 union
3 select name from v$controlfile
4 union
5 select name from v$tempfile
6 union
7 select member from v$logfile;
```

NAME

```
-----
-----
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB864A929AEB79B9E053630F1EAC7046/datafile/o1_mf
_temp_l81bhz6g_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/datafile/o1_mf
_temp_l81bj16t_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/datafile/o1_mf
_temp_l81bj135_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/datafile/o1_mf
_temp_l81bj13g_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/DB1/datafile/o1_mf_temp_l81bhwjg_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_7jltkqk6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_7kltkqk6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_7lltkqk6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_7mltkqk6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_7nltkqrh
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_7oltkqrj
```

NAME

```
-----
-----
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_7pltkqrq
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_7qltkqs1
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_7rltkr32
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_7sltkr3a
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_7tltkr3i
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_7ultkr42
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_7vltkra6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_80ltkram
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_81ltkrap
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_86ltkrgo
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_87ltkhr
```

NAME

```
-----
-----
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_88ltkhr
```

```

/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_831tkrd9
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_891tkrhr
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_8b1tkril
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_8c1tkril
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_821tkrb8
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_8d1tkril
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_8a1tkrhr
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_841tkrf2
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_8e1tkril
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj4

```

NAME

```

-----
-----

```

```

/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_851tkrgf
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_8g1tkrj7
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-12_8i1tkrj9
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_8j1tkrja
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_8k1tkrjb
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_8h1tkrj9
/nfsfsxn/oracopy/db1.ctl
/nfsfsxn/oracopy/redo01.log
/nfsfsxn/oracopy/redo02.log
/nfsfsxn/oracopy/redo03.log

```

43 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> alter session set container=db1_pdb1;

Session altered.

SQL> select * from test;

```

          ID DT
EVENT
-----
-----
-----

```

```

-----
1 18-MAY-23 02.35.37.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy
2 30-MAY-23 05.23.11.000000 PM
test recovery on a new EC2 instance host with image copy on FSxN
3 05-JUN-23 03.19.46.000000 PM
test clone on a new EC2 instance host with image copy on FSxN

SQL>

```

9. 重新命名複製的資料庫執行個體、並使用 Oracle nid 公用程式變更資料庫 ID。資料庫執行個體狀態必須為 In mount 以執行命令。

```

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

NAME          OPEN_MODE          LOG_MODE
-----
DB1           READ WRITE        NOARCHIVELOG

SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.

SQL> startup mount;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 1.0737E+10 bytes
Fixed Size                 9174800 bytes
Variable Size             1577058304 bytes
Database Buffers          9126805504 bytes
Redo Buffers              24379392 bytes
Database mounted.
SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0
[oracle@ip-172-30-15-124 dbs]$ nid target=/ dbname=db1tst

DBNEWID: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Jun 7 16:15:14 2023

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

Connected to database DB1 (DBID=1730530050)

```

Connected to server version 19.18.0

Control Files in database:

/nfsfsxn/oracopy/db1.ctl

Change database ID and database name DB1 to DB1TST? (Y/[N]) => Y

Proceeding with operation

Changing database ID from 1730530050 to 3054879890

Changing database name from DB1 to DB1TST

Control File /nfsfsxn/oracopy/db1.ctl - modified

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_821tkrb - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_831tkrd - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_851tkrg - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_8d1tkri - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_891tkrh - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_8h1tkrj - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_8g1tkrj - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_8a1tkrh - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_861tkrg - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_841tkrf - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-12_8i1tkrj - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_8b1tkri - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_871tkrh - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_8e1tkri - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_8j1tkrj - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_8c1tkri - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_881tkrh - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-

UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
 20_8k1tkrj - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 21_7j1tkqk - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 22_7k1tkqk - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 23_7l1tkqk - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 24_7m1tkqk - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 25_7n1tkqr - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 26_7o1tkqr - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 27_7p1tkqr - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 28_7q1tkqs - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 29_7r1tkr3 - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 30_7s1tkr3 - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 31_7t1tkr3 - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 32_7ultkr4 - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 33_7v1tkra - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 34_801tkra - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
 35_811tkra - dbid changed, wrote new name
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/DB1/datafile/o1_mf_temp_l81bhwjg_.tm -
 dbid changed, wrote new name
 Datafile
 /nfsfsxn/oracopy/DB1/FB864A929AEB79B9E053630F1EAC7046/datafile/o1_mf
 _temp_l81bh6g_.tm - dbid changed, wrote new name
 Datafile
 /nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/datafile/o1_mf
 _temp_l81bj16t_.tm - dbid changed, wrote new name
 Datafile
 /nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/datafile/o1_mf
 _temp_l81bj135_.tm - dbid changed, wrote new name
 Datafile
 /nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/datafile/o1_mf


```
_temp_l81bj13g_.tm - dbid changed, wrote new name
Control File /nfsfsxn/oracopy/db1.ctl - dbid changed, wrote new
name
Instance shut down

Database name changed to DB1TST.
Modify parameter file and generate a new password file before
restarting.
Database ID for database DB1TST changed to 3054879890.
All previous backups and archived redo logs for this database are
unusable.
Database is not aware of previous backups and archived logs in
Recovery Area.
Database has been shutdown, open database with RESETLOGS option.
Succesfully changed database name and ID.
DBNEWID - Completed succesfully.
```

10. 將 Oracle 資料庫環境組態變更為 oratab、init 檔案中的新資料庫名稱或執行個體 ID、並建立與新執行個體 ID 相符的必要管理目錄。然後、使用重新設定記錄選項來啟動執行個體。

```
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.
```

```
Total System Global Area 1.0737E+10 bytes
Fixed Size                  9174800 bytes
Variable Size               1577058304 bytes
Database Buffers           9126805504 bytes
Redo Buffers                 24379392 bytes
Database mounted.
```

```
SQL> alter database open resetlogs;
```

```
Database altered.
```

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

NAME	OPEN_MODE	LOG_MODE
DB1TST	READ WRITE	NOARCHIVELOG

```
SQL> show pdbs
```

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

```
SQL> alter pluggable database all open;
```

```
Pluggable database altered.
```

```
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>
```

這會從適用於開發、UAT 或任何其他使用案例的 FSX NFS 掛載上的暫存資料庫複本、完成新 Oracle 執行個體的複本。可從同一個整備映像複本複製多個 Oracle 執行個體。



如果發生錯誤 RMAN-06571: datafile 1 does not have recoverable copy 將資料庫切換為複製時、請檢查與主要正式作業資料庫相符的資料庫轉檔。如有需要、請重設轉成與主要的 RMAN 命令相符 reset database to incarnation n; °

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文件所述資訊、請參閱下列文件及 / 或網站：

- RMAN：合併的增量備份策略（文件編號 745798.1）

["https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Database%20Products/745798_1.html"](https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Database%20Products/745798_1.html)

- RMAN 備份與還原使用者指南

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/bradv/getting-started-rman.html"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/bradv/getting-started-rman.html)

- Amazon FSX for NetApp ONTAP 產品

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

- Amazon EC2

https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bcd9843&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

TR-4974：使用 NFS/ASM 在 AWS FS3/EC2 上獨立重新啟動 Oracle 19c

NetApp公司的Alleno Cao、Niyazz Mohamed

目的

ASM（自動儲存管理）是一款熱門的 Oracle 儲存 Volume Manager、適用於許多 Oracle 安裝。這也是 Oracle 推薦的儲存管理解決方案。它是傳統 Volume 管理程式和檔案系統的替代方案。自 Oracle 11g 版起、ASM 便已與網格基礎架構一起封裝、而非資料庫。因此、若要在沒有 RAC 的情況下使用 Oracle ASM 進行儲存管理、您必須在獨立伺服器中安裝 Oracle 網格基礎架構、也稱為 Oracle 重新啟動。這樣做當然會增加複雜度、使 Oracle 資料庫部署更簡單。不過、顧名思義、當 Oracle 部署在重新啟動模式時、任何故障的 Oracle 服務都會在主機重新開機後重新啟動、而無需使用者介入、這會提供一定程度的高可用度或 HA 功能。

Oracle ASM 通常部署在 FC、iSCSI 儲存傳輸協定和 LUN 中、做為原始儲存設備。不過、Oracle 也支援在 NFS 傳輸協定和 NFS 檔案系統上設定 ASM。在本文件中、我們將示範如何在 Amazon FSX for ONTAP 儲存環境中部署具有 NFS 傳輸協定的 Oracle 19c 資料庫、以及使用 EC2 運算執行個體的 Oracle ASM。我們也示範如何透過 NetApp BlueXP 主控台使用 NetApp SnapCenter 服務來備份、還原及複製您的 Oracle 資料庫、以供開發 / 測試、或是在 AWS 公有雲中執行儲存效率資料庫作業的其他使用案例。

本解決方案可解決下列使用案例：

- 在 Amazon FSX 中部署 Oracle 資料庫、適用於 ONTAP 儲存設備、以及使用 NFS/ASM 的 EC2 運算執行個體
- 使用 NFS/ASM 在公有 AWS 雲端中測試和驗證 Oracle 工作負載
- 測試及驗證 AWS 中部署的 Oracle 資料庫重新啟動功能

目標對象

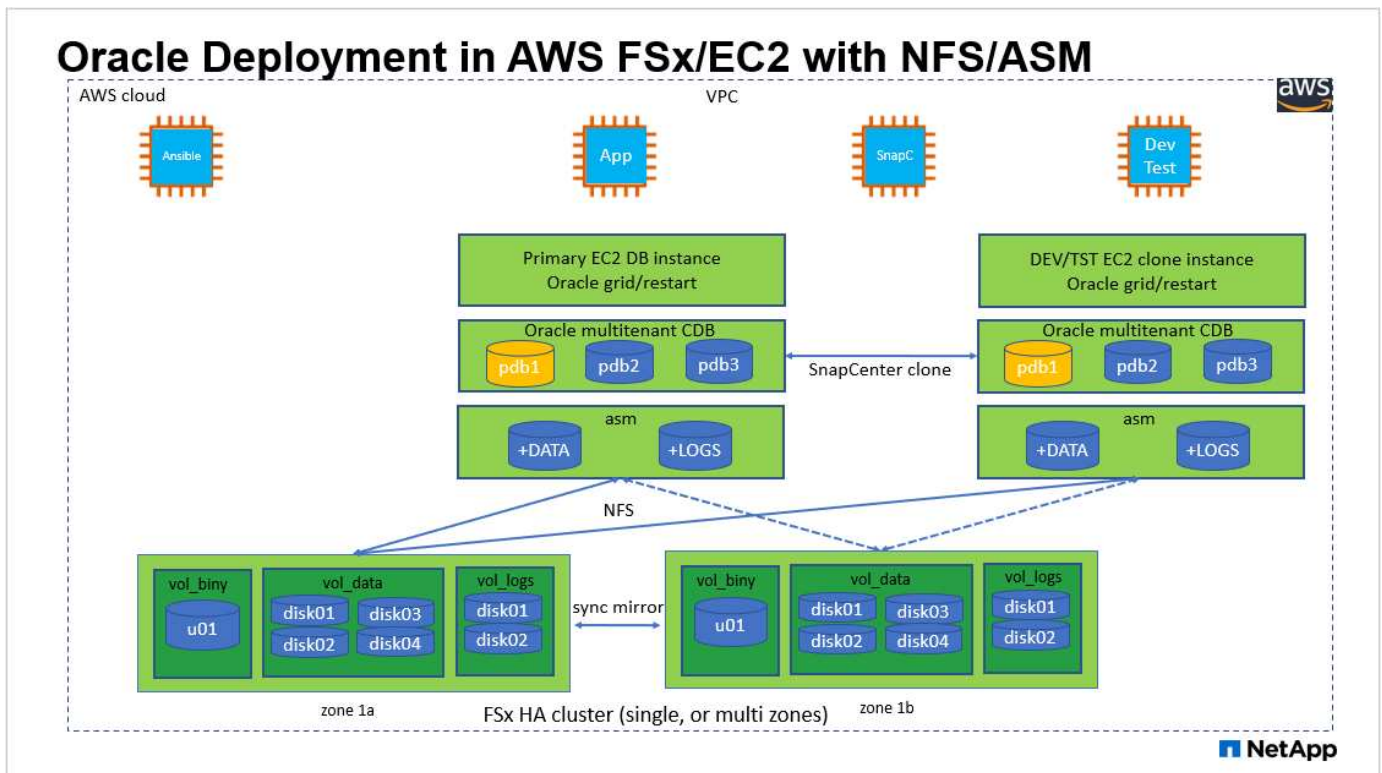
本解決方案適用於下列人員：

- DBA 希望使用 NFS/ASM 在 AWS 公有雲中部署 Oracle。
- 想要在 AWS 公有雲中測試 Oracle 工作負載的資料庫解決方案架構設計師。
- 想要部署及管理部署至 AWS FSX 儲存設備的 Oracle 資料庫的儲存管理員。
- 想要在 AWS FS3/EC2 中備份 Oracle 資料庫的應用程式擁有者。

解決方案測試與驗證環境

此解決方案的測試與驗證作業是在 AWS FSX 和 EC2 環境中執行、而該環境可能與最終部署環境不符。如需詳細資訊、請參閱一節 [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

架構



硬體與軟體元件

硬體

FSX ONTAP 支援儲存	AWS 提供的目前版本	同一個 VPC 和可用區域中的一個 FSX HA 叢集
EC2 運算執行個體	T2.xlarge / 4vcpu/16G	兩個 EC2 T2 大型 EC2 執行個體、一個做為主要資料庫伺服器、另一個做為複製資料庫伺服器
軟體		
RedHat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220504-x86_64 : 2-Hourly2-GP2	已部署 RedHat 訂閱以進行測試
Oracle Grid 基礎架構	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle 資料庫	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	12.2.0.1.36 版	最新修補程式 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
支援服務 SnapCenter	版本	v2.3.1.2324

部署考量的關鍵因素

- * EC2 運算執行個體。* 在這些測試與驗證中、我們使用 AWS EC2 T2.xlge 執行個體類型來執行 Oracle 資料庫運算執行個體。NetApp 建議在正式作業部署中使用 M5 類型 EC2 執行個體作為 Oracle 的運算執行個體、因為它已針對資料庫工作負載進行最佳化。您必須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 數量。
- * FSX 儲存 HA 叢集單一或多區域部署。* 在這些測試與驗證中、我們在單一 AWS 可用性區域中部署了 FSX HA 叢集。對於正式作業部署、NetApp 建議在兩個不同的可用度區域中部署一組 FSX HA 配對。FSX HA 叢集會以 HA 配對進行配置、並在一對主動-被動檔案系統中進行鏡射同步、以提供儲存層級的備援。多區域部署可在單一 AWS 區域發生故障時、進一步提高可用性。
- * FSX 儲存叢集規模。* 適用於 ONTAP 儲存檔案系統的 Amazon FSX 可提供多達 160,000 個原始 SSD IOPS、高達 4Gbps 的處理量、以及最高 192TiB 容量。不過、您可以根據部署時的實際需求、根據已配置的 IOPS、處理量和儲存限制（最低 1,024 GiB）來調整叢集大小。容量可即時動態調整、而不會影響應用程式可用性。
- * Oracle 資料和記錄配置。* 在我們的測試和驗證中、我們分別部署了兩個 ASM 磁碟群組來處理資料和記錄。在 +data asm 磁碟群組中、我們在 Data NFS 檔案系統掛載點中配置了四個磁碟。在 +logs asm 磁碟群組中、我們在記錄檔 NFS 檔案系統掛載點中配置了兩個磁碟。對於大型資料庫部署、可建置 ASM 磁碟群組、以跨越多個 FSX 檔案系統、使用 ASM NFS 磁碟、透過固定在 FSX 檔案系統上的多個 NFS 裝載點散佈。這項特殊的設定是為了滿足超過 4Gbps 處理量和 160000 原始 SSD IOPS 需求的資料庫處理量而設計。
- * DNFS 組態。* DNFS 內建於 Oracle 核心、已知在 Oracle 部署至 NFS 儲存設備時、可大幅提升 Oracle 資料庫效能。DNFS 封裝為 Oracle 二進位檔案、但預設不會開啟。在 NFS 上進行任何 Oracle 資料庫部署時、都應開啟此功能。對於大型資料庫的多個 FSX 檔案系統部署、應正確設定 DNFS 多重路徑。
- * 您應該為每個建立的 Oracle ASM 磁碟群組使用 Oracle ASM 備援層級。* 因為 FSX 已鏡射 FSX 叢集層級上的儲存設備 ONLY 使用「外部備援」、表示此選項不允許 Oracle ASM 鏡射磁碟群組的內容。這一點特別重要、因為 NFS for Oracle 資料庫資料儲存需要硬 NFS 裝載選項、這對於鏡射 Oracle 層級的 ASM 內容來說是不理想的。

- * 資料庫備份。* NetApp 提供 SnapCenter 軟體服務的 SaaS 版本、可在雲端中進行資料庫備份、還原及複製、並可透過 NetApp BlueXP 主控台 UI 取得。NetApp 建議實作這樣的服務、以快速（一分鐘內）進行快照備份、快速（幾分鐘）資料庫還原和資料庫複製。

解決方案部署

下節提供逐步部署程序。

部署的先決條件

部署需要下列先決條件。

1. 已設定AWS帳戶、並已在AWS帳戶中建立必要的VPC和網路區段。
2. 從 AWS EC2 主控台、您必須部署兩個 EC2 Linux 執行個體、一個做為主要 Oracle DB 伺服器、另一個可選的複製目標 DB 伺服器。如需環境設定的詳細資訊、請參閱上一節的架構圖表。另請檢閱 "[Linux 執行個體使用指南](#)" 以取得更多資訊。
3. 從 AWS EC2 主控台、部署 Amazon FSX for ONTAP Storage HA 叢集來主控 Oracle 資料庫磁碟區。如果您不熟悉FSX儲存設備的部署、請參閱文件 "[為SfSX. ONTAP 檔案系統建立FSX](#)" 以取得逐步指示。
4. 您可以使用下列 Terraform 自動化工具組來執行步驟 2 和 3、此工具組會建立名為的 EC2 執行個體 ora_01 以及名為的 FSX 檔案系統 fsx_01。請仔細檢閱指示內容、並在執行前變更變數以符合您的環境。

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



請確定您已在 EC2 執行個體根磁碟區中至少分配 50g、以便有足夠的空間來存放 Oracle 安裝檔案。

EC2 執行個體核心組態

在已配置先決條件的情況下、以 EC2 使用者和 Sudo to root 使用者的身分登入 EC2 執行個體、以設定 Linux 核心以進行 Oracle 安裝。

1. 建立暫存目錄 /tmp/archive 資料夾並設定 777 權限。

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

2. 下載 Oracle 二進位安裝檔案及其他必要的 rpm 檔案、並將這些檔案登錄至 /tmp/archive 目錄。

請參閱下列要在中說明的安裝檔案清單 /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、以滿足大多數核心組態需求。

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

4. 下載並安裝遺失的 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 主機公用程式。

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

6. 安裝 policycoreutils-python-utils，EC2 執行個體中無法使用。

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

7. 安裝開放式 JDK 1.8 版。

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

8. 安裝 NFS-utils。

```
yum install nfs-utils
```

9. 停用目前系統中的透明 hugepages。

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

在中新增下列行 /etc/rc.local 以停用 transparent_hugepage 重新開機後：

```
# 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
```

10. 變更以停用 SELinux SELINUX=enforcing 至 SELINUX=disabled。您必須重新啟動主機、才能使變更生效。

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


11. 新增下列行至 `limit.conf` 可設置文件描述符限制和堆棧大小（不帶引號） " "。

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

12. 依照下列指示、將交換空間新增至 EC2 執行個體：["如何使用交換檔、在Amazon EC2執行個體中將記憶體配置為交換空間？"](#) 要新增的確切空間量取決於 RAM 大小、最高可達 16G。
13. 新增 ASM 群組、以用於 `asm sysasm` 群組

```
groupadd asm
```

14. 修改 Oracle 使用者、將 ASM 新增為次要群組（Oracle 使用者應已在 Oracle 預先安裝 RPM 安裝之後建立）。

```
usermod -a -G asm oracle
```

15. 重新啟動 EC2 執行個體。

配置及匯出要掛載至 **EC2** 執行個體主機的 **NFS** 磁碟區

透過 ssh 以 fsxadmin 使用者身分登入 FSX 叢集、並使用 FSX 叢集管理 IP 來裝載 Oracle 資料庫二進位、資料和記錄檔、從命令列配置三個磁碟區。

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 -junction-path /ora_01_biny -snapshot-policy none  
-tiering-policy snapshot-only
```

3. 執行以下命令以建立 Oracle 資料的磁碟區。

```
vol create -volume ora_01_data -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -junction-path /ora_01_data -snapshot-policy none  
-tiering-policy snapshot-only
```

4. 執行以下命令以建立 Oracle 記錄的磁碟區。

```
vol create -volume ora_01_logs -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -junction-path /ora_01_logs -snapshot-policy none  
-tiering-policy snapshot-only
```

5. 驗證建立的資料庫磁碟區。

```
vol show
```

預計將會歸還：

```

FsxId02ad7bf3476b741df::> vol show
(vol show)
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol show
Vserver   Volume           Aggregate   State      Type      Size
Available Used%
-----
svm_ora   ora_01_biny     aggr1      online    RW        50GB
47.50GB   0%
svm_ora   ora_01_data     aggr1      online    RW        100GB
95.00GB   0%
svm_ora   ora_01_logs     aggr1      online    RW        100GB
95.00GB   0%
svm_ora   svm_ora_root    aggr1      online    RW        1GB
972.1MB   0%
4 entries were displayed.

```

資料庫儲存組態

現在、匯入並設定適用於 Oracle 網格基礎架構的 FSX 儲存設備、以及在 EC2 執行個體主機上安裝資料庫。

1. 使用 SSH 金鑰和 EC2 執行個體 IP 位址、以 EC2 使用者的身分透過 SSH 登入 EC2 執行個體。

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

2. 建立 /u01 目錄以掛載 Oracle 二進位檔案系統

```
sudo mkdir /u01
```

3. 將二進位磁碟區裝載至 /u01，已變更為您的 FSX NFS LIF IP 位址。如果您透過 NetApp 自動化工具套件部署 FSX 叢集、FSX 虛擬儲存伺服器 NFS LIF IP 位址將會列在資源配置執行結束時的輸出中。否則、可從 AWS FSX 主控台 UI 擷取。

```
sudo mount -t nfs 172.30.15.19:/ora_01_biny /u01 -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536
```

4. 變更 /u01 將點所有權掛載至 Oracle 使用者及其相關的主要群組。

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

5. 建立 /oradata 目錄以掛載 Oracle 資料檔案系統

```
sudo mkdir /oradata
```

6. 將資料磁碟區裝載至 /oradata，已變更為您的 FSX NFS LIF IP 位址

```
sudo mount -t nfs 172.30.15.19:/ora_01_data /oradata -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536
```

7. 變更 /oradata 將點所有權掛載至 Oracle 使用者及其相關的主要群組。

```
sudo chown oracle:oinstall /oradata
```

8. 建立 /or記錄 目錄以掛載 Oracle 記錄檔系統

```
sudo mkdir /oralogs
```

9. 將記錄磁碟區裝載至 /oralogs，已變更為您的 FSX NFS LIF IP 位址

```
sudo mount -t nfs 172.30.15.19:/ora_01_logs /oralogs -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
```

10. 變更 /oralogs 將點所有權掛載至 Oracle 使用者及其相關的主要群組。

```
sudo chown oracle:oinstall /oralogs
```

11. 將裝載點新增至 /etc/fstab。

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

新增下列行。

```
172.30.15.19:/ora_01_biny      /u01          nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536  0
0
172.30.15.19:/ora_01_data     /oradata      nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536  0
0
172.30.15.19:/ora_01_logs     /oralogs      nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536  0
0
```

12. Sudo to Oracle 使用者、請建立 asm 資料夾來儲存 asm 磁碟檔案

```
sudo su
su - oracle
mkdir /oradata/asm
mkdir /oralogs/asm
```

13. 身為 Oracle 使用者、請建立 asm 資料磁碟檔案、並變更數量、使其與磁碟大小與區塊大小相符。

```
dd if=/dev/zero of=/oradata/asm/nfs_data_disk01 bs=1M count=20480
oflag=direct
dd if=/dev/zero of=/oradata/asm/nfs_data_disk02 bs=1M count=20480
oflag=direct
dd if=/dev/zero of=/oradata/asm/nfs_data_disk03 bs=1M count=20480
oflag=direct
dd if=/dev/zero of=/oradata/asm/nfs_data_disk04 bs=1M count=20480
oflag=direct
```

14. 身為 root 使用者、將資料磁碟檔案權限變更為 640

```
chmod 640 /oradata/asm/*
```

15. 身為 Oracle 使用者、建立 asm 記錄磁碟檔案、變更為以區塊大小與磁碟大小相符。

```
dd if=/dev/zero of=/oralogs/asm/nfs_logs_disk01 bs=1M count=40960
oflag=direct
dd if=/dev/zero of=/oralogs/asm/nfs_logs_disk02 bs=1M count=40960
oflag=direct
```

16. 以 root 使用者身分、將記錄磁碟檔案權限變更為 640

```
chmod 640 /oralogs/asm/*
```

17. 重新啟動 EC2 執行個體主機。

Oracle 網格基礎架構安裝

1. 以 EC2 使用者的身分透過 SSH 登入 EC2 執行個體、並取消註解以啟用密碼驗證
PasswordAuthentication yes 然後留言 PasswordAuthentication no。

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

2. 重新啟動 sshd 服務。

```
sudo systemctl restart sshd
```

3. 重設 Oracle 使用者密碼。

```
sudo passwd oracle
```

4. 以 Oracle 重新啟動軟體擁有者使用者（Oracle）的身分登入。建立 Oracle 目錄、如下所示：

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

5. 變更目錄權限設定。

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

6. 建立網格主目錄並加以變更。

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

7. 解壓縮網格安裝檔案。

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

8. 從網格首頁刪除 OPatch 目錄。

```
rm -rf OPatch
```

9. 從網格首頁複製 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip 到 GRIN_HOME、然後將其解壓縮。

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

10. 從網格首頁修改 `cv/admin/cvu_config`、取消註解並取代 `CV_ASSUME_DISTID=OEL5` 與 `CV_ASSUME_DISTID=OL7`。

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

11. 準備 `gridsetup.rsp` 用於無訊息安裝的檔案、並將 `rsp` 檔案放入 `/tmp/archive` 目錄。 `rsp` 檔案應涵蓋 A、B 和 G 區段、並提供下列資訊：

```
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=/oradata/asm/*,/orlogs/asm/*
oracle.install.asm.diskGroup.diskDiscoveryString=/oradata/asm/nfs_data_disk01,/oradata/asm/nfs_data_disk02,/oradata/asm/nfs_data_disk03,/oradata/asm/nfs_data_disk04
oracle.install.asm.monitorPassword="SetPWD"
oracle.install.asm.configureAFD=false
```

12. 以 `root` 使用者身分登入 EC2 執行個體。
13. 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
```

14. 以 Oracle 使用者身分登入 EC2 執行個體、並在中擷取修補程式 `/tmp/archive` 資料夾。

```
unzip p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
```

15. 從網格主頁 `/u01/app/oracle/product/19.0/grrid` 和 Oracle 使用者的身分啟動 `gridSetup.sh` 適用於網格基礎架構安裝。


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

忽略有關網格基礎架構錯誤群組的警告。我們使用單一 Oracle 使用者來管理 Oracle 重新啟動、因此這是正常情況。

16. 以 root 使用者身分執行下列指令碼：

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

17. 身為 Oracle 使用者、請執行下列命令以完成組態：

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

18. 身為 Oracle 使用者、請建立記錄磁碟群組。

```
bin/asmca -silent -sysAsmPassword 'yourPWD' -asmsnmpPassword  
'yourPWD' -createDiskGroup -diskGroupName LOGS -disk  
'/orlogs/asm/nfs_logs_disk*' -redundancy EXTERNAL -au_size 4
```

19. 身為 Oracle 使用者、請在安裝組態後驗證網格服務。

```

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

```

Oracle 資料庫安裝

1. 以 Oracle 使用者身分登入、然後取消設定 \$ORACLE_HOME 和 \$ORACLE_SID 如果已設定。

```
unset ORACLE_HOME
unset ORACLE_SID
```

2. 建立 Oracle DB 主目錄並變更為該目錄。

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

3. 解壓縮 Oracle DB 安裝檔案。

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

4. 從 DB 首頁刪除 OPatch 目錄。

```
rm -rf OPatch
```

5. 從 DB 主目錄複製 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip 至 `grid_home` 然後將其解壓縮。

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

6. 從 DB 主目錄修改 cv/admin/cvu_config、以及取消註解及取代 CV_ASSUME_DISTID=OEL5 與 CV_ASSUME_DISTID=OL7。

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

7. 從 /tmp/archive 目錄中、解壓縮 DB 19.18 RU 修補程式。

```
unzip p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
```

8. 在中準備 DB 無訊息安裝 rsp 檔案 /tmp/archive/dbinstall.rsp 具有下列值的目錄：

```
oracle.install.option=INSTALL_DB_SWONLY
UNIX_GROUP_NAME=oinstall
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/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 主目錄 /u01/app/oracle/product/19.0/db1 執行無訊息軟體專屬資料庫安裝。

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

10. 以root使用者身分執行 root.sh 僅軟體安裝後的指令碼。

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

11. 身為 Oracle 使用者、請建立 dbca.rsp 包含下列項目的檔案：

```
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"
storageType=ASM
diskGroupName=DATA
characterSet=AL32UTF8
nationalCharacterSet=AL16UTF16
listeners=LISTENER
databaseType=MULTIPURPOSE
automaticMemoryManagement=false
totalMemory=8192
```



根據 EC2 執行個體主機中的可用記憶體來設定總記憶體。Oracle 分配 75% 的 totalMemory 至 DB 執行個體 SGA 或緩衝區快取。

12. 身為 Oracle 使用者、請使用 dbca 來建立資料庫。

```
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 使用者身分、在建立資料庫後驗證 Oracle 重新啟動 HA 服務。

```

[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$ ../grid/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
   1      ONLINE  ONLINE        ip-172-30-15-58  STABLE
ora.dbf.db
   1      ONLINE  ONLINE        ip-172-30-15-58
Open,HOME=/u01/app/o
racle/product/19.0.0
/db1,STABLE
ora.diskmon
   1      OFFLINE OFFLINE        STABLE
ora.evmd
   1      ONLINE  ONLINE        ip-172-30-15-58  STABLE
-----
-----
[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$

```

14. 設定 Oracle 使用者 .bash_profile °

```
vi ~/.bash_profile
```

15. 新增下列項目：

```
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. 驗證建立的 CDB/PDB 。

```
. ~/.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.265.11321
77009
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.266.11321
77009
+DATA/DB1/DATAFILE/users.259.1132176247
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.267.113
2177009
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/system.271.11321
77853
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/sysaux.272.11321
77853
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/undotbs1.270.113
2177853
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/users.274.113217
```



```
7871
```

```
NAME
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/system.276.11321
77871
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/sysaux.277.11321
77871
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/undotbs1.275.113
2177871
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/users.279.113217
7889
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/system.281.11321
77889
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/sysaux.282.11321
77889
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/undotbs1.280.113
2177889
+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. 身為 Oracle 使用者、請變更為 Oracle 資料庫主目錄 /u01/app/oracle/product/19.0/db1 和啟用 DNFS

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

mkdir rdbms/lib/odm

cp lib/libnfsodm19.so rdbms/lib/odm/
```

18. 在 oracle_home 中設定 oranfstab 檔案

```
vi $ORACLE_HOME/dbs/oranfstab

add following entries:

server: fsx_01
local: 172.30.15.58 path: 172.30.15.19
nfs_version: nfsv3
export: /ora_01_biny mount: /u01
export: /ora_01_data mount: /oradata
export: /ora_01_logs mount: /oralogs
```

19. 以 Oracle 使用者身分、從 sqlplus 登入資料庫、並將 DB 恢復大小和位置設為 +logs 磁碟群組。

```
. ~/.bash_profile

sqlplus / as sysdba

alter system set db_recovery_file_dest_size = 80G scope=both;

alter system set db_recovery_file_dest = '+LOGS' scope=both;
```

20. 啟用歸檔記錄模式並重新啟動 Oracle DB 執行個體

```
shutdown immediate;

startup mount;

alter database archivelog;

alter database open;

alter system switch logfile;
```

21. 執行個體重新開機後、驗證 DB 記錄模式和 DNFS

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

```
NAME          LOG_MODE
-----
DB1           ARCHIVELOG
```

```
SQL> select svrname, dirname from v$dnfs_servers;
```

```
SVRNAME
-----
-----
DIRNAME
-----
-----
fsx_01
/ora_01_data

fsx_01
/ora_01_biny

fsx_01
/ora_01_logs
```

22. 驗證 Oracle ASM

```
[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$ asm
[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$ sqlplus / as sysasm

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue May 9 20:39:39 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> set lin 200
SQL> col path form a30
SQL> select name, path, header_status, mount_status, state from
v$asm_disk;
```

```
NAME          PATH
```

```

HEADER_STATU MOUNT_S STATE
-----
-----
DATA_0002          /oradata/asm/nfs_data_disk01  MEMBER
  CACHED  NORMAL
DATA_0000          /oradata/asm/nfs_data_disk02  MEMBER
  CACHED  NORMAL
DATA_0001          /oradata/asm/nfs_data_disk03  MEMBER
  CACHED  NORMAL
DATA_0003          /oradata/asm/nfs_data_disk04  MEMBER
  CACHED  NORMAL
LOGS_0000          /orlogs/asm/nfs_logs_disk01   MEMBER
  CACHED  NORMAL
LOGS_0001          /orlogs/asm/nfs_logs_disk02   MEMBER
  CACHED  NORMAL

```

6 rows selected.

```

SQL> select name, state, ALLOCATION_UNIT_SIZE, TOTAL_MB, FREE_MB
from v$asm_diskgroup;

```

```

NAME                STATE          ALLOCATION_UNIT_SIZE
TOTAL_MB    FREE_MB
-----
DATA                MOUNTED              4194304
81920          73536
LOGS                MOUNTED              4194304
81920          81640

```

This completes Oracle 19c version 19.18 Restart deployment on an Amazon FSx for ONTAP and EC2 compute instance with NFS/ASM. If desired, NetApp recommends relocating the Oracle control file and online log files to the +LOGS disk group.

自動化部署選項

NetApp 將與 Ansible 一起發佈全自動解決方案部署工具套件、以協助實作此解決方案。請回來查看工具組的可用性。發行後、將會在此張貼連結。

使用 SnapCenter 服務備份、還原及複製 Oracle 資料庫

目前、只有傳統的 SnapCenter 伺服器 UI 工具支援具有 NFS 和 ASM 儲存選項的 Oracle 資料庫、請參閱 ["混合雲資料庫解決方案SnapCenter 搭配"](#) 如需使用 NetApp SnapCenter UI 工具備份、還原及複製 Oracle 資料庫的

詳細資訊、請參閱。

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文件所述資訊、請參閱下列文件及 / 或網站：

- 安裝 Oracle Grid Infrastructure for a Standalone Server with a New Database Installation

["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)

- 使用回應檔案安裝及設定 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 for NetApp ONTAP 產品

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

- Amazon 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

TR-4965：使用 iSCSI/ASM 的 AWS FSS/EC2 中的 Oracle 資料庫部署與保護

NetApp公司的Alleno Cao、Niyazz Mohamed

目的

ASM（自動儲存管理）是許多 Oracle 安裝中常用的 Oracle 儲存 Volume Manager。這也是 Oracle 推薦的儲存管理解決方案。它是傳統 Volume 管理程式和檔案系統的替代方案。從 Oracle 11g 版開始、ASM 就會隨附網格基礎架構、而非資料庫。因此、若要在沒有 RAC 的情況下使用 Oracle ASM 進行儲存管理、您必須在獨立伺服器中安裝 Oracle 網格基礎架構、也稱為 Oracle 重新啟動。這樣做肯定會增加 Oracle 資料庫部署的複雜度。不過、顧名思義、當 Oracle 部署在重新啟動模式時、故障的 Oracle 服務會透過網格基礎架構自動重新啟動、或在主機重新開機之後、而無需使用者介入、這會提供一定程度的高可用度或 HA 功能。

在本文件中、我們將示範如何在 Amazon FSX 中部署具有 iSCSI 傳輸協定的 Oracle 資料庫、以及在具有 EC2 運算執行個體的 ONTAP 儲存環境中部署 Oracle ASM。我們也示範如何透過 NetApp BlueXP 主控台使用 NetApp SnapCenter 服務來備份、還原及複製您的 Oracle 資料庫、以供開發 / 測試、或是在 AWS 公有雲中執行儲存效率資料庫作業的其他使用案例。

本解決方案可解決下列使用案例：

- 在 Amazon FSX 中部署 Oracle 資料庫、適用於 ONTAP 儲存設備、以及使用 iSCSI/ASM 的 EC2 運算執行個體

- 使用 iSCSI/ASM 測試及驗證公有 AWS 雲端中的 Oracle 工作負載
- 測試及驗證 AWS 中部署的 Oracle 資料庫重新啟動功能

目標對象

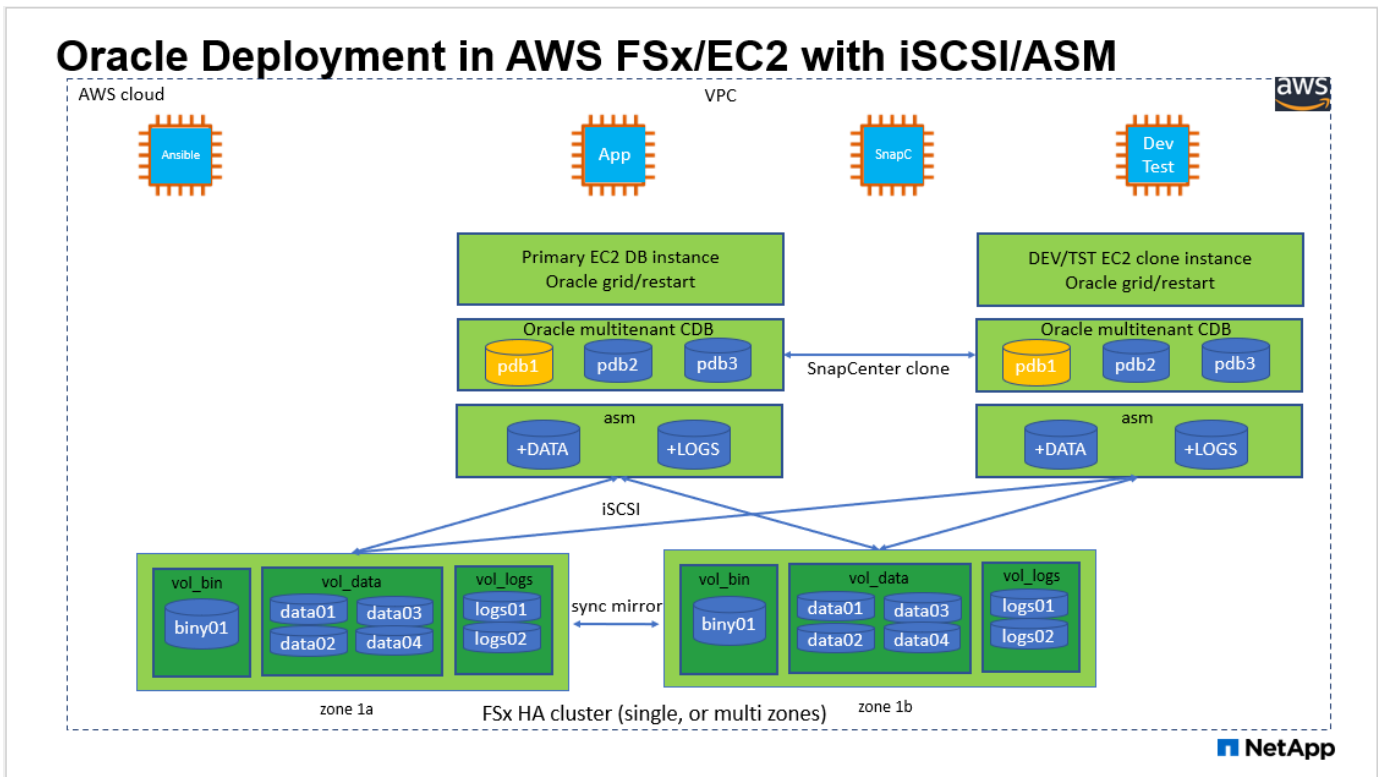
本解決方案適用於下列人員：

- DBA 希望使用 iSCSI/ASM 在 AWS 公有雲中部署 Oracle。
- 想要在 AWS 公有雲中測試 Oracle 工作負載的資料庫解決方案架構設計師。
- 想要部署及管理部署至 AWS FSX 儲存設備的 Oracle 資料庫的儲存管理員。
- 想要在 AWS FS3/EC2 中備份 Oracle 資料庫的應用程式擁有者。

解決方案測試與驗證環境

此解決方案的測試與驗證作業是在 AWS FSX 和 EC2 環境中執行、而該環境可能與最終部署環境不符。如需詳細資訊、請參閱一節 [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

架構



硬體與軟體元件

硬體		
FSX ONTAP 支援儲存	AWS 提供的目前版本	同一個 VPC 和可用區域中的一個 FSX HA 叢集

EC2運算執行個體	T2.xlarge / 4vcpu/16G	兩個 EC2 T2 大型 EC2 執行個體、一個做為主要資料庫伺服器、另一個做為複製資料庫伺服器
軟體		
RedHat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220504-x86_64 : 2-Hourly2-GP2	已部署RedHat訂閱以進行測試
Oracle Grid 基礎架構	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle資料庫	版本 19.18	已套用 RU 修補程式 p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	12.2.0.1.36 版	最新修補程式 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
支援服務SnapCenter	版本	v2.3.1.2324

部署考量的關鍵因素

- * EC2 運算執行個體。* 在這些測試與驗證中、我們使用 AWS EC2 T2.xlge 執行個體類型來執行 Oracle 資料庫運算執行個體。NetApp 建議在正式作業部署中使用 M5 類型 EC2 執行個體作為 Oracle 的運算執行個體、因為它已針對資料庫工作負載進行最佳化。您必須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 數量。
- * FSX儲存HA叢集單一或多區域部署。*在這些測試與驗證中、我們在單一AWS可用性區域中部署了FSXHA叢集。對於正式作業部署、NetApp建議在兩個不同的可用度區域中部署一組FSXHA配對。FSXHA叢集會以HA配對進行配置、並在一對主動-被動檔案系統中進行鏡射同步、以提供儲存層級的備援。多區域部署可在單一 AWS 區域發生故障時、進一步提升高可用度。
- * FSX 儲存叢集規模。* 適用於 ONTAP 儲存檔案系統的 Amazon FSX 可提供多達 160,000 個原始 SSD IOPS、高達 4Gbps 的處理量、以及最高 192TiB 容量。不過、您可以根據部署時的實際需求、根據已配置的 IOPS、處理量和儲存限制（最低 1,024 GiB）來調整叢集大小。容量可即時動態調整、而不會影響應用程式可用度。
- * Oracle 資料和記錄配置。* 在我們的測試和驗證中、我們分別部署了兩個 ASM 磁碟群組來處理資料和記錄。在 +data asm 磁碟群組中、我們在資料磁碟區中配置了四個 LUN。在 +logs asm 磁碟群組中、我們在一個記錄磁碟區中配置了兩個 LUN。一般而言、在 Amazon FSX for ONTAP Volume 中配置多個 LUN 可提供更好的效能。
- * iSCSI 組態。* EC2 執行個體資料庫伺服器會使用 iSCSI 傳輸協定連線至 FSX 儲存設備。EC2 執行個體通常使用單一網路介面或 ENI 進行部署。單一 NIC 介面可同時傳輸 iSCSI 和應用程式流量。請務必仔細分析 Oracle AWR 報告、以評估 Oracle 資料庫尖峰 I/O 處理量需求、以便選擇同時符合應用程式和 iSCSI 流量處理量需求的正確 EC2 運算執行個體。NetApp 也建議將四個 iSCSI 連線分配給兩個 FSX iSCSI 端點、並正確設定多重路徑。
- * 您所建立的每個 Oracle ASM 磁碟群組都要使用 Oracle ASM 備援層級。* 由於 FSX 已鏡射 FSX 叢集層級上的儲存設備、因此您應該使用「外部備援」、這表示該選項不允許 Oracle ASM 鏡射磁碟群組的內容。
- * 資料庫備份。* NetApp 提供 SnapCenter 軟體服務的 SaaS 版本、可在雲端中進行資料庫備份、還原及複製、並可透過 NetApp BlueXP 主控台 UI 取得。NetApp 建議實作這樣的服務、以快速（一分鐘內）進行快照備份、快速（幾分鐘）資料庫還原和資料庫複製。

解決方案部署

下節提供逐步部署程序。

部署的先決條件

部署需要下列先決條件。

1. 已設定AWS帳戶、並已在AWS帳戶中建立必要的VPC和網路區段。
2. 從 AWS EC2 主控台、您必須部署兩個 EC2 Linux 執行個體、一個做為主要 Oracle DB 伺服器、另一個可選的複製目標 DB 伺服器。如需環境設定的詳細資訊、請參閱上一節的架構圖表。另請檢閱 "[Linux 執行個體使用指南](#)" 以取得更多資訊。
3. 從 AWS EC2 主控台、部署 Amazon FSX for ONTAP Storage HA 叢集來主控 Oracle 資料庫磁碟區。如果您不熟悉FSX儲存設備的部署、請參閱文件 "[為SFSX. ONTAP 檔案系統建立FSX](#)" 以取得逐步指示。
4. 您可以使用下列 Terraform 自動化工具組來執行步驟 2 和 3、此工具組會建立名為的 EC2 執行個體 `ora_01` 以及名為的 FSX 檔案系統 `fsx_01`。請仔細檢閱指示內容、並在執行前變更變數以符合您的環境。

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



請確定您已在 EC2 執行個體根磁碟區中至少分配 50g、以便有足夠的空間來存放 Oracle 安裝檔案。

EC2 執行個體核心組態

在已配置先決條件的情況下、以 EC2 使用者和 Sudo to root 使用者的身分登入 EC2 執行個體、以設定 Linux 核心以進行 Oracle 安裝。

1. 建立暫存目錄 /tmp/archive 資料夾並設定 777 權限。

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

2. 下載 Oracle 二進位安裝檔案及其他必要的 rpm 檔案、並將這些檔案登錄至 /tmp/archive 目錄。

請參閱下列要在中說明的安裝檔案清單 /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、以滿足大多數核心組態需求。

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

4. 下載並安裝遺失的 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 主機公用程式。

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

6. 安裝 policycoreutils-python-utils，EC2 執行個體中無法使用。

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

7. 安裝開放式 JDK 1.8 版。

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

8. 安裝 iSCSI 啟動器公用程式。

```
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. 停用目前系統中的透明 hugepages。

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

在中新增下列行 /etc/rc.local 以停用 transparent_hugepage 重新開機後：

```
# 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
```

- 變更以停用 SELinux SELINUX=enforcing 至 SELINUX=disabled。您必須重新啟動主機、才能使變更生效。

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

- 新增下列行至 limit.conf 可設置文件描述符限制和堆棧大小（不帶引號） " "。

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

- 依照下列指示、將交換空間新增至 EC2 執行個體：["如何使用交換檔、在Amazon EC2執行個體中將記憶體配置為交換空間？"](#) 要新增的適切空間量取決於 RAM 大小、最高可達 16G。
- 變更 node.session.timeo.replacement_timeout 在中 iscsi.conf 組態檔案的時間為 120 到 5 秒。

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

- 在 EC2 執行個體上啟用和啟動 iSCSI 服務。

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

- 擷取用於資料庫 LUN 對應的 iSCSI 啟動器位址。

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

- 新增 ASM 群組、以用於 asm sysasm 群組。

```
groupadd asm
```

19. 修改 Oracle 使用者、將 ASM 新增為次要群組（Oracle 使用者應已在 Oracle 預先安裝 RPM 安裝之後建立）。

```
usermod -a -G asm oracle
```

20. 如果 Linux 防火牆處於作用中狀態、請停止並停用它。

```
systemctl stop firewalld  
systemctl disable firewalld
```

21. 重新啟動 EC2 執行個體。

將資料庫磁碟區和 **LUN** 配置並對應至 **EC2** 執行個體主機

透過 ssh 以 fsxadmin 使用者身分登入 FSX 叢集、並使用 FSX 叢集管理 IP 來裝載 Oracle 資料庫二進位、資料和記錄檔、從命令列配置三個磁碟區。

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. 執行以下命令以建立 Oracle 資料的磁碟區。

```
vol create -volume ora_01_data -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

4. 執行以下命令以建立 Oracle 記錄的磁碟區。

```
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. 在資料庫資料磁碟區內建立資料 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. 在資料庫記錄磁碟區中建立記錄 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. 使用從上述 EC2 核心組態的步驟 14 擷取的啟動器、為 EC2 執行個體建立 igroup 。

```
igroup create -igroup ora_01 -protocol iscsi -ostype linux  
-initiator iqn.1994-05.com.redhat:f65fed7641c2
```

9. 將 LUN 對應到上述建立的 igroup 。依序遞增磁碟區內每個額外 LUN 的 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
```

預計將會歸還：

```
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

資料庫儲存組態

現在、匯入並設定適用於 Oracle 網格基礎架構的 FSX 儲存設備、以及在 EC2 執行個體主機上安裝資料庫。

1. 使用 SSH 金鑰和 EC2 執行個體 IP 位址、以 EC2 使用者的身分透過 SSH 登入 EC2 執行個體。

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

2. 使用任一 SVM iSCSI IP 位址探索 FSX iSCSI 端點。然後變更為您的環境專屬入口網站位址。

```
sudo iscsiadm iscsiadm --mode discovery --op update --type  
sendtargets --portal 172.30.15.51
```

3. 登入每個目標以建立 iSCSI 工作階段。

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

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. 檢視並驗證使用中 iSCSI 工作階段清單。

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

傳回 iSCSI 工作階段。


```
[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
```

這會傳回來自 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. 設定 multipath.conf 具有下列預設項目和黑名單項目的檔案。

```
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. 啟動多重路徑服務。

```
sudo systemctl start multipathd
```

現在、多重路徑裝置會出現在 `/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. 以 `fsxadmin` 使用者的身分透過 SSH 登入 FSX 叢集、以 `6c574xxx` 開頭的每個 LUN 的序列十六進位數字擷取、十六進位數字以 `3600a0980` 開頭、即 AWS 廠商 ID。

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

並依下列方式退貨：

```
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` 用於為多路徑設備添加用戶友好名稱的文件。

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

包含下列項目：

```

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. 重新啟動多重路徑服務、以驗證所在的裝置 `/dev/mapper` 已變更為 LUN 名稱與序列十六進位 ID 。

```
sudo systemctl restart multipathd
```

檢查 `/dev/mapper` 若要返回、請執行下列步驟：

```
[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. 使用單一主分割區來分割二進位 LUN 。

```
sudo fdisk /dev/mapper/ora_01_biny_01
```

12. 使用 XFS 檔案系統格式化分割的二進位 LUN 。

```
sudo mkfs.xfs /dev/mapper/ora_01_biny_01p1
```

13. 將二進位 LUN 掛載至 /u01 。

```
sudo mount -t xfs /dev/mapper/ora_01_biny_01p1 /u01
```

14. 變更 /u01 將點所有權掛載至 Oracle 使用者、並與主要群組相關。

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

15. 尋找二進位 LUN 的 UUID 。

```
sudo blkid /dev/mapper/ora_01_biny_01p1
```

16. 將裝載點新增至 /etc/fstab 。

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

新增下列行。

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



請務必僅使用 UUID 和 nofail 選項來掛載二進位檔案、以避免在 EC2 執行個體重新開機期間可能發生根鎖定問題。

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

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

包括下列項目：

```
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. 以 EC2 使用者的身分透過 SSH 登入 EC2 執行個體、並取消註解以啟用密碼驗證
PasswordAuthentication yes 然後留言 PasswordAuthentication no °

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

2. 重新啟動 sshd 服務。

```
sudo systemctl restart sshd
```

3. 重設 Oracle 使用者密碼。

```
sudo passwd oracle
```

4. 以 Oracle 重新啟動軟體擁有者使用者（Oracle）的身分登入。建立 Oracle 目錄、如下所示：

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

5. 變更目錄權限設定。

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

6. 建立網格主目錄並加以變更。

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

7. 解壓縮網格安裝檔案。

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

8. 從網格首頁刪除 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. 從網絡首頁修改 `cv/admin/cvu_config`、取消註解並取代 `CV_ASSUME_DISTID=OEL5` 與 `CV_ASSUME_DISTID=OL7`。

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

11. 準備 `gridsetup.rsp` 用於無訊息安裝的檔案、並將 `rsp` 檔案放入 `/tmp/archive` 目錄。 `rsp` 檔案應涵蓋 A、B 和 G 區段、並提供下列資訊：

```
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` 使用者身分登入 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. 配置磁碟裝置以搭配 Oracle ASM 篩選器驅動程式使用。

```
./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. 未設定 \$ORACLE_BASE。

```
unset ORACLE_BASE
```

16. 以 Oracle 使用者身分登入 EC2 執行個體、並在中擷取修補程式 /tmp/archive 資料夾。

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

17. 從網格主頁 /u01/app/oracle/product/19.0/grrid 和 Oracle 使用者的身分啟動 gridSetup.sh 適用於網格基礎架構安裝。

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

忽略有關網格基礎架構錯誤群組的警告。我們使用單一 Oracle 使用者來管理 Oracle 重新啟動、因此這是正常情況。

18. 以 root 使用者身分執行下列指令碼：

```
/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多路徑。

```
systemctl restart multipathd
```

20. 身為 Oracle 使用者、請執行下列命令以完成組態：

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

21. 身為 Oracle 使用者、請建立記錄磁碟群組。

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

22. 身為 Oracle 使用者、請在安裝組態後驗證網格服務。

```
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. Valiate ASM 篩選器驅動程式狀態。

```
[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 使用者身分登入、然後取消設定 \$ORACLE_HOME 和 \$ORACLE_SID 如果已設定。

```
unset ORACLE_HOME
unset ORACLE_SID
```

2. 建立 Oracle DB 主目錄並變更為該目錄。

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

3. 解壓縮 Oracle DB 安裝檔案。

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

4. 從 DB 首頁刪除 OPatch 目錄。

```
rm -rf OPatch
```

5. 從 DB 主目錄解壓縮 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip。

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

6. 從 DB 主目錄修改 cv/admin/cvu_config、以及取消註解及取代 CV_ASSUME_DISTID=OEL5 與 CV_ASSUME_DISTID=OL7。

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

7. 從 /tmp/archive 目錄中、解壓縮 DB 19.18 RU 修補程式。

```
unzip p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
```

8. 在中準備 DB 無訊息安裝 rsp 檔案 /tmp/archive/dbinstall.rsp 具有下列值的目錄：

```
oracle.install.option=INSTALL_DB_SWONLY
UNIX_GROUP_NAME=oinstall
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/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 主目錄 /u01/app/oracle/product/19.0/db1 執行無訊息軟體專屬資料庫安裝。

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

10. 以root使用者身分執行 root.sh 僅軟體安裝後的指令碼。

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

11. 身為 Oracle 使用者、請建立 dbca.rsp 包含下列項目的檔案：

```
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. 身為 Oracle 使用者、請使用 dbca 來建立資料庫。

```
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 使用者身分、在建立資料庫後驗證 Oracle 重新啟動 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.db1.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 使用者 .bash_profile °

```
vi ~/.bash_profile
```

15. 新增下列項目：

```
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. 驗證建立的 CDB/PDB °

```
/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 恢復目的地大小設為 +logs 磁碟群組大小。

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

18. 使用 sqlplus 登入資料庫、並啟用歸檔記錄模式。

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

這將完成 Oracle 19c 版本 19.18 重新啟動在 Amazon FSX for ONTAP 和 EC2 運算執行個體上的部署。如有需要、NetApp 建議將 Oracle 控制檔和線上記錄檔重新定位至 +logs 磁碟群組。

自動化部署選項

請參閱 ["TR-4986：在採用 iSCSI 的 Amazon FSX ONTAP 上進行簡化的自動化 Oracle 部署"](#) 以取得詳細資料。

使用 SnapCenter 服務備份、還原及複製 Oracle 資料庫

請參閱 ["適用於 Oracle 的 SnapCenter 服務"](#) 如需使用 NetApp BlueXP 主控台備份、還原及複製 Oracle 資料庫的詳細資訊、

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文件所述資訊、請參閱下列文件及 / 或網站：

- 安裝 Oracle Grid Infrastructure for a Standalone Server with a New Database Installation

["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)

- 使用回應檔案安裝及設定 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 for NetApp ONTAP 產品

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

- Amazon EC2

https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc_channel=ps&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71ji!WzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2

AWS EC2和FSX最佳實務做法上的Oracle資料庫部署

WP-7357：EC2上的Oracle資料庫部署與FSX最佳實務做法簡介

NetApp公司的Alleno Cao、Niyazz Mohamed, Jeffrey Steiner

許多任務關鍵型企業Oracle資料庫仍在內部部署、許多企業正尋求將這些Oracle資料庫移轉至公有雲。這些Oracle資料庫通常以應用程式為中心、因此需要使用者專屬的組態、這是許多資料庫即服務公有雲產品無法提供的功能。因此、目前的資料庫環境需要以公有雲為基礎的Oracle資料庫解決方案、此解決方案是以高效能、可擴充的運算與儲存服務所打造、能夠滿足獨特的需求。AWS EC2運算執行個體和AWS FSX儲存服務可能是這個難題的一部分、您可以利用這些難題來建置任務關鍵型Oracle資料庫工作負載、並將其移轉至公有雲。

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 是一項網路服務、可在雲端中提供安全、可調整大小的運算容量。其設計旨在讓企業更輕鬆地進行網路規模的雲端運算。簡單的Amazon EC2網路服務介面可讓您以最少的摩擦取得及設定容量。它可讓您完全掌控運算資源、並讓您在Amazon備受肯定的運算環境中執行。

Amazon FSX ONTAP for Sfor Sfesfis是一項AWS儲存服務、使用領先業界的NetApp ONTAP 資訊區塊和檔案儲存設備、可公開NFS、SMB和iSCSI。有了如此強大的儲存引擎、將關鍵任務Oracle資料庫應用程式重新部署到AWS的工作變得前所未有的輕鬆、每個資料庫執行個體的回應時間低於毫秒、處理量高達多Gbps、IOPS超過10萬次。更棒的是、FSX儲存服務具備原生複寫功能、可讓您輕鬆將內部部署的Oracle資料庫移轉至AWS、或將關鍵任務Oracle資料庫複寫至次要AWS可用性區域、以供HA或DR使用。

本文件的目標是提供逐步程序、程序和最佳實務做法指引、說明如何部署及設定具有FSX儲存設備的Oracle資料

庫、以及提供與內部部署系統類似效能的EC2執行個體。NetApp也提供自動化工具套件、可將部署、組態及管理AWS公有雲中Oracle資料庫工作負載所需的大部分工作自動化。

若要深入瞭解解決方案和使用案例、請觀看以下總覽影片：

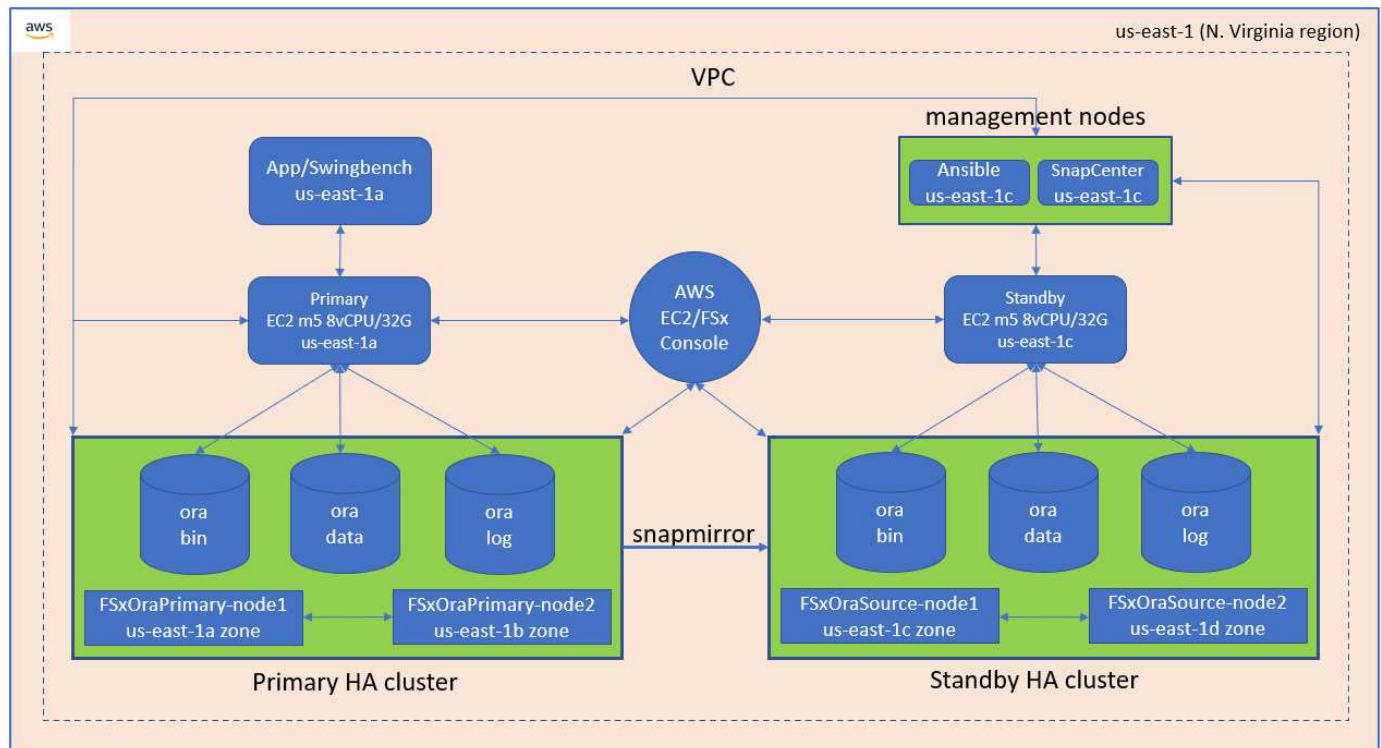
["利用AWS和FSX ONTAP 功能的混合雲將Oracle資料庫現代化、第1部分：使用案例和解決方案架構"](#)

解決方案架構

下列架構圖表說明使用FSX儲存服務、在AWS EC2執行個體上部署高可用度的Oracle資料庫。類似的部署方案、但在不同地區的待機模式下、可以設定災難恢復。

在環境中、Oracle運算執行個體是透過AWS EC2執行個體主控台進行部署。主控台提供多種EC2執行個體類型。NetApp建議部署資料庫導向的EC2執行個體類型、例如採用RedHat Enterprise Linux 8的m5 AMI映像、以及高達10Gbps的網路頻寬。

另一方面、FSXVolume上的Oracle資料庫儲存設備則是透過AWS FSX主控台或CLI進行部署。Oracle二進位、資料或記錄磁碟區隨後會出現在EC2執行個體Linux主機上、並加以掛載。根據所採用的基礎儲存傳輸協定、每個資料或記錄磁碟區都可以配置多個LUN。



FSXX儲存叢集的設計具有雙重備援、因此主儲存叢集和待命儲存叢集都部署在兩個不同的可用性區域中。資料庫磁碟區會以使用者可設定的時間間隔、從主要FSX叢集複製到備用FSX叢集、以供所有Oracle二進位、資料和記錄磁碟區使用。

這種高可用度的Oracle環境是以Ansible控制器節點和SnapCenter 一套支援功能的伺服器與UI工具來管理。Oracle安裝、組態及複製均使用可執行的教戰手冊工具套件來自動化。Oracle EC2執行個體核心作業系統或Oracle修補程式的任何更新、都可以平行執行、以保持主要和待命同步。事實上、初始自動化設定可輕鬆擴充、以便在需要時執行一些重複的每日Oracle工作。

提供Oracle資料庫時間點還原工作流程、或視需要在主要或待命區域進行資料庫複製。SnapCenter透

過SnapCenter SUI、您可以設定Oracle資料庫備份與複寫至待命的FSX儲存設備、以便根據RTO或RPO目標、達到高可用度或災難恢復。

此解決方案提供的替代程序、可提供與Oracle RAC和Data Guard部署類似的功能。

Oracle資料庫部署的考量因素

公有雲提供多種運算與儲存選擇、使用正確類型的運算執行個體與儲存引擎、是開始資料庫部署的好地方。您也應該選擇針對Oracle資料庫最佳化的運算和儲存組態。

以下各節說明在EC2執行個體搭配FSX儲存設備的AWS公有雲上部署Oracle資料庫時的主要考量。

VM效能

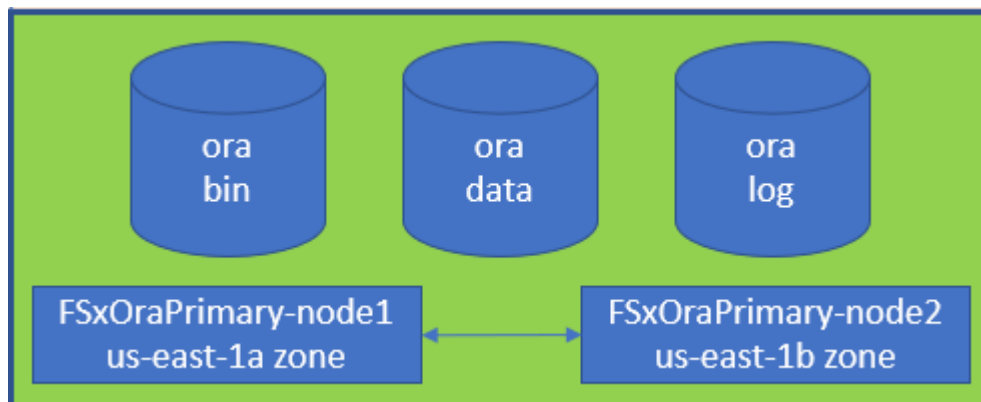
選取適當的VM大小、對於公有雲中的關聯式資料庫達到最佳效能非常重要。為獲得更佳效能、NetApp建議使用EC2 M5系列執行個體來進行Oracle部署、此執行個體已針對資料庫工作負載最佳化。同樣的執行個體類型也可用於AWS為Oracle的RDS執行個體供電。

- 根據工作負載特性、選擇正確的vCPU和RAM組合。
- 新增交換空間至VM。預設的EC2執行個體部署不會建立交換空間、這對資料庫來說並不是最佳選擇。

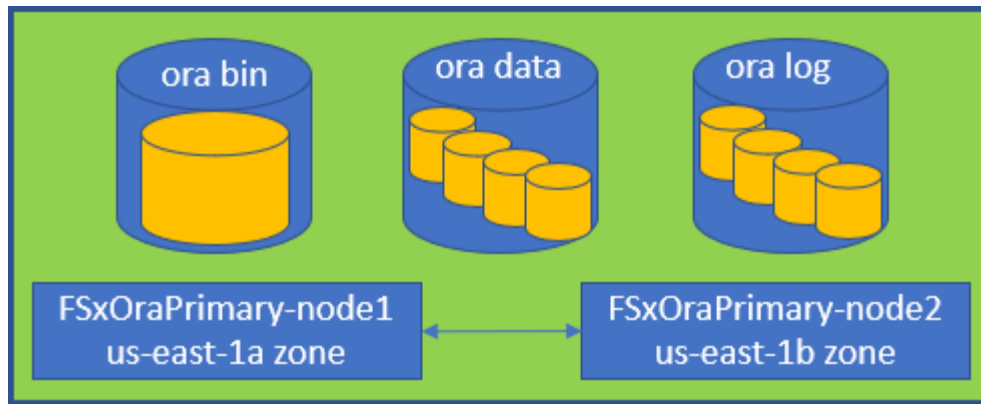
儲存配置與設定

NetApp建議採用下列儲存配置：

- 對於NFS儲存設備、建議的Volume配置為三個Volume：一個用於Oracle二進位、一個用於Oracle資料、一個用於複製控制檔、另一個用於Oracle主動式記錄、歸檔記錄和控制檔。



- 對於iSCSI儲存設備、建議的Volume配置為三個Volume：一個用於Oracle二進位、一個用於Oracle資料、一個用於複製控制檔、另一個用於Oracle主動式記錄、歸檔記錄和控制檔。不過、理想情況下、每個資料和記錄磁碟區都應該包含四個LUN。LUN在HA叢集節點上的理想平衡。



- 在儲存IOPS和處理量方面、您可以選擇FSX儲存叢集的已配置IOPS和處理量臨界值、而且這些參數可在工作負載變更時即時調整。
 - 自動IOPS設定為每GiB配置儲存容量或使用者定義儲存容量的三個IOPS、最高可達80、000個。
 - 處理量層級會依下列方式遞增：128、256、512、1024、2045 Mbps。

檢閱 "[Amazon FSX提供NetApp ONTAP 的效能](#)" 調整處理量和IOPS規模時的文件。

NFS組態

Linux是最常見的作業系統、具備原生NFS功能。Oracle提供直接NFS（DNFS）用戶端、原生整合至Oracle。Oracle 已支援 NFSv3 超過 20 年。NFSv3 支援 DNFS、適用於所有 Oracle 版本。所有遵循 NFSv4 標準的作業系統都支援 NFSv4。NFSv3 4 的 DNFS 支援需要 Oracle 12.1.0.2 或更高版本。NFSv4.1 需要特定的作業系統支援。請參閱 NetApp 互通性對照表工具（IMT）以取得支援的作業系統。NFS4.1 的 DNFS 支援需要 Oracle 版本 19.3.0.0 或更新版本。

使用NetApp自動化工具套件自動部署Oracle、可在NFSv3上自動設定DNFS。

其他考量因素：

- TCP插槽表相當於主機匯流排介面卡（HBA）佇列深度的NFS。這些表格可控制任何時間都可以處理的NFS作業數量。預設值通常為16、這對於最佳效能而言太低。相反的問題發生在較新的Linux核心上、這會自動將TCP插槽表格限制增加到要求使NFS伺服器飽和的層級。

為獲得最佳效能並避免效能問題、請將控制TCP插槽表的核心參數調整為128。

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

- 下表提供Linux NFSv3（單一執行個體）的建議NFS掛載選項。

File Type	Mount Options
<ul style="list-style-type: none"> • Control files • Data files • Redo logs 	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
<ul style="list-style-type: none"> • ORACLE_HOME • ORACLE_BASE 	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536



使用DNFS之前、請先確認已安裝Oracle Doc 1495104.1中所述的修補程式。NFSv3 和 NFSv4 的 NetApp 支援對照表不包含特定作業系統。支援所有遵守 RFC 的作業系統。搜尋線上 IMT 以取得 NFSv3 或 NFSv4 支援時、請勿選取特定的作業系統、因為不會顯示任何相符項目。一般原則隱含支援所有作業系統。

高可用度

如解決方案架構所示、HA是以儲存層級複寫為建置基礎。因此、Oracle的啟動與可用度取決於運算與儲存設備的啟動與恢復速度。請參閱下列主要因素：

- 準備好待命運算執行個體、並透過兩個主機的可存取平行更新、與主要執行個體同步。
- 從主磁碟區複寫二進位磁碟區以供待命使用、因此您不需要在最後一分鐘安裝Oracle、並找出需要安裝和修補的項目。
- 複寫頻率決定Oracle資料庫恢復以提供服務的速度。複寫頻率與儲存使用量之間存在一定的平衡。
- 運用自動化技術、快速恢復並切換至待機模式、完全不發生人為錯誤。NetApp為此提供自動化工具套件。

AWS EC2和FSX上的逐步Oracle部署程序

本節說明部署Oracle RDS自訂資料庫搭配FSX儲存設備的程序。

透過EC2主控台部署Oracle的EC2 Linux執行個體

如果您是AWS新手、首先需要設定AWS環境。AWS網站登陸頁面上的文件索引標籤提供EC2指示連結、說明如何部署Linux EC2執行個體、以便透過AWS EC2主控台來裝載Oracle資料庫。下一節是這些步驟的摘要。如需詳細資料、請參閱連結的AWS EC2特定文件。

設定AWS EC2環境

您必須建立AWS帳戶、以配置必要的資源、以便在EC2和FSX服務上執行Oracle環境。下列AWS文件提供必要的詳細資料：

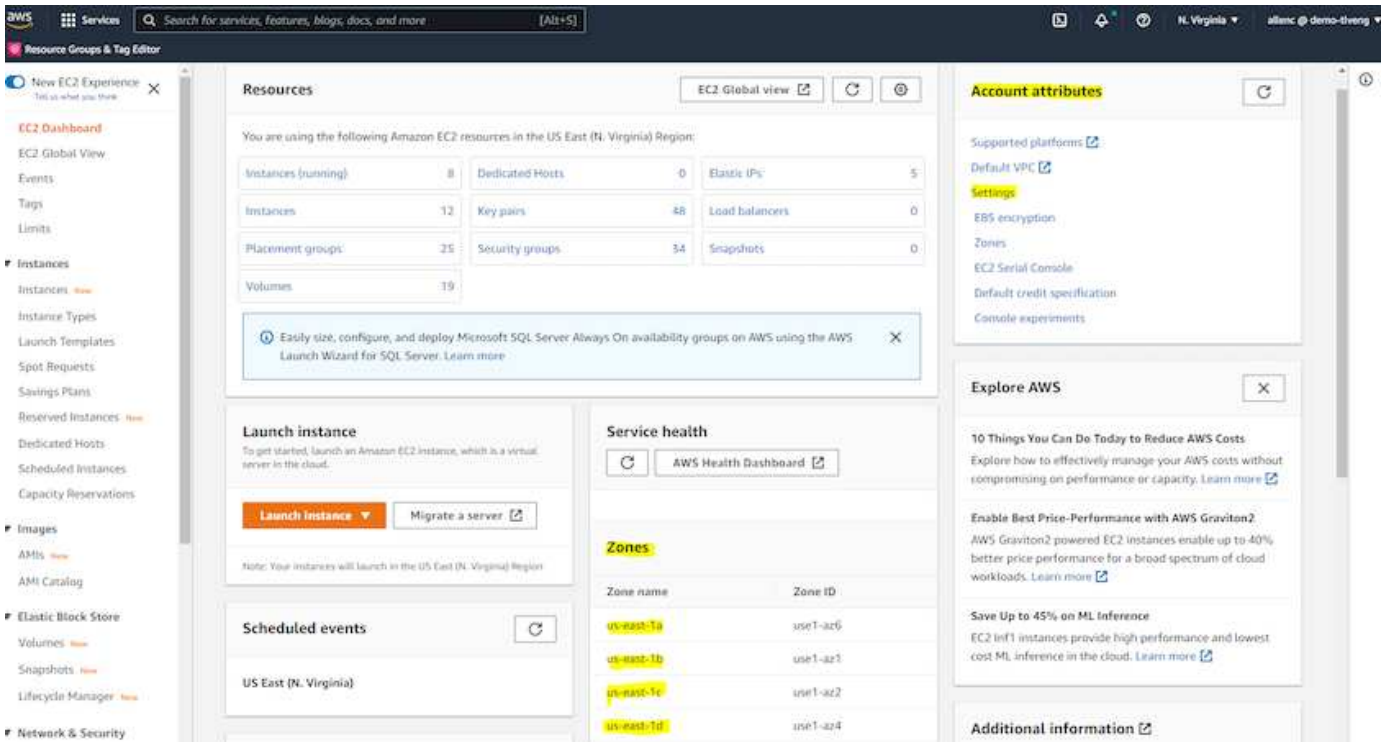
- ["設定使用Amazon EC2"](#)

主要主題：

- 註冊AWS。
- 建立金鑰配對。
- 建立安全性群組。

在AWS帳戶屬性中啟用多個可用度區域

如架構圖所示、對於Oracle高可用度組態、您必須在一個區域中啟用至少四個可用度區域。多個可用度區域也可位於不同區域、以符合災難恢復所需的距離。



建立及連線至EC2執行個體、以裝載Oracle資料庫

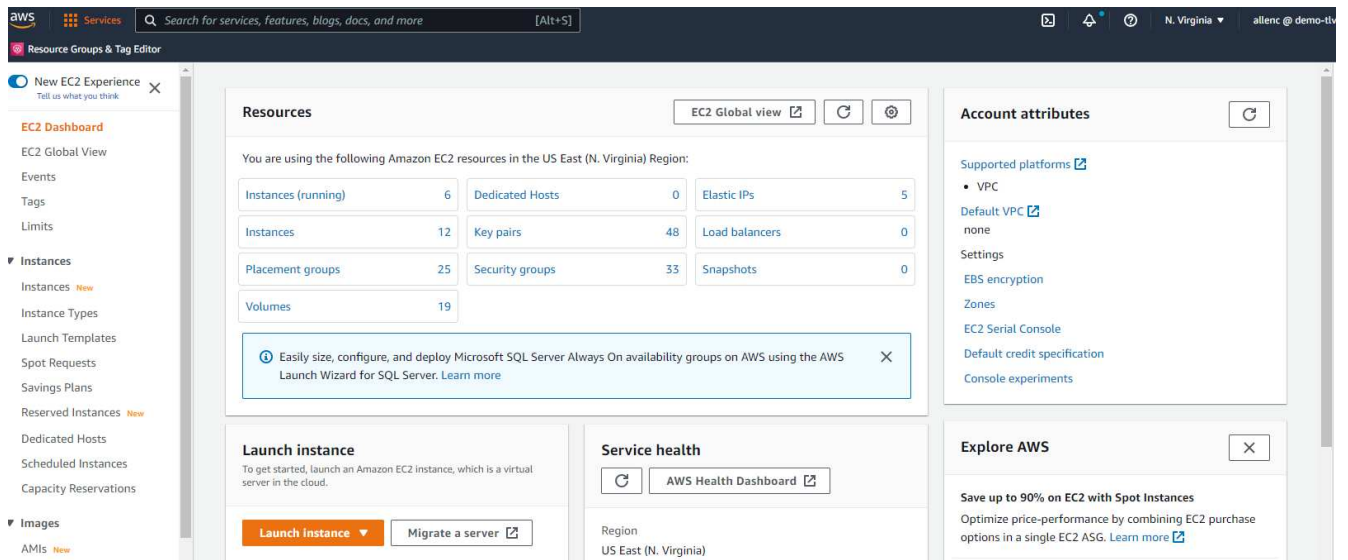
請參閱教學課程 "[Amazon EC2 Linux執行個體入門](#)" 以取得逐步部署程序和最佳實務做法。

主要主題：

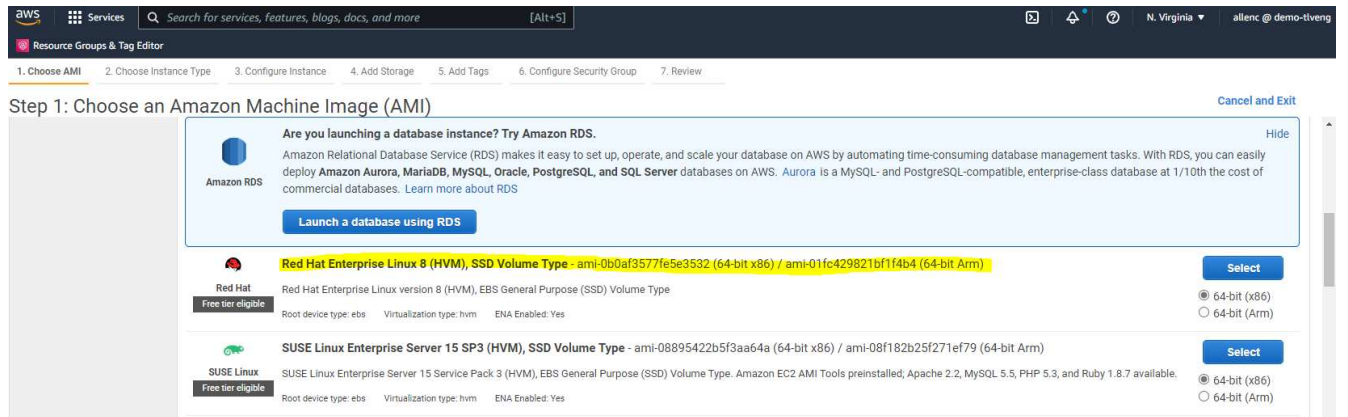
- 總覽：
- 先決條件：
- 步驟1：啟動執行個體。
- 步驟2：連線至執行個體。
- 步驟3：清理執行個體。

下列螢幕擷取畫面示範如何使用EC2主控台部署m5型Linux執行個體、以執行Oracle。

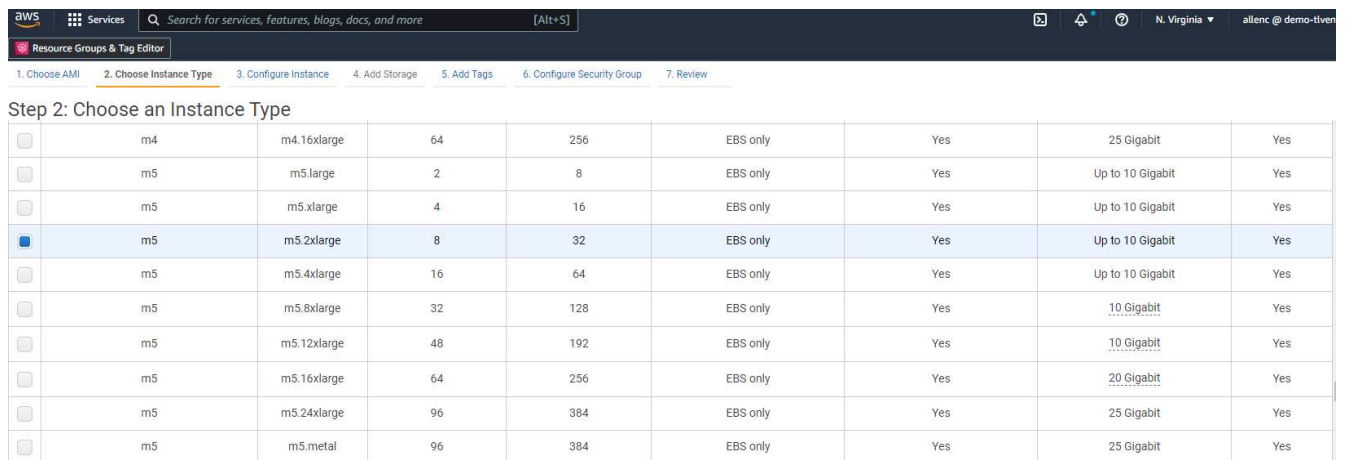
1. 在EC2儀表板中、按一下黃色的「Launch Instance」（啟動執行個體）按鈕、即可啟動EC2執行個體部署工作流程。



- 在步驟1中、選取「Red Hat Enterprise Linux 8 (HVM) 、SSD Volume Type - Ami-0b0af3577fe5e3532 (64位元x86) / Ami-01fc429821bf1f4b4 (64位元ARM orbit) 」。



- 在步驟2中、根據Oracle資料庫工作負載、選取具有適當CPU和記憶體配置的m5執行個體類型。按一下「Next : Configure Instance Details (下一步：設定執行個體詳細資料)」



- 在步驟3中、選擇應放置執行個體的VPC和子網路、並啟用公有IP指派。按一下「下一步：新增儲存設備」。

Step 3: Configure Instance Details

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

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

Number of instances: 1 Launch into Auto Scaling Group

Purchasing option: Request Spot instances

Network: vpc-0474064fc537e5182 Create new VPC
No default VPC found. Create a new default VPC.

Subnet: subnet-08c952541f4ab282d us-east-1a Create new subnet
250 IP Addresses available

Auto-assign Public IP: Enable

Hostname type: Use subnet setting (IP name)

DNS Hostname: Enable IP name IPv4 (A record) DNS requests
 Enable resource-based IPv4 (A record) DNS requests
 Enable resource-based IPv6 (AAAA record) DNS requests

Placement group: Add instance to placement group

Capacity Reservation: Open

Domain join directory: No directory Create new directory

IAM role: None Create new IAM role

Cancel Previous Review and Launch Next: Add Storage

5. 在步驟4中、為根磁碟分配足夠的空間。您可能需要新增交換空間。根據預設、EC2執行個體指派零交換空間、這不是執行Oracle的最佳選擇。

Step 4: Add Storage

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

Volume Type	Device	Snapshot	Size (GiB)	Volume Type	IOPS	Throughput (MB/s)	Delete on Termination	Encryption
Root	/dev/sda1	snap-03a3ad00558b4d17c	50	General Purpose SSD (gp2)	150 / 3000	N/A	<input checked="" type="checkbox"/>	Not Encrypted

Add New Volume

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

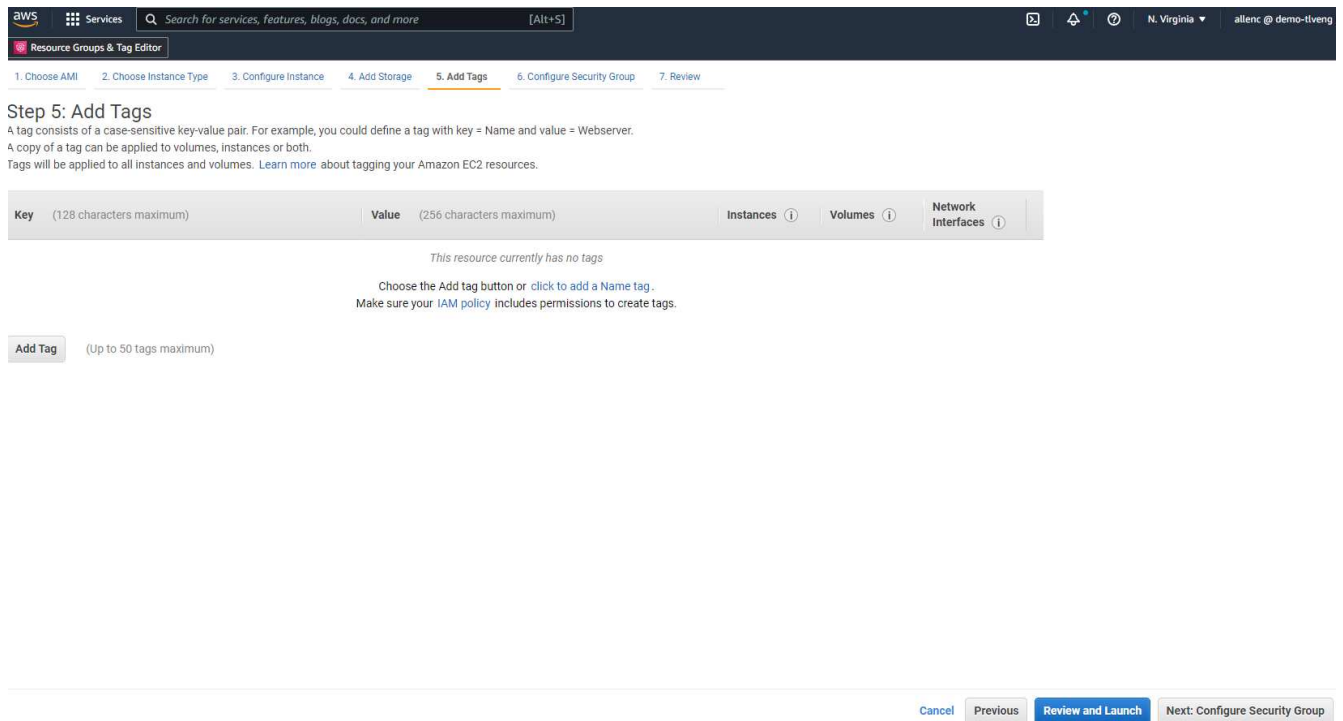
Shared file systems

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

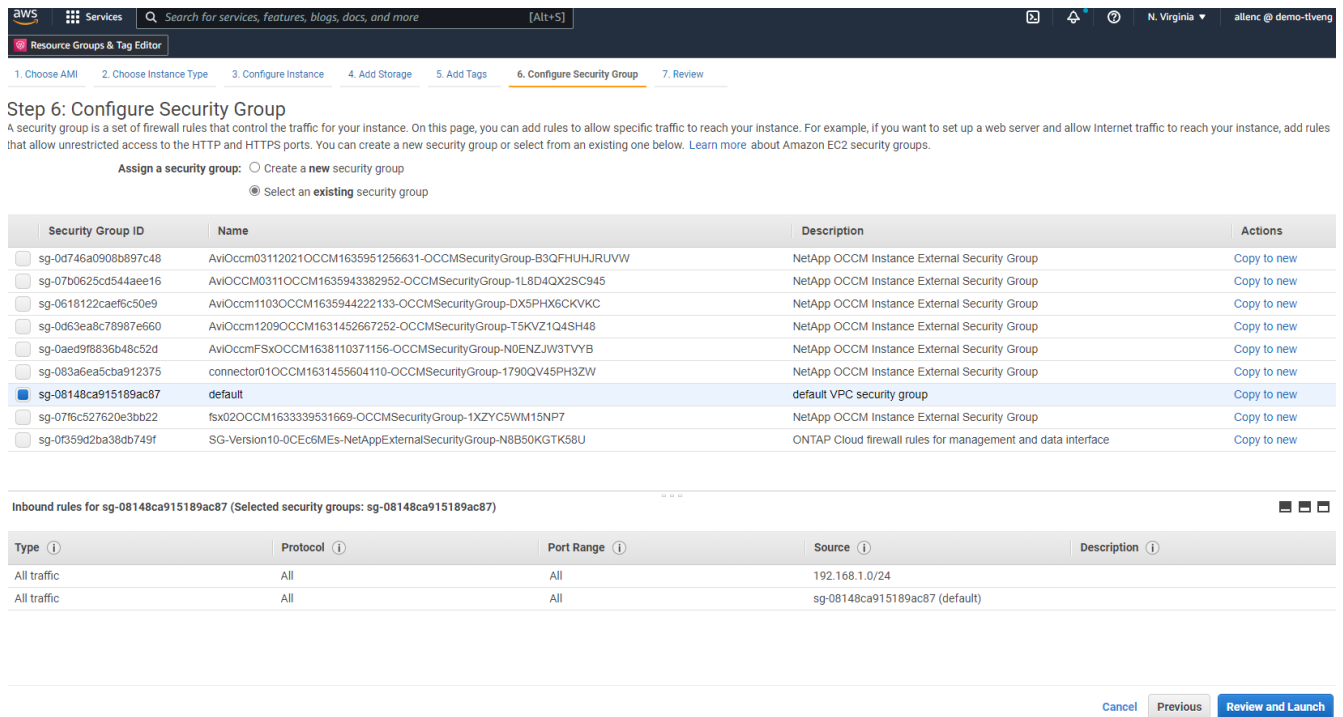
Add file system

Cancel Previous Review and Launch Next: Add Tags

6. 在步驟5中、視需要新增執行個體識別標記。



7. 在步驟6中、選取現有的安全性群組、或為執行個體建立具有所需傳入和傳出原則的新安全性群組。



8. 在步驟7中、檢閱執行個體組態摘要、然後按一下「啟動」以開始執行個體部署。系統會提示您建立金鑰配對、或選取金鑰配對以存取執行個體。

Step 7: Review Instance Launch

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

▼ AMI Details Edit AMI

Red Hat Enterprise Linux 8 (HVM), SSD Volume Type - ami-0b0af3577fe5e3532
 Free tier eligible Red Hat Enterprise Linux version 8 (HVM), EBS General Purpose (SSD) Volume Type
 Root Device Type: ebs Virtualization type: hvm

▼ Instance Type Edit instance type

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

▼ Security Groups Edit security groups

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

All selected security groups inbound rules

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

▶ Instance Details Edit instance details

▶ Storage Edit storage

Cancel Previous **Launch**

Select an existing key pair or create a new key pair ✕

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

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

Choose an existing key pair ▼

Select a key pair

accesststkey | RSA ▼

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

Cancel **Launch Instances**

9. 使用SSH金鑰配對登入EC2執行個體。視需要變更金鑰名稱和執行個體IP位址。

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

如架構圖所示、您需要在指定的可用度區域中建立兩個EC2執行個體做為主要和備用Oracle伺服器。

為ONTAP Oracle資料庫儲存設備配置FSXfor Sf還原 檔案系統

EC2執行個體部署會為作業系統配置EBS根Volume。FSX for ONTAP the FSfor the FSfor the FSfor the f2檔案系統提供Oracle資料庫儲存磁碟區、包括Oracle二進位、資料和記錄磁碟區。FSX儲存NFS磁碟區可從AWS FSX主控台或Oracle安裝進行資源配置、並可根據使用者在自動化參數檔中設定的方式、配置自動化功能來配置磁碟區。

為SFSX. ONTAP 檔案系統建立FSX

請參閱本文件 "[管理FSXfor ONTAP Sf1檔案系統](#)" 用於建立FSXfor ONTAP Sf供 檔案系統使用。

主要考量：

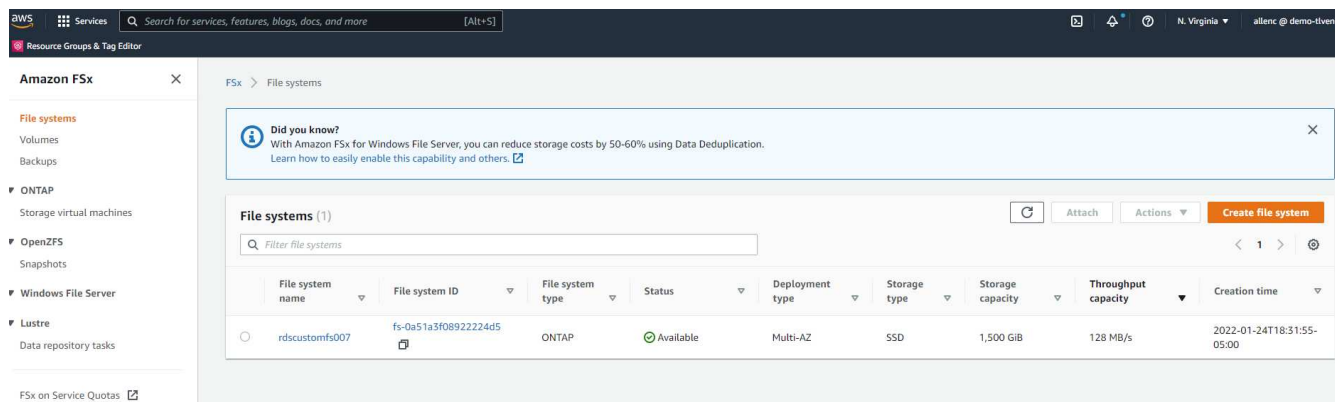
- SSD儲存容量：最小1024 GiB、最大192 TiB。
- 已配置的SSD IOPS。根據工作負載需求、每個檔案系統最多可有80、000個SSD IOPS。
- 處理量容量：
- 設定系統管理員fsxadmin/vsadmin密碼。FSX組態自動化所需。
- 備份與維護：停用自動每日備份；資料庫儲存備份是透過SnapCenter 循環排程來執行。
- 從SVM詳細資料頁面擷取SVM管理IP位址以及特定於傳輸協定的存取位址。FSX組態自動化所需。

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

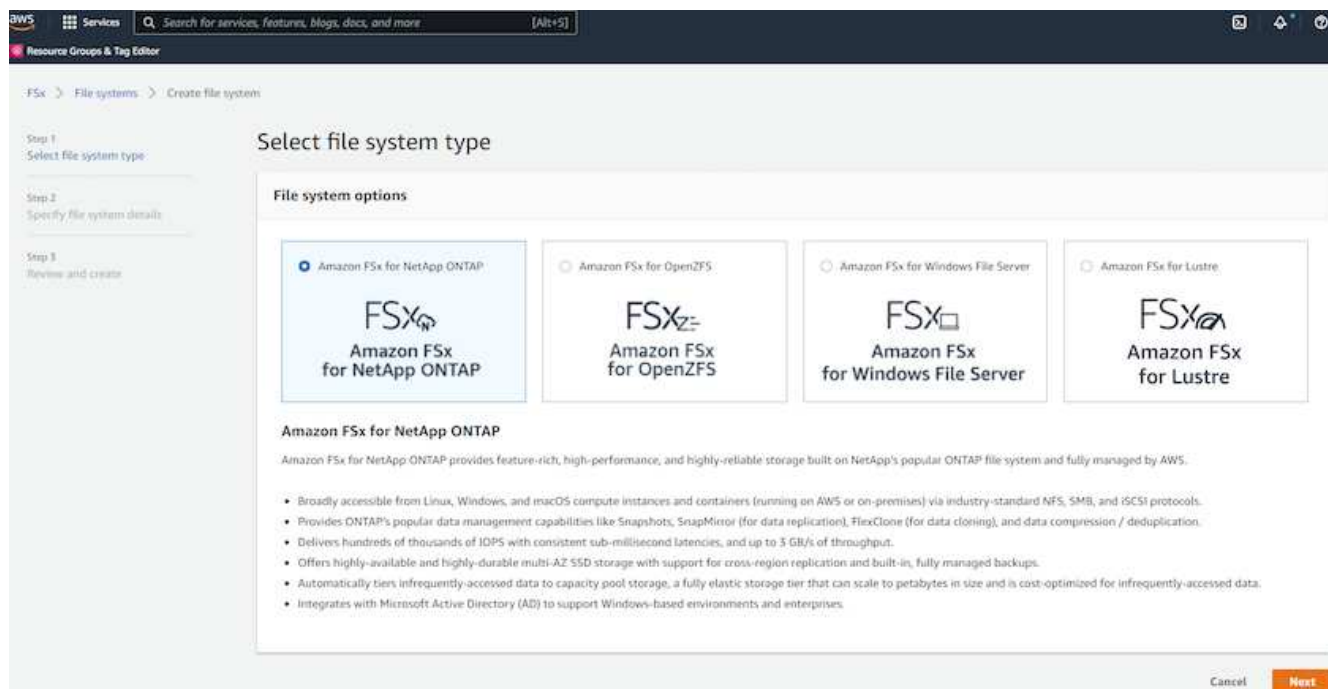
Endpoints	
Management DNS name	Management IP address
svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com	198.19.255.68
NFS DNS name	NFS IP address
svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com	198.19.255.68
iSCSI DNS name	iSCSI IP addresses
iscsi.svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com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

請參閱下列逐步程序、以設定主要或待命的HA FSX叢集。

1. 從FSX主 控台、按一下Create File System（建立檔案系統）以啟動FSXProvision工作流程。



2. 選擇 Amazon FSx for NetApp ONTAP 。然後按「Next（下一步）」



3. 選取「Standard Create（標準建立）」、然後在「File System Details（檔案系統詳細資料）」中命名您的檔案系統、「Multi-AZ HA（多AZ HA）」根據您的資料庫工作負載、選擇自動或使用者自行配置的IOPS、最高可達80、000個SSD IOPS。FSX儲存設備在後端提供高達2TiB NVMe快取、可提供更高的測量IOPS。

File system details

File system name - optional [Info](#)

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

Deployment type [Info](#)

Multi-AZ

Single-AZ

SSD storage capacity [Info](#)

Minimum 1024 GiB; Maximum 192 TiB.

Provisioned SSD IOPS

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

Automatic (3 IOPS per GiB of SSD storage)

User-provisioned

Maximum 80,000 IOPS

Throughput capacity [Info](#)

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

Recommended throughput capacity

128 MB/s

Specify throughput capacity

Throughput capacity

4. 在「網路與安全性」區段中、選取VPC、安全性群組和子網路。應在部署FSX之前建立這些項目。根據FSX叢集（主要或待命）的角色、將FSX儲存節點置於適當的區域中。

Network & security

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

Specify the VPC from which your file system is accessible.

vpc-0474064fc537e5182 ▼

VPC Security Groups [Info](#)

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

Choose VPC security group(s) ▼

sg-08148ca915189ac87 (default) ✕

Preferred subnet [Info](#)

Specify the preferred subnet for your file system.

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

Standby subnet

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

VPC route tables

Specify the VPC route tables associated with your file system.

VPC's default route table

Select one or more VPC route tables

Endpoint IP address range

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

No preference

Select an IP address range

5. 在「Security & Encryption (安全與加密)」區段中、接受預設值、然後輸入fsxadmin密碼。

Security & encryption

Encryption key [Info](#)

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

aws/fsx (default) ▼

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

File system administrative password

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

Don't specify a password

Specify a password

Password

Confirm password

6. 輸入SVM名稱和vsadmin密碼。

Default storage virtual machine configuration

Storage virtual machine name

fsxora_prod

SVM administrative password

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

Don't specify a password

Specify a password

Password

Confirm password

Active Directory

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

Do not join an Active Directory

Join an Active Directory

7. 將Volume組態保留空白、此時您不需要建立Volume。

Default volume configuration

Volume name

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _.

Junction path

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

Volume size

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

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

Enabled (recommended)
 Disabled

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

► Backup and maintenance - *optional*

► Tags - *optional*

Cancel

8. 檢閱「Summary (摘要)」頁面、然後按一下「Create File System (建立檔案系統)」以完成FSX檔案系統配置。

aws Services Search for services, features, blogs, docs, and more [Alt+S]

Resource Groups & Tag Editor

Step 1 Select file system type

Step 2 Specify file system details

Step 3 Review and create

Create file system

Summary
Verify the following attributes before proceeding

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

為Oracle資料庫配置資料庫Volume

請參閱 ["管理FSXfor ONTAP Sfor SfVolumes -建立Volume"](#) 以取得詳細資料。

主要考量：

- 適當調整資料庫磁碟區大小。
- 停用效能組態的容量集區分層原則。
- 為NFS儲存磁碟區啟用Oracle DNFS。
- 設定iSCSI儲存磁碟區的多重路徑。

從FSX主控台建立資料庫Volume

從AWS FSX主控台、您可以建立三個用於Oracle資料庫檔案儲存的磁碟區：一個用於Oracle二進位、一個用於Oracle資料、一個用於Oracle記錄。請確定Volume命名符合Oracle主機名稱（定義於自動化工具套件的hosts檔案）、以便正確識別。在此範例中、我們使用db1做為EC2 Oracle主機名稱、而非EC2執行個體的一般IP位址型主機名稱。

Create volume



File system

ONTAP | fs-0a51a3f08922224d5 | rdscustomfs007

Storage virtual machine

svm-005c6edf027866ca4 | fsx

Volume name

db1_bin

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _.

Junction path

/db1_bin

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

Volume size

51200

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

Storage efficiency

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

- Enabled (recommended)
- Disabled

Capacity pool tiering policy

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

None

Cancel

Confirm

Create volume



File system

ONTAP | fs-0a51a3f08922224d5 | rdscustomfs007



Storage virtual machine

svm-005c6edf027866ca4 | fsx



Volume name

db1_data

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _ .

Junction path

/db1_data

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

Volume size

512000

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

Storage efficiency

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

- Enabled (recommended)
 Disabled

Capacity pool tiering policy

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

None



Cancel

Confirm

Create volume
✕

File system

ONTAP | fs-0a51a3f08922224d5 | rdscustomfs007 ▼

Storage virtual machine

svm-005c6edf027866ca4 | fsx ▼

Volume name

db1_log

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _.

Junction path

/db1_log

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

Volume size

256000

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

Storage efficiency

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

Enabled (recommended)

 Disabled

Capacity pool tiering policy

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

None ▼

Cancel
Confirm



FSX主控台目前不支援建立iSCSI LUN。對於Oracle的iSCSI LUN部署、磁碟區和LUN可以使用ONTAP NetApp Automation Toolkit for Oracle來建立。

在EC2執行個體上使用FSX資料庫Volume安裝及設定Oracle

NetApp自動化團隊提供自動化套件、可根據最佳實務做法、在EC2執行個體上執行Oracle安裝與組態。目前版本的自動化套件支援使用預設RU修補程式19.8的NFS上的Oracle 19c。如有需要、自動化套件可輕鬆調整以供其他RU修補程式使用。

準備Ansible控制器以執行自動化

請依照「[建立及連線至EC2執行個體、以裝載Oracle資料庫](#)」以配置小型EC2 Linux執行個體來執行Ansible控制器。不必使用RedHat、Amazon Linux T2.Large搭配2vCPU和8G RAM就足夠了。

擷取NetApp Oracle部署自動化工具套件

以EC2-user身分登入步驟1配置的EC2 Ansible控制器執行個體、並從EC2-user主目錄執行「git clone」命令、以複製自動化程式碼的複本。

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

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

使用自動化工具套件執行自動化Oracle 19c部署

請參閱這些詳細指示 "[CLI部署Oracle 19c資料庫](#)" 以CLI自動化部署Oracle 19c。由於您使用SSH金鑰配對、而非主機存取驗證的密碼、因此執行方針的命令語法有小幅變更。下列清單為高階摘要：

1. 依預設、EC2執行個體會使用SSH金鑰配對來進行存取驗證。從Ansible控制器自動化根目錄「/home/EC2-user/na_oracle19c_deploy」和「/home/EC2-user/na_RDS_FSx_oranfs_config」、複製在步驟中部署之Oracle主機的SSH金鑰「存取stkey.pem」。 [建立及連線至EC2執行個體、以裝載Oracle資料庫](#)。」
2. 以EC2-user身分登入EC2執行個體DB主機、然後安裝python3程式庫。

```
sudo yum install python3
```

3. 從根磁碟機建立16G交換空間。依預設、EC2執行個體會建立零交換空間。請遵循以下AWS文件：["如何使用交換檔、在Amazon EC2執行個體中將記憶體配置為交換空間？"](#)。
4. 返回Ansible控制器（「CD /home/EC2-user/na_RDS_FSx_oranfs_config」）、然後執行具有適當要求和「Linux組態」標記的預複製播放手冊。

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

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

5. 切換至「home/EC2-user/na_oracle19c_deploy主機」目錄、閱讀README檔案、然後使用相關的全域參數填入全域「vars.yml」檔案。
6. 在「host_name.yml」檔案中填入「host_vars」目錄中的相關參數。
7. 執行Linux的方針、並在提示輸入vsadmin密碼時按Enter。


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

8. 執行Oracle的方針、並在提示輸入vsadmin密碼時按Enter。

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

如有需要、請將SSH金鑰檔的權限位元變更為400。將Oracle主機（「host_vars」檔案中的「Ansiv_host」）IP位址變更為EC2執行個體公有位址。

在主FSX HA叢集和備用FSX HA叢集之間設定SnapMirror

若要獲得高可用度和災難恢復、您可以在主要和待命的FSX儲存叢集之間設定SnapMirror複寫。與其他雲端儲存服務不同的是、FSX可讓使用者以所需的頻率和複寫處理量來控制和管理儲存複寫。它也能讓使用者在不影響可用度的情況下測試HA/DR。

下列步驟說明如何在主要與待命的FSX儲存叢集之間設定複寫。

1. 設定主叢集和待命叢集對等。以fsxadmin使用者身分登入主要叢集、然後執行下列命令。此對等建立程序會在主要叢集和待命叢集上執行create命令。將「tandby_cluster名稱」取代為您環境的適當名稱。

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

2. 在主叢集與待命叢集之間設定Vserver對等。以vsadmin使用者身分登入主要叢集、然後執行下列命令。將「primary_vserver_name」、「tandby_vserver_name」、「tandby_cluster名稱」取代為適合您環境的名稱。

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

3. 確認叢集和Vserver服務已正確設定。

```

FsxId00164454fac5591e6::> cluster peer show
Peer Cluster Name          Cluster Serial Number Availability Authentication
-----
FsxId0b6a95149d07aa82e    1-80-000011             Available         ok

FsxId00164454fac5591e6::> vserver peer show
Vserver Peer Peer State Peer Cluster Peering Remote
----- Peer State Peer Cluster Applications Vserver
svm_FSxOraSource
svm_FSxOraTarget
peered FsxId0b6a95149d07aa82e
snapmirror svm_FSxOraTarget

FsxId00164454fac5591e6::>

```

4. 在備用FSX叢集為主要FSX叢集的每個來源Volume建立目標NFS Volume。請視您的環境而適當地取代磁碟區名稱。

```

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

```

```

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

```

```

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

```

5. 如果使用iSCSI傳輸協定進行資料存取、您也可以為Oracle二進位檔、Oracle資料和Oracle記錄建立iSCSI磁碟區和LUN。在磁碟區中保留約10%的可用空間以供快照使用。

```

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

```

```

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

```

```

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

```

```

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

```

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

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

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

Vol create -volume dr_db1_log -Agggr1 -size 250g -state online -policy預設-unix-lesson---rwxr-x-x -type rw

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

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

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

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

6. 對於iSCSI LUN、請使用二進位LUN做為範例、為每個LUN的Oracle主機啟動器建立對應。將igroup替換為適合您環境的適當名稱、並針對每個額外的LUN遞增LUN ID。

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

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

7. 在主資料庫磁碟區和備用資料庫磁碟區之間建立SnapMirror關係。請針對您的環境取代適當的SVM名稱

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

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

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

此SnapMirror設定可透過NetApp Automation Toolkit for NFS資料庫Volume自動完成。此工具組可從NetApp Public GitHub網站下載。

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

在嘗試設定和容錯移轉測試之前、請先仔細閱讀README說明。



將Oracle二進位檔從主叢集複寫到備用叢集、可能會影響Oracle授權。請聯絡您的Oracle授權代表以取得詳細說明。另一種方法是在恢復和容錯移轉時安裝並設定Oracle。

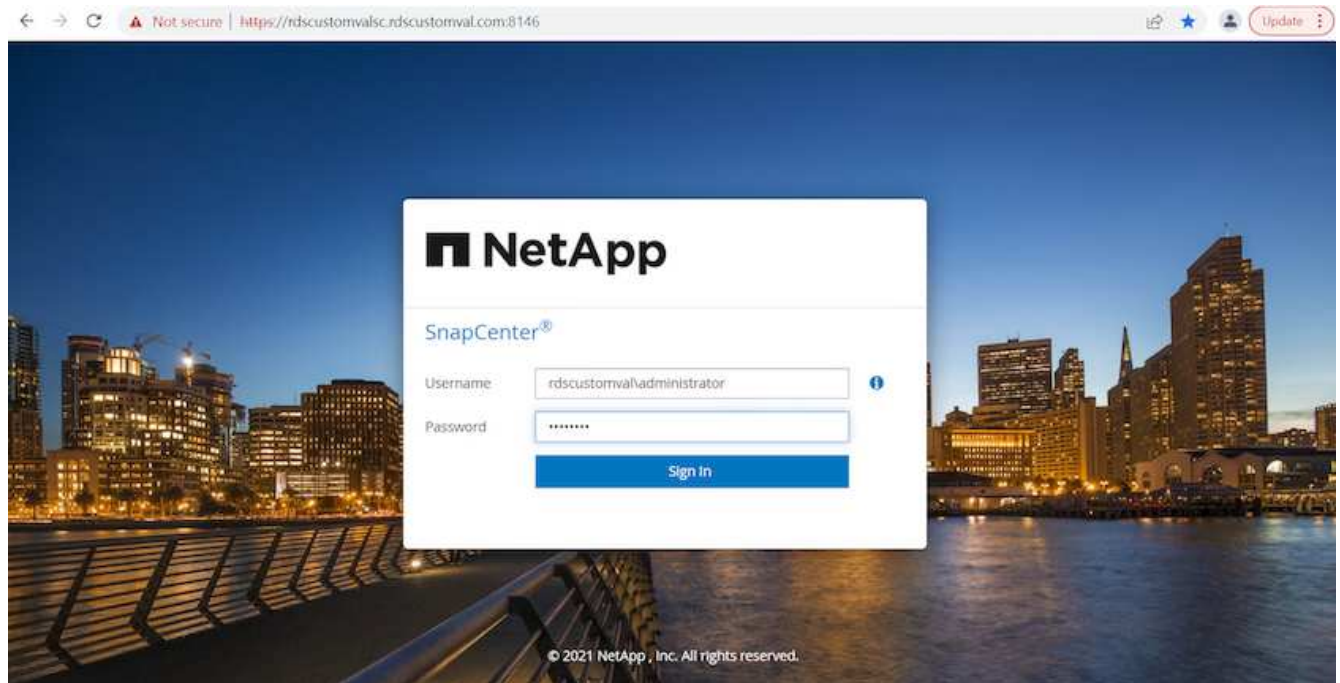
部署SnapCenter

安裝SnapCenter

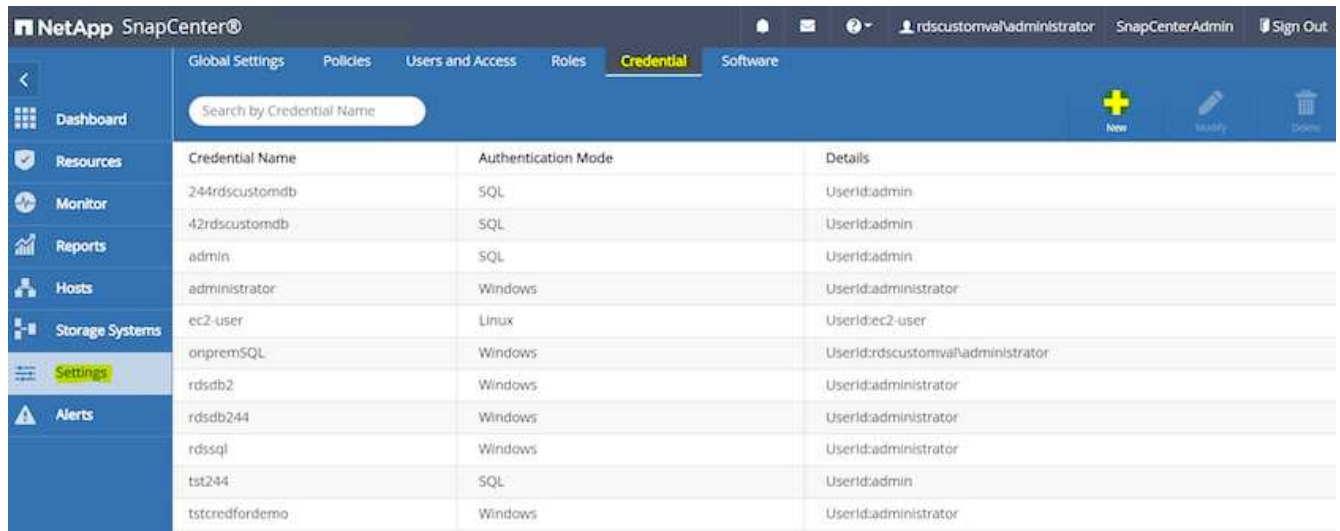
追蹤 "[安裝SnapCenter 此伺服器](#)" 安裝SnapCenter 伺服器。本文件說明如何安裝獨立SnapCenter 式的伺服器。SaaS版本SnapCenter 的功能正在測試版中、很快就可以取得。如有需要、請洽詢您的NetApp代表以瞭解可用度。

設定SnapCenter EC2 Oracle主機的支援外掛程式

1. 自動SnapCenter 安裝完成後、SnapCenter 以管理使用者身分登入安裝SnapCenter 了該伺服器的Windows 主機。



2. 在左側功能表中、按一下「設定」、然後按一下「認證」和「新增」、以新增EC2使用者認證、以利SnapCenter 安裝程式。



3. 在EC2執行個體主機上編輯「/etc/ssh / ssshd_config」檔案、以重設EC2使用者密碼並啟用密碼SSH驗證。
4. 確認已選取「使用Sudo權限」核取方塊。您只要在上一步中重設EC2使用者密碼即可。

Credential ✕

Credential Name

Authentication Mode ▼

Username i

Password

Use sudo privileges i

- 將SnapCenter 支援服務器名稱和IP位址新增至EC2執行個體主機檔案、以進行名稱解析。

```

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

- 在Windows主機上、將EC2執行個體主機IP位址新增至Windows主機檔案「C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts」 SnapCenter。

```

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

- 在左側功能表中、選取主機>託管主機、然後按一下新增、將EC2執行個體主機新增SnapCenter 至支援中心。

Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status
RDSAMAZ-VJ0DQK0	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server, Microsoft SQL Server	4.5	Host down
rdscustommssql1.rdscustomval.com	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server, Microsoft SQL Server	4.5	Running

檢查Oracle資料庫、然後在提交之前、按一下「More Options (更多選項)」。

Add Host

Host Type: Linux

Host Name: 10.0.0.151

Credentials: ec2-user

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

- Oracle Database
- SAP HANA

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

Submit Cancel

核取「跳過預先安裝檢查」。確認略過預先安裝檢查、然後按一下「儲存後提交」。



您可以在備份原則中啟用Oracle歸檔記錄剪除、以控制記錄歸檔空間。請在「Select二線複寫選項」中勾選「建立本機Snapshot複本之後更新SnapMirror」、因為您需要複寫到HA或DR的待命位置。

設定Oracle資料庫備份與排程

使用者可自行設定使用者在中的資料庫備份SnapCenter、並可個別設定或在資源群組中設定群組。備份時間間隔取決於RTO和RPO目標。NetApp建議您每隔幾小時執行一次完整資料庫備份、並以較高的頻率（例如10-15分鐘）歸檔記錄備份、以便快速恢復。

請參閱的Oracle一節 "[實作備份原則以保護資料庫](#)" 以取得實作一節所建立備份原則的詳細逐步程序 [設定Oracle資料庫的備份原則](#) 以及備份工作排程。

下列映像提供設定為備份Oracle資料庫的資源群組範例。

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
ORCL	Single Instance	ip-10-0-0-151.ec2.internal	orcl_full_backup orcl_log_backup	Oracle full backup Oracle log backup	03/24/2022 8:40:08 PM	Backup succeeded

EC2和FSX Oracle資料庫管理

除了AWS EC2和FSX管理主控台之外、我們SnapCenter 也部署Ansible控制節點和the SUI工具、以便在此Oracle環境中進行資料庫管理。

Ansible控制節點可用來管理Oracle環境組態、並可透過平行更新來同步主要和待命執行個體、以進行核心或修補程式更新。容錯移轉、重新同步及容錯回復均可透過NetApp Automation Toolkit自動化、以Ansible來歸檔快速的應用程式恢復與可用度。有些可重複執行的資料庫管理工作可使用教戰手冊來減少人為錯誤。

使用適用於Oracle資料庫的支援程式、即可執行資料庫Snapshot備份、時間點還原、資料庫複製等作業。SnapCenter SnapCenter如需Oracle外掛程式功能的詳細資訊、請參閱 "[適用於Oracle資料庫的插件總覽SnapCenter](#)"。

以下各節將詳細說明如何使用SnapCenter 這個功能來實現Oracle資料庫管理的關鍵功能：

- 資料庫快照備份
- 資料庫時間點還原
- 建立資料庫複製

資料庫複製會在個別EC2主機上建立主要資料庫的複本、以便在發生邏輯資料錯誤或毀損時進行資料還原、而複本也可用於應用程式測試、偵錯、修補程式驗證等作業。

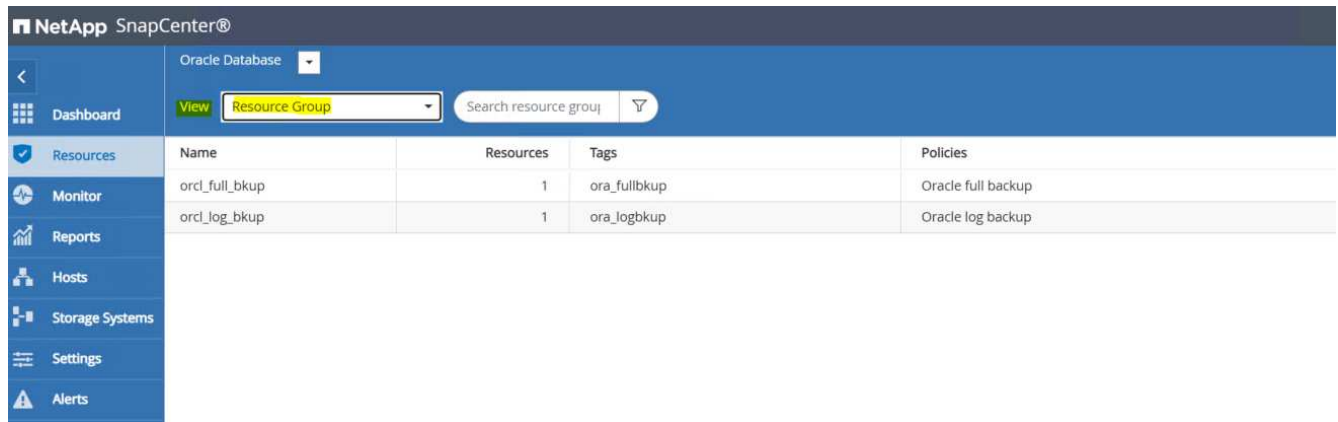
拍攝快照

EC2/FSX Oracle資料庫會定期備份、時間間隔由使用者設定。使用者也可以隨時進行一次性快照備份。這適用於完整資料庫快照備份、以及僅歸檔記錄的快照備份。

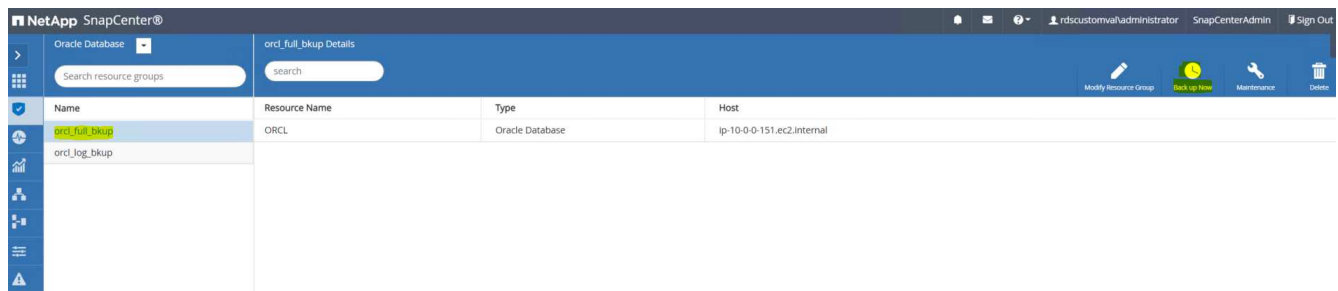
擷取完整的資料庫快照

完整的資料庫快照包含所有Oracle檔案、包括資料檔案、控制檔和歸檔記錄檔。

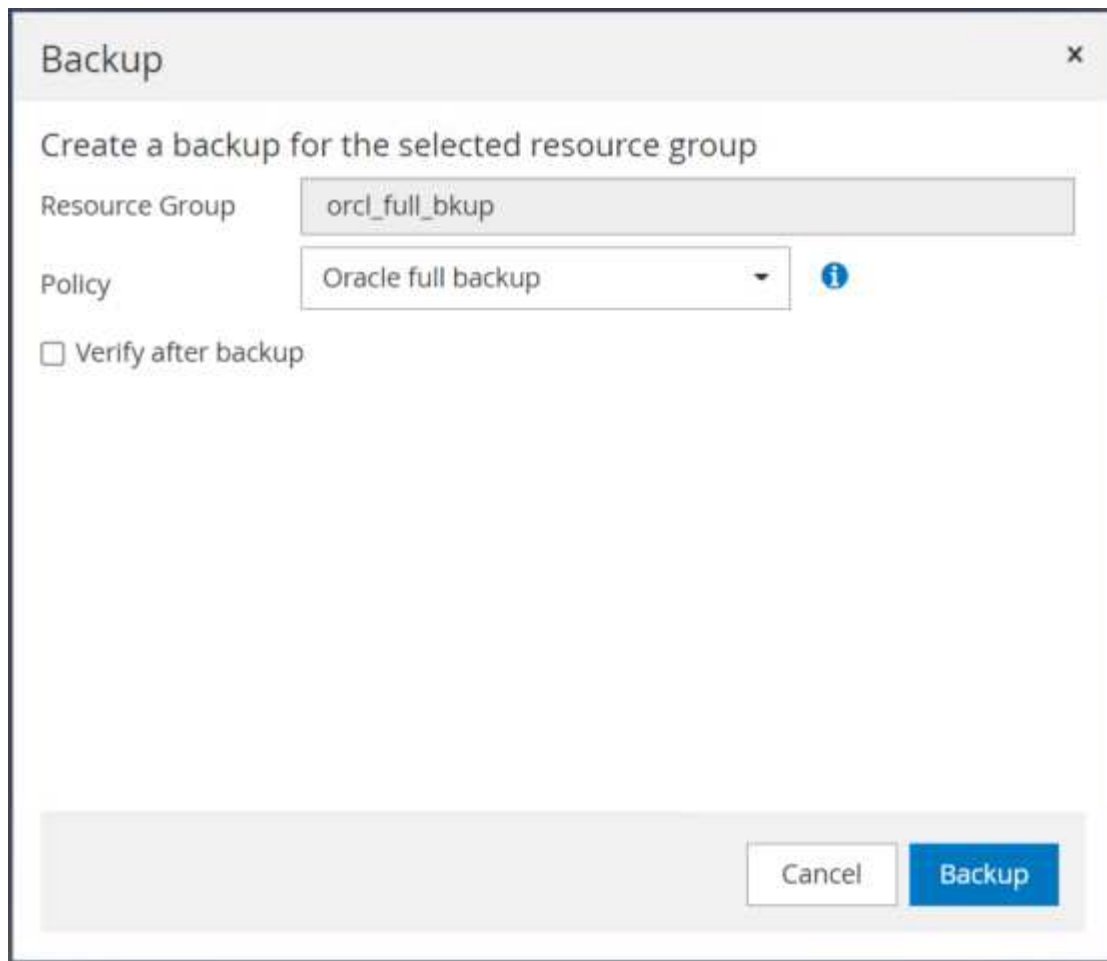
1. 登入SnapCenter 到這個功能表、然後按一下左側功能表中的「Resources (資源)」。從「檢視」下拉式清單中、變更為「資源群組」檢視。



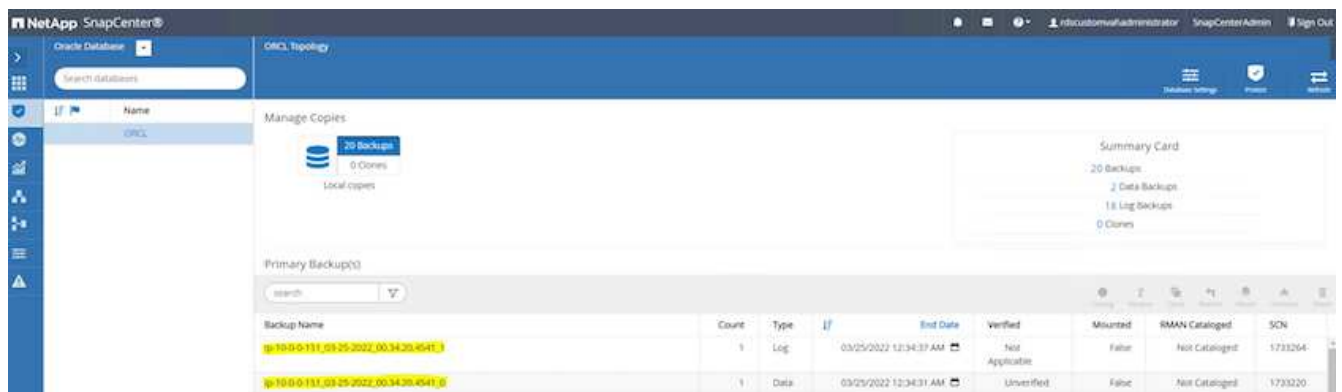
2. 按一下完整備份資源名稱、然後按一下「立即備份」圖示以啟動附加的備份。



3. 按一下「備份」、然後確認備份以開始完整的資料庫備份。



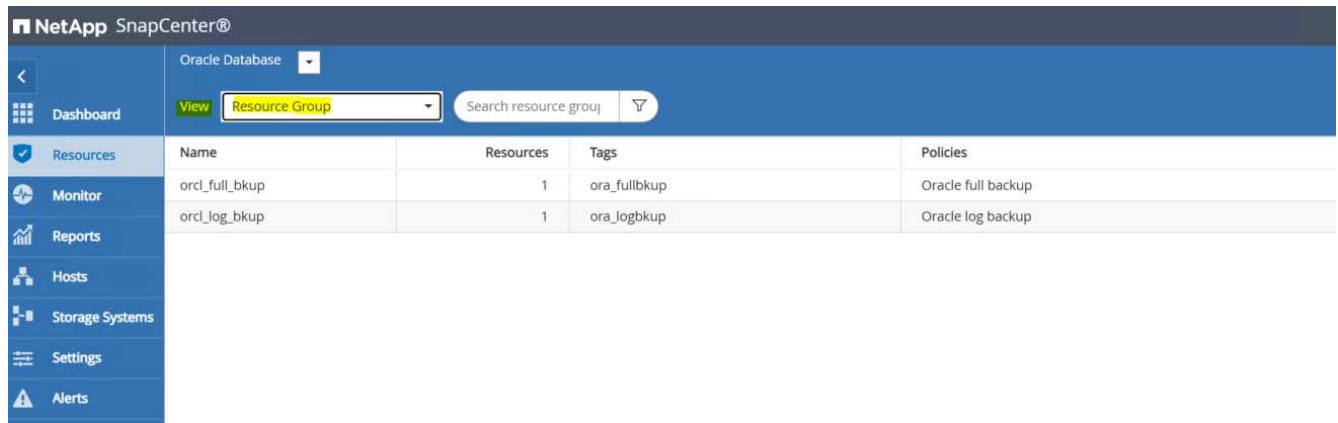
從資料庫的「資源」檢視中、開啟「資料庫管理備份複本」頁面、確認一次性備份已成功完成。完整資料庫備份會建立兩個快照：一個用於資料磁碟區、另一個用於記錄磁碟區。



擷取歸檔記錄快照

歸檔記錄快照只會針對Oracle歸檔記錄磁碟區執行。

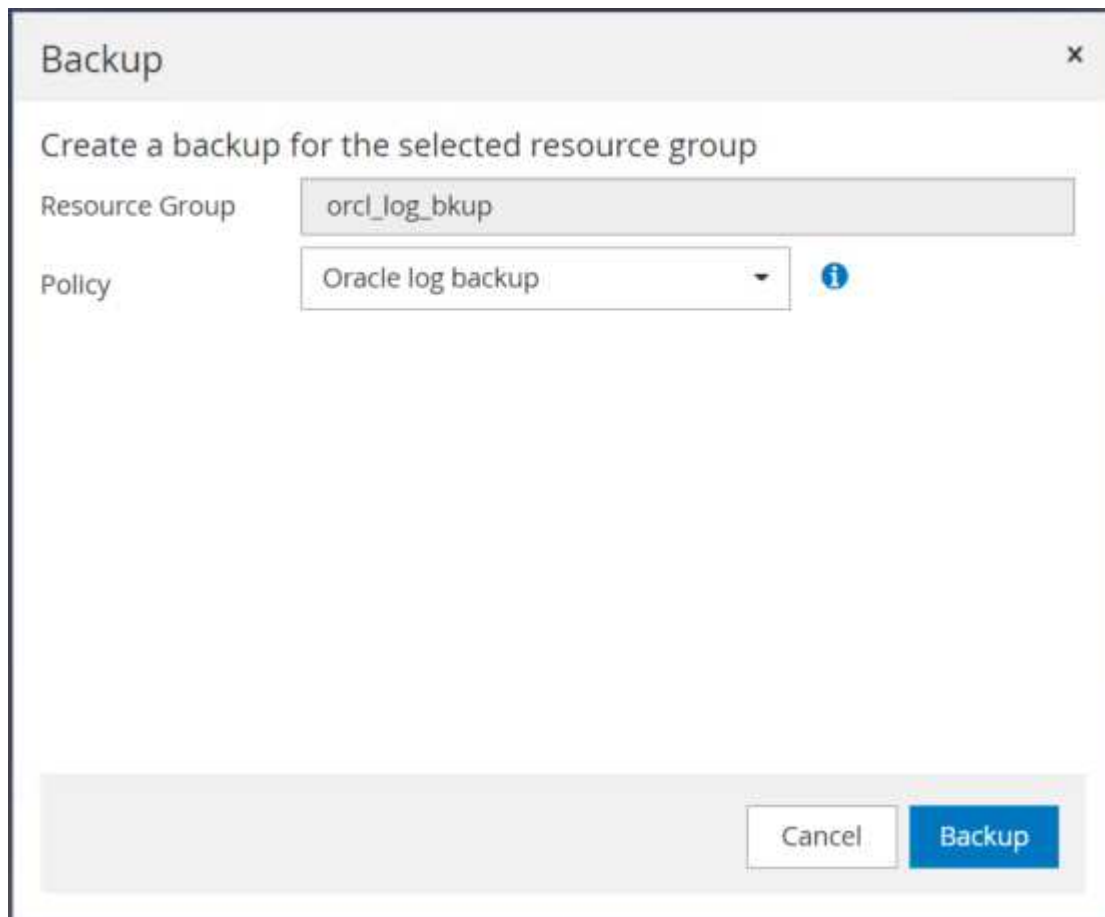
1. 登入SnapCenter 到「資源」UI、然後按一下左側功能表列中的「資源」索引標籤。從「檢視」下拉式清單中、變更為「資源群組」檢視。



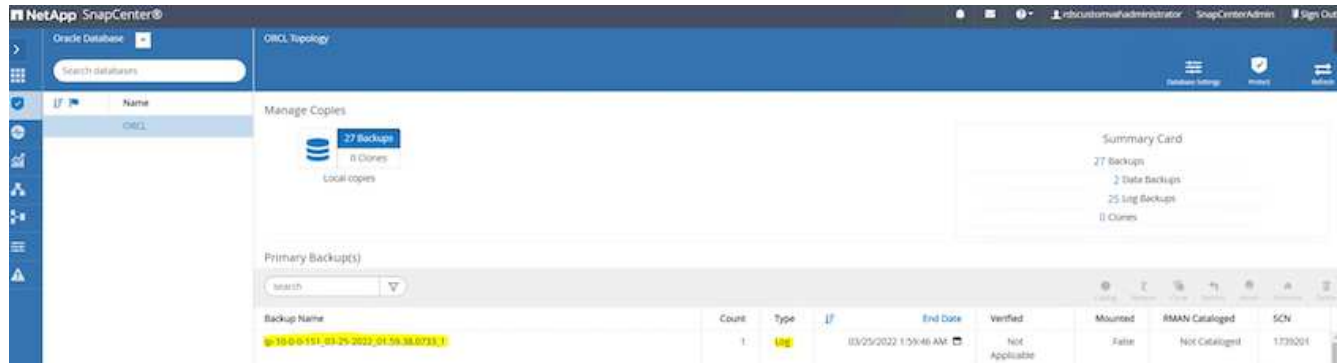
2. 按一下記錄備份資源名稱、然後按一下「立即備份」圖示、針對歸檔記錄啟動附加的備份。



3. 按一下「備份」、然後確認備份以開始備份歸檔記錄。



從資料庫的資源檢視中、開啟「資料庫管理的備份複本」頁面、確認一次性歸檔記錄備份已成功完成。歸檔記錄備份會為記錄磁碟區建立一個快照。



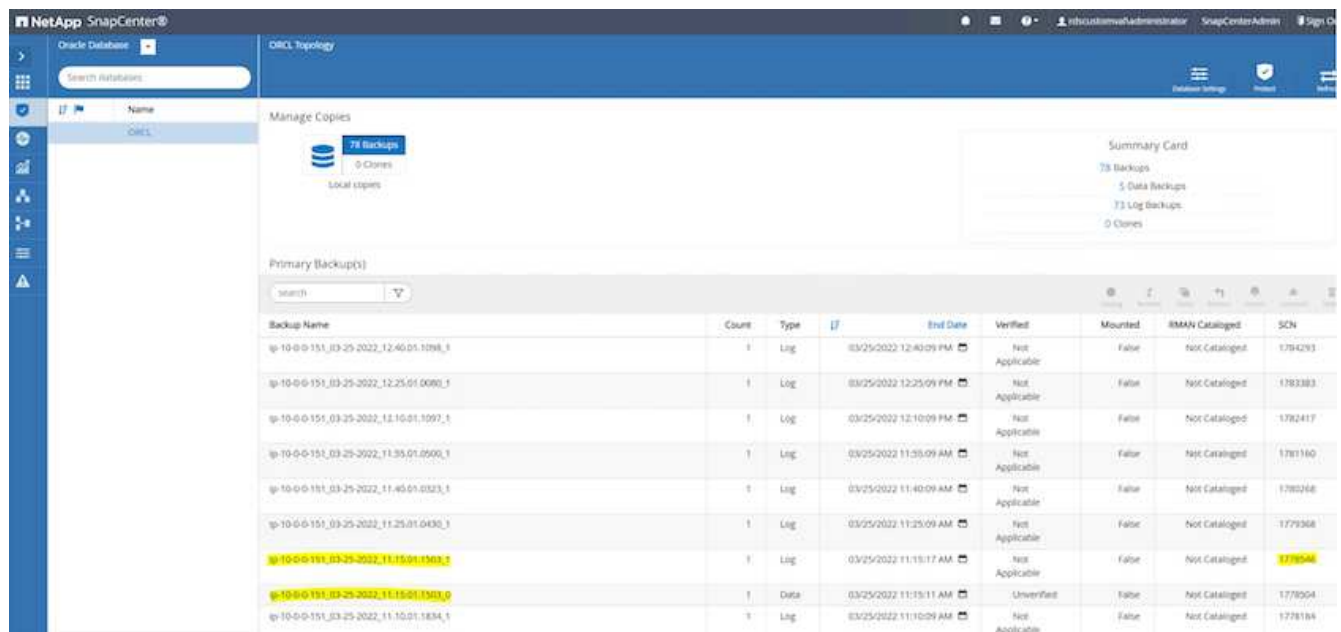
還原至某個時間點

SnapCenter型還原至某個時間點、會在同一個EC2執行個體主機上執行。完成下列步驟以執行還原：

1. 從「資源」索引標籤>「資料庫」檢視中、按一下資料庫名稱以開啟資料庫備份。SnapCenter



2. 選取資料庫備份複本、以及所需的還原時間點。同時記下時間點對應的SCN編號。時間點還原可以使用時間或SCN來執行。



3. 反白顯示記錄磁碟區快照、然後按一下「Mount (掛載)」按鈕以掛載磁碟區。

Manage Copies

78 Backups
0 Clones
Local copies

Summary Card

78 Backups
5 Data Backups
73 Log Backups
0 Clones

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12-40.01.1098_1	1	Log	03/25/2022 12:40:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1784293
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12-25.01.0080_1	1	Log	03/25/2022 12:25:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1783383
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12-10.01.1097_1	1	Log	03/25/2022 12:10:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1782417
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-55.01.0500_1	1	Log	03/25/2022 11:55:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1781160
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-40.01.0323_1	1	Log	03/25/2022 11:40:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1780268
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-25.01.0430_1	1	Log	03/25/2022 11:25:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1779368
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-15.01.1503_1	1	Log	03/25/2022 11:15:17 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778546
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-15.01.1503_0	1	Data	03/25/2022 11:15:11 AM	Unverified	False	Not Cataloged	1778504
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-10.01.1834_1	1	Log	03/25/2022 11:10:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778184

4. 選擇要掛載記錄磁碟區的主要EC2執行個體。

Mount backups

Choose the host to mount the backup

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

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

Mount Cancel

5. 驗證掛載工作是否成功完成。此外、請檢查EC2執行個體主機、查看已掛載的記錄磁碟區以及掛載點路徑。

NetApp SnapCenter®

Jobs Schedules Events Logs

Dashboard

Resources

Monitor

Reports

All Jobs

ID	Status	Name	Start date	End date	Owner
K090		Backup of Resource Group (oci_log_backup) with policy (Oracle log backup)	3/25/2022 1:40:00 PM	3/25/2022 1:40:13 PM	ntiscustommahadministrator
4245		Mount backup ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503	03/25/2022 1:36:30 PM	03/25/2022 1:36:53 PM	ntiscustommahadministrator

```
[root@ip-10-0-0-151 ec2-user]# df -h
Filesystem              Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                7.6G   0  7.6G   0% /dev
tmpfs                   16G   7.0G  8.3G  46% /dev/shm
tmpfs                   7.7G  604K  7.6G   1% /run
tmpfs                   7.7G   0  7.7G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/nvme0n1p1          9.8G  5.4G  4.3G  56% /
198.19.255.68:/ora_nfs_log 48G  95M  48G   1% /ora_nfs_log
198.19.255.68:/ora_nfs_data 48G  3.4G  45G   8% /ora_nfs_data
/dev/mapper/obdata01-lvdbdata01 40G  471M  39G   2% /rdsdbdata
/dev/nvme5n1            25G  12G  13G  49% /rdsdbbin
tmpfs                   1.6G   0  1.6G   0% /run/user/61001
tmpfs                   1.6G   0  1.6G   0% /run/user/61005
198.19.255.68:/SceF91c793-5583-480d-9a34-6275dab17f5b 48G  91M  48G   1% /var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_1/ORCL/1
```

6. 將歸檔記錄從掛載的記錄磁碟區複製到目前的歸檔記錄目錄。

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

7. 返回SnapCenter 「還原資源」 索引標籤> 「資料庫備份」 頁面、反白顯示資料快照複本、然後按一下「還原」 按鈕以啟動資料庫還原工作流程。

Manage Copies

80 Backups
0 Clones
Local copies

Summary Card

80 Backups
5 Data Backups
75 Log Backups
0 Clones

Primary Backup(s)

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

8. 核取「All Datafiles (所有資料檔案)」和「Change databases state if需求時變更資料庫狀態以進行還原與還原」、然後按「Next (下一步)」。

Restore ORCL [x]

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Restore Scope ⓘ

All Datafiles

Tablespaces

Control files

Database State

Change database state if needed for restore and recovery

Restore Mode ⓘ

Force In place restore

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

Previous Next

9. 使用SCN或Time選擇所需的恢復範圍。掛載的歸檔記錄不像步驟6所示複製到目前的記錄目錄、而是可在「指定外部歸檔記錄檔位置」中列出掛載的歸檔記錄路徑以供還原。

Restore ORCL

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Choose Recovery Scope

All Logs ?

Until SCN (System Change Number)

SCN ?

Date and Time

No recovery

Specify external archive log files locations + - ?

Previous Next

10. 如有必要、請指定可執行的預先記錄。

Restore ORCL 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

11. 如有必要、請指定要執行的選用後指令碼。恢復後檢查開啟的資料庫。

Restore ORCL 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

12. 如果需要工作通知、請提供一個SMTP伺服器地址和電子郵件地址。

Restore ORCL x

- 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

13. 還原工作摘要。按一下「完成」以啟動還原工作。

Restore ORCL
✕

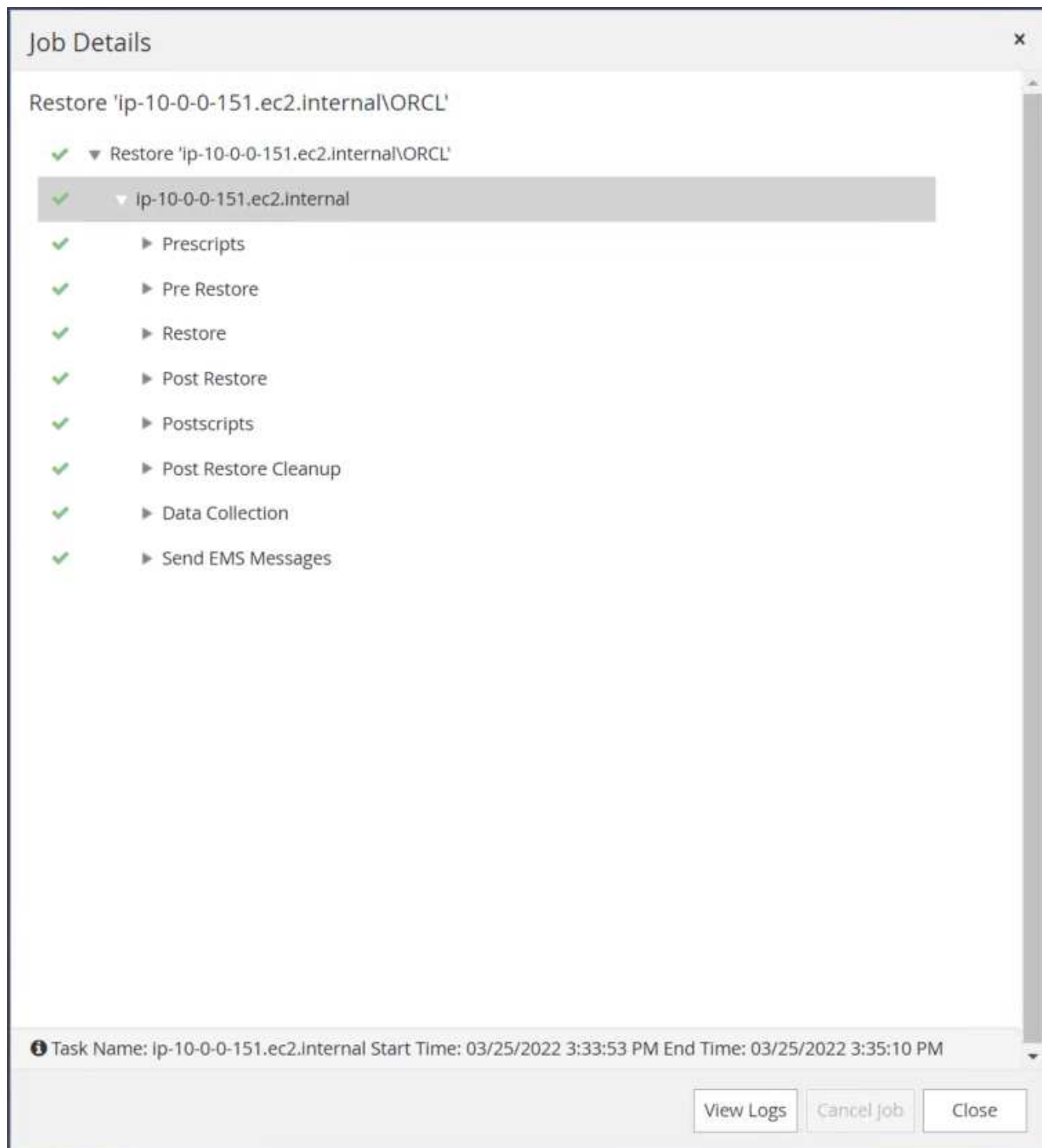
- 1 Restore Scope
- 2 Recovery Scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

Summary

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

Previous
Finish

14. 驗SnapCenter 證從還原。



15. 從EC2執行個體主機驗證還原。

```

-bash-4.2$ sqlplus / as sysdba

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

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

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

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

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

SQL>

```

16. 若要卸載還原記錄磁碟區、請反轉步驟4中的步驟。

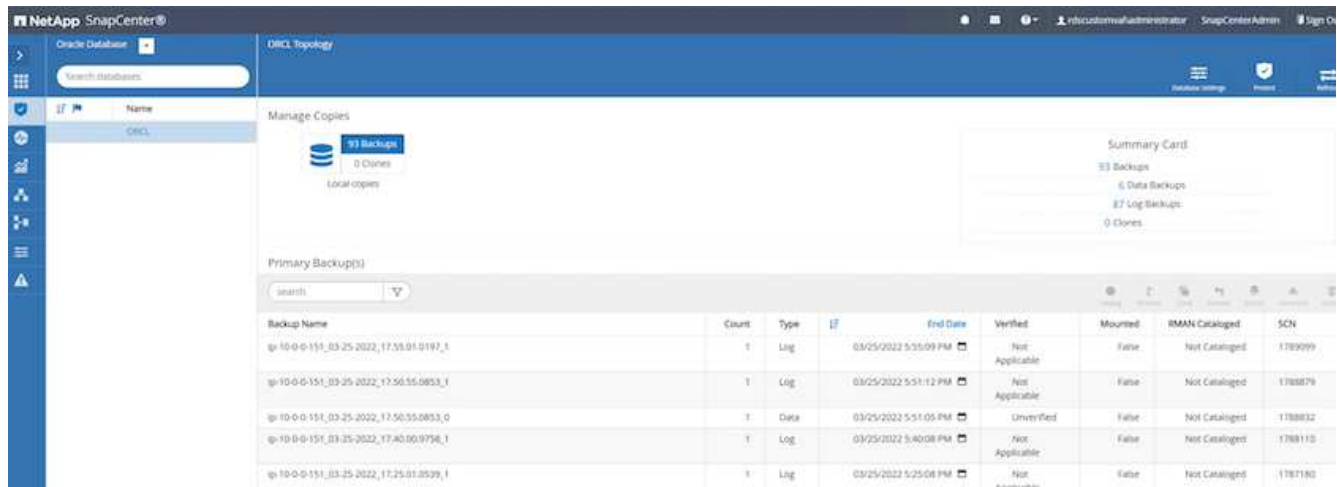
建立資料庫複本

下節說明如何使用SnapCenter「還原複製」工作流程、從主要資料庫建立資料庫複製到備用EC2執行個體。

1. 使用完整的備份資源群組、從SnapCenter 支援部取得主資料庫的完整快照備份。



2. 從「資源」索引標籤>「資料庫」檢視中、開啟要從中建立複本之主要資料庫的「資料庫備份管理」頁面。SnapCenter



3. 將步驟4中拍攝的記錄磁碟區快照掛載到備用EC2執行個體主機。

ORCL Topology

Database Settings Protect Refresh

Manage Copies

95 Backups
0 Clones
Local copies

Summary Card

95 Backups
6 Data Backups
89 Log Backups
0 Clones

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Count	Type	IF	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_18.55.01.0309_1	1	Log		03/25/2022 6:55:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1892563
ip-10-0-0-151_03-25-2022_18.40.00.9602_1	1	Log		03/25/2022 6:40:23 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1891375
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.55.01.0197_1	1	Log		03/25/2022 5:55:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1789099
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_1	1	Log		03/25/2022 5:51:12 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788879
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_0	1	Data		03/25/2022 5:51:05 PM	Unverified	False	Not Cataloged	1788832
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.40.00.9758_1	1	Log		03/25/2022 5:40:08 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788110

Mount backups

Choose the host to mount the backup: ip-10-0-0-47.ec2.internal

Mount path: /var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_1/ORCL

Mount Cancel

4. 反白顯示要複本複本複本的快照複本、然後按一下「Clone（複製）」按鈕以開始複製程序。

ORCL Topology

Database Settings Protect Refresh

Manage Copies

93 Backups
0 Clones
Local copies

Summary Card

93 Backups
6 Data Backups
87 Log Backups
0 Clones

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Count	Type	IF	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.55.01.0197_1	1	Log		03/25/2022 5:55:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1789099
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_1	1	Log		03/25/2022 5:51:12 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788879
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_0	1	Data		03/25/2022 5:51:05 PM	Unverified	False	Not Cataloged	1788832
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.40.00.9758_1	1	Log		03/25/2022 5:40:08 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788110
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.25.01.0539_1	1	Log		03/25/2022 5:25:08 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1787180

5. 變更複本複本名稱、使其不同於主要資料庫名稱。按一下「下一步」

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Provide clone database SID

Clone SID

Previous Next

6. 將實體複本主機變更為備用EC2主機、接受預設命名、然後按「Next（下一步）」。

Clone from ORCL
✕

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

Select the host to create a clone

Clone host

Datafile locations ⓘ

Reset

Control files ⓘ

+
Reset

Redo logs ⓘ

Group	Size	Unit	Number of files		
<div style="display: flex; align-items: center;"> ▲ RedoGroup 1 ✕ </div>	128	MB	1	+	+
<input type="text" value="/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo04.log"/> ✕					
<div style="display: flex; align-items: center;"> ▶ RedoGroup 2 ✕ </div>	128	MB	1	+	+

+
Reset

Previous
Next

7. 變更Oracle主選項設定、使其符合針對目標Oracle伺服器主機所設定的設定、然後按「Next（下一步）」。

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Database Credentials for the clone

Credential name for sys user: None + i

Database port: 1521

Oracle Home Settings i

Oracle Home: /rdsdbbin/oracle

Oracle OS User: rdsdb

Oracle OS Group: database

Previous Next

8. 使用時間或SCN與掛載的歸檔記錄路徑來指定還原點。

Clone from ORCL

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

9. 如有需要、請傳送SMTP電子郵件 設定。

Clone from ORCL x

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

Provide email settings i

Email preference ▼ Never

From From email

To Email to

Subject Notification

Attach job report

Previous Next

10. 複製工作摘要、然後按一下「Finish (完成)」以啟動複製工作。

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

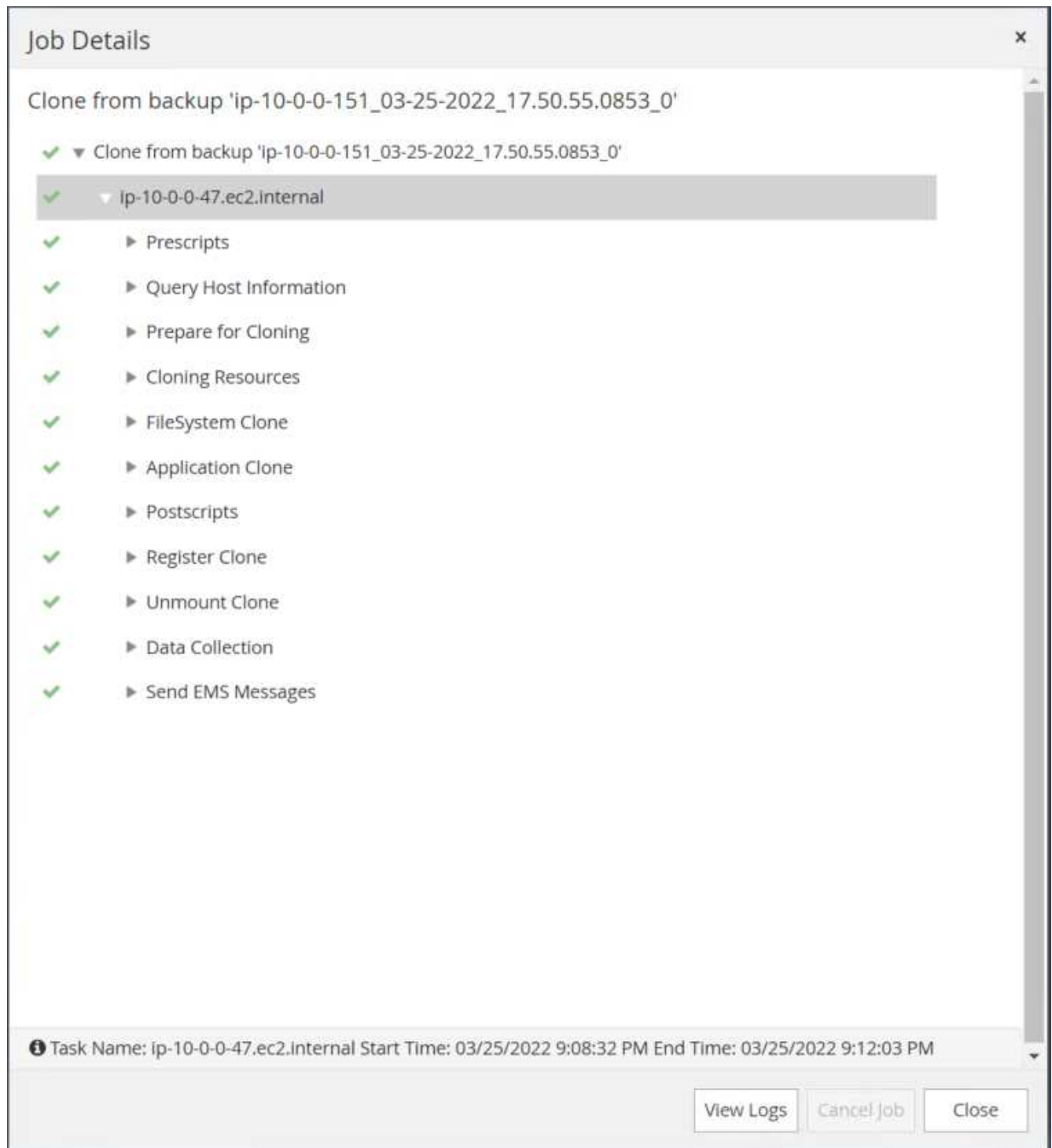
7 Summary

Summary

Clone from backup	ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_0
Clone SID	ORCLREAD
Clone server	ip-10-0-0-47.ec2.internal
Oracle home	/rdsdbbin/oracle
Oracle OS user	rdsdb
Oracle OS group	database
Datafile mountpaths	/ora_nfs_data_ORCLREAD
Control files	/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/control/control01.ctl
Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo04.log RedoGroup =2 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo03.log RedoGroup =3 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo02.log RedoGroup =4 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo01.log
Recovery scope	Until SCN 1788879
Prescript full path	none
Prescript arguments	
Postscript full path	none
Postscript arguments	
Send email	No

Previous Finish

11. 檢閱複本工作記錄、以驗證複本複本複本複本複本。



複製的資料庫SnapCenter 會立即登錄在

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
ORCL	Single Instance	ip-10-0-0-151.ec2.internal	orcl_full_backup orcl_log_backup	Oracle full backup Oracle log backup	03/25/2022 9:10:09 PM	Backup succeeded
ORCLREAD	Single Instance	ip-10-0-0-47.ec2.internal				Not protected

12. 關閉Oracle歸檔記錄模式。以Oracle使用者身分登入EC2執行個體、然後執行下列命令：

```
sqlplus / as sysdba
```

```
shutdown immediate;
```

```
startup mount;
```

```
alter database noarchivelog;
```

```
alter database open;
```



而非主要Oracle備份複本、也可以使用相同的程序、從目標FSX叢集上的複寫次要備份複本建立複本。

HA容錯移轉至待機並重新同步

備用Oracle HA叢集可在主要站台發生故障時、提供高可用性、無論是在運算層或儲存層。此解決方案的一大優點是、使用者可以隨時或以任何頻率測試及驗證基礎架構。容錯移轉可由使用者模擬或由實際故障觸發。容錯移轉程序完全相同、而且可以自動化以快速恢復應用程式。

請參閱下列容錯移轉程序清單：

1. 對於模擬的容錯移轉、請執行記錄快照備份、將最新的交易排清至待命站台、如一節所示 [\[擷取歸檔記錄快照\]](#)。對於由實際故障觸發的容錯移轉、最後一個可恢復的資料會複寫到待命站台、最後一個成功的排程記錄磁碟區備份會被複寫到待命站台。
2. 中斷主叢集與待命FSX叢集之間的SnapMirror。
3. 在待命EC2執行個體主機上掛載複寫的待命資料庫磁碟區。
4. 如果複寫的Oracle二進位檔用於Oracle還原、請重新連結Oracle二進位檔。
5. 將備用Oracle資料庫恢復至上次可用的歸檔記錄。
6. 開啟備用Oracle資料庫以供應用程式和使用者存取。
7. 對於實際的主要站台故障、備用Oracle資料庫現在扮演新的主要站台角色、而資料庫磁碟區則可用來以反轉SnapMirror方法、將故障的主要站台重建為新的待命站台。
8. 對於模擬的主要站台測試或驗證失敗、請在測試完成後關閉備用Oracle資料庫。然後從待命EC2執行個體主機卸載待命資料庫磁碟區、並重新同步從主要站台複寫至待命站台。

您可以使用NetApp Automation Toolkit執行這些程序、該工具套件可從NetApp GitHub公開網站下載。


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

在嘗試設定和容錯移轉測試之前、請先仔細閱讀README說明。

資料庫從內部部署移轉至公有雲

資料庫移轉是一項艱鉅的工作、無論以何種方式進行。將Oracle資料庫從內部部署移轉至雲端也不例外。

下列各節提供將Oracle資料庫移轉至AWS公有雲時、使用AWS EC2運算和FSX儲存平台時、必須考量的關鍵因素。

內部部署可儲存資料ONTAP

如果內部部署的Oracle資料庫位於ONTAP 某個不支援的儲存陣列上、那麼使用內建於AWS FSX ONTAP S庫的NetApp SnapMirror技術、就能更輕鬆地設定資料庫移轉的複寫作業。您可以使用NetApp BlueXP主控台來協調移轉程序。

1. 建置符合內部部署執行個體的目標運算EC2執行個體。
2. 從FSX主控台配置大小相同的相符資料庫Volume。
3. 將FSX資料庫磁碟區掛載到EC2執行個體。
4. 在內部部署資料庫磁碟區之間、設定SnapMirror複寫至目標FSX資料庫磁碟區。初始同步可能需要一些時間來移動主要來源資料、但後續的任何遞增更新都會更快。
5. 切換時、請關閉主要應用程式以停止所有交易。在Oracle sqlplus CLI介面中、執行Oracle線上記錄交換器、並允許SnapMirror同步將上次歸檔的記錄推送至目標磁碟區。
6. 中斷鏡射磁碟區、在目標執行Oracle恢復、並啟動資料庫以供服務。
7. 將應用程式指向雲端中的Oracle資料庫。

下列影片示範如何使用NetApp BlueXP主控台和SnapMirror複寫、將Oracle資料庫從內部部署移轉至AWS FSx/EC2。

將內部部署的 Oracle DB 移轉至 AWS

內部不提供儲存功能ONTAP

如果內部部署的Oracle資料庫裝載於ONTAP 非Oracle以外的協力廠商儲存設備、則資料庫移轉將以還原Oracle資料庫備份複本為基礎。切換前、您必須先播放歸檔記錄檔以使其保持最新狀態。

AWS S3可做為移轉儲存區域、用於資料庫移動和移轉。請參閱下列詳細步驟以瞭解此方法：

1. 提供與內部部署執行個體類似的新EC2執行個體。
2. 從FSX儲存設備配置等量的資料庫磁碟區、然後將磁碟區掛載至EC2執行個體。
3. 建立磁碟層級的Oracle備份複本。
4. 將備份複本移至AWS S3儲存設備。

5. 重新建立Oracle控制檔、並從S3儲存設備提取資料和歸檔記錄、以還原及恢復資料庫。
6. 將目標Oracle資料庫與內部部署來源資料庫同步。
7. 切換時、請關閉應用程式和來源Oracle資料庫。複製最後幾個歸檔記錄、並將其套用至目標Oracle資料庫、使其保持最新狀態。
8. 啟動目標資料庫以供使用者存取。
9. 將應用程式重新導向至目標資料庫以完成切換。

使用最大可用度的pdb重新配置、將內部部署的Oracle資料庫移轉至AWS FSx/EC2

這種移轉方法最適合已部署於PDB/CDB多租戶模式的Oracle資料庫、ONTAP 而且無法在內部部署使用此功能。pdb重新配置方法使用Oracle pdb熱複製技術、在來源CDB和目標CDB之間移動PDB、同時將服務中斷降至最低。

首先、請在AWS FSx/EC2中建立CDB、並提供足夠的儲存空間來裝載要從內部部署移轉的PDF。多個內部部署的PDF可一次移轉一個。

1. 如果內部部署資料庫是部署在單一執行個體中、而非部署在多租戶PDB/CDB模式中、請依照中的指示進行 "[將單一非CDB執行個體轉換為多租戶CDB中的pdb](#)" 將單一執行個體轉換為多租戶PDB/CDB。然後依照下一個步驟、將轉換後的pdb移轉至AWS FSx/EC2中的CDB。
2. 如果已在多租戶PDB/CDB模式中部署內部部署資料庫、請依照中的指示進行 "[透過重新配置pdb、將內部部署的Oracle資料庫移轉至雲端](#)" 以執行移轉。

下列影片示範如何使用最大可用度的pdb重新配置、將Oracle資料庫 (pdb) 移轉至FSx/EC2。

"將內部部署的Oracle pdb移轉至具備最大可用度的AWS CDB"



雖然步驟1和步驟2中的指示已在Azure公有雲的背景中說明、但這些程序適用於AWS雲端、不會有任何變更。

NetApp解決方案自動化團隊提供移轉工具套件、可協助Oracle資料庫從內部部署移轉至AWS雲端。使用下列命令下載適用於重新配置pdb的Oracle資料庫移轉工具套件。

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

版權資訊

Copyright © 2024 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。