



TR-4992：使用 NFS 在NetApp C 系列上簡化、自動化 Oracle 部署

NetApp database solutions

NetApp
August 18, 2025

目錄

TR-4992：使用 NFS 在NetApp C 系列上簡化、自動化 Oracle 部署	1
目的	1
對象	1
解決方案測試和驗證環境	1
架構	1
硬體和軟體組件	2
實驗室環境中的 Oracle 資料庫配置	3
部署考慮的關鍵因素	3
解決方案部署	3
部署先決條件	3
在 C 系列上為 Oracle 設定網路和 SVM	4
自動化參數文件	16
參數檔案配置	16
劇本執行	19
執行後驗證	21
使用SnapCenter進行 Oracle 備份、復原和克隆	28
在哪裡可以找到更多信息	29

TR-4992：使用 NFS 在 NetApp C 系列上簡化、自動化 Oracle 部署

Allen Cao、Niyaz Mohamed，NetApp

此解決方案概述並詳細介紹了在 NetApp AFF C 系列中透過 NFS 協定自動部署 Oracle 作為主資料庫儲存。Oracle 資料庫部署為啟用了 dNFS 的容器資料庫。

目的

NetApp AFF C 系列是一種大容量快閃存儲，它使全快閃存儲對於統一存儲來說更易於存取且更經濟實惠。對於許多第 1 層或第 2 層 Oracle 資料庫工作負載而言，其效能已足夠。AFF C 系列系統由 NetApp ONTAP 資料管理軟體提供支持，可提供業界領先的效率、卓越的靈活性、一流的資料服務和雲端集成，幫助您擴展 IT 基礎架構、簡化資料管理並降低儲存成本和功耗。

本文檔示範了使用 Ansible 自動化透過 NFS 掛載在 NetApp C 系列中簡化 Oracle 資料庫的部署。Oracle 資料庫部署在容器資料庫 (CDB) 和可插拔資料庫 (PDB) 配置中，並啟用 Oracle dNFS 協定以提高效能。此外，該解決方案還提供了在 C 系列儲存控制器上使用 NFS 協定設定儲存網路和儲存虛擬機器 (SVM) 的最佳實務。該解決方案還包括使用 NetApp SnapCenter UI 工具快速備份、還原和克隆 Oracle 資料庫的資訊。

此解決方案適用於以下用例：

- 在 NetApp C 系列儲存控制器上自動部署 Oracle 容器資料庫。
- 使用 SnapCenter UI 工具在 C 系列上進行 Oracle 資料庫保護和複製。

對象

此解決方案適用於以下人群：

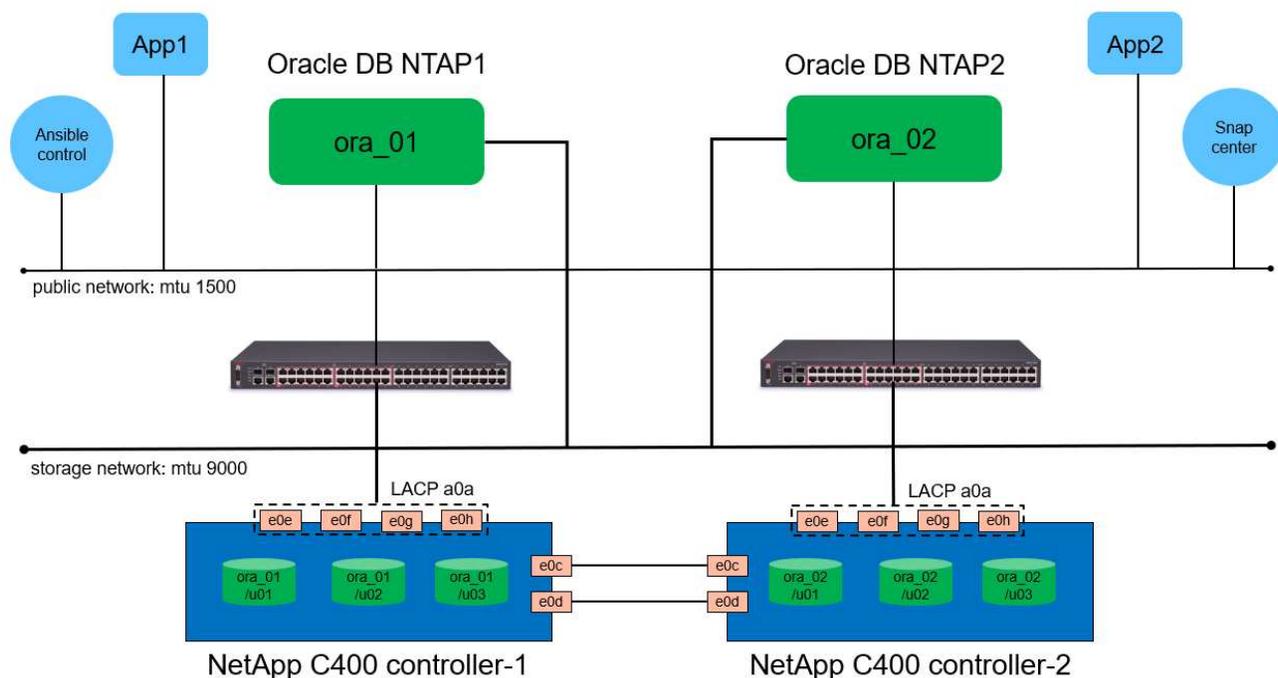
- 一位 DBA 想要在 NetApp C 系列上部署 Oracle。
- 一位資料庫解決方案架構師想要在 NetApp C 系列上測試 Oracle 工作負載。
- 一位儲存管理員想要在 NetApp C 系列上部署和管理 Oracle 資料庫。
- 希望在 NetApp C 系列上建立 Oracle 資料庫的應用程式擁有者。

解決方案測試和驗證環境

此解決方案的測試和驗證是在實驗室環境中進行的，可能與最終部署環境不符。請參閱[\[部署考慮的關鍵因素\]](#)了解更多。

架構

Simplified, Automated Oracle Database Deployment on NetApp C-Series with NFS



NetApp

硬體和軟體組件

硬體		
NetApp C系列 C400	ONTAP版本 9.13.1P3	兩個磁碟架/24 個磁碟，容量為 278 TiB
資料庫伺服器虛擬機	4 個 vCPU，16GiB RAM	兩個 Linux VM 實例用於並發部署
SnapCenter的虛擬機	4 個 vCPU，16GiB RAM	一個 Windows VM 實例
軟體		
紅帽Linux	RHEL Linux 8.6 (LVM) -x64 Gen2	部署 RedHat 訂閱進行測試
Windows 伺服器	2022 年資料中心 x64 Gen2	託管SnapCenter伺服器
Oracle 資料庫	版本 19.18	已套用RU補丁 p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	版本 12.2.0.1.36	最新補丁 p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter伺服器	版本 5.0	工作小組部署
開啟 JDK	版本 java-11-openjdk	資料庫虛擬機器上的SnapCenter插件要求
NFS	版本 3.0	已啟用 Oracle dNFS
Ansible	核心 2.16.2	Python 3.6.8

實驗室環境中的 Oracle 資料庫配置

伺服器	資料庫	資料庫儲存
ora_01	NTAP1(NTAP1_PDB1、NTAP1_PDB2、NTAP1_PDB3)	/u01、/u02、/u03 NFS 在 C400 冊上掛載
ora_02	NTAP2(NTAP2_PDB1、NTAP2_PDB2、NTAP2_PDB3)	/u01、/u02、/u03 NFS 在 C400 冊上掛載

部署考慮的關鍵因素

- Oracle 資料庫儲存佈局。在此自動化 Oracle 部署中，我們預設為每個資料庫配置三個資料庫磁碟區來託管 Oracle 二進位檔案、資料和日誌。這些磁碟區透過 NFS 安裝在 Oracle DB 伺服器上，作為 /u01 - 二進位、/u02 - 資料、/u03 - 日誌。在 /u02 和 /u03 掛載點上配置雙控制檔以實現冗餘。
- *多個資料庫伺服器部署。*自動化解決方案可以在單一 Ansible 劇本運行中將 Oracle 容器資料庫部署到多個 DB 伺服器。無論資料庫伺服器的數量有多少，劇本的執行都保持不變。您可以透過使用不同的資料庫執行個體 ID (Oracle SID) 重複部署將多個容器資料庫部署到單一 VM 執行個體。但要確保主機上有足夠的記憶體來支援部署的資料庫。
- *dNFS 配置。*透過使用 dNFS (自 Oracle 11g 起可用)，在 DB VM 上執行的 Oracle 資料庫可以比本機 NFS 用戶端驅動更多的 I/O。自動化 Oracle 部署預設在 NFSv3 上配置 dNFS。
- *C400 控制器對上的負載平衡。*將 Oracle 資料庫磁碟區均勻地放置在 C400 控制器節點上，以平衡工作負載。控制器 1 上的 DB1、控制器 2 上的 DB2，依此類推。將 DB 磁碟區安裝到其本機 lif 位址。
- *資料庫備份。* NetApp 提供了 SnapCenter software 套件，用於資料庫備份、復原和克隆，並具有使用者友好的 UI 介面。NetApp 建議實施這樣的管理工具，以實現快速 (一分鐘內) 快照備份、快速 (幾分鐘內) 資料庫復原和資料庫複製。

解決方案部署

以下部分提供了 Oracle 19c 自動部署的逐步流程以及部署後的 Oracle 資料庫保護和複製的資訊。

部署先決條件

部署需要以下先決條件。

1. NetApp C 系列儲存控制器對已安裝、堆疊，並且已安裝並設定最新版本的ONTAP作業系統。必要時請參考本設定指南：["詳細指南 - AFF C400"](#)
2. 配置兩個 Linux VM 作為 Oracle DB 伺服器。有關環境設定的詳細信息，請參閱上一節中的架構圖。
3. 配置 Windows 伺服器以運行最新版本的NetApp SnapCenter UI 工具。詳細資訊請參考以下連結：["安裝SnapCenter伺服器"](#)
4. 將 Linux VM 配置為 Ansible 控制器節點，並安裝最新版本的 Ansible 和 Git。詳細資訊請參考以下連結：["NetApp解決方案自動化入門"](#)在第 -
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS`或者`
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian。

在 Ansible 控制器和資料庫虛擬機器之間啟用 ssh 公鑰/私鑰認證。

5. 從 Ansible 控制器管理員使用者主目錄，複製一份用於 NFS 的NetApp Oracle 部署自動化工具包的副本。

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

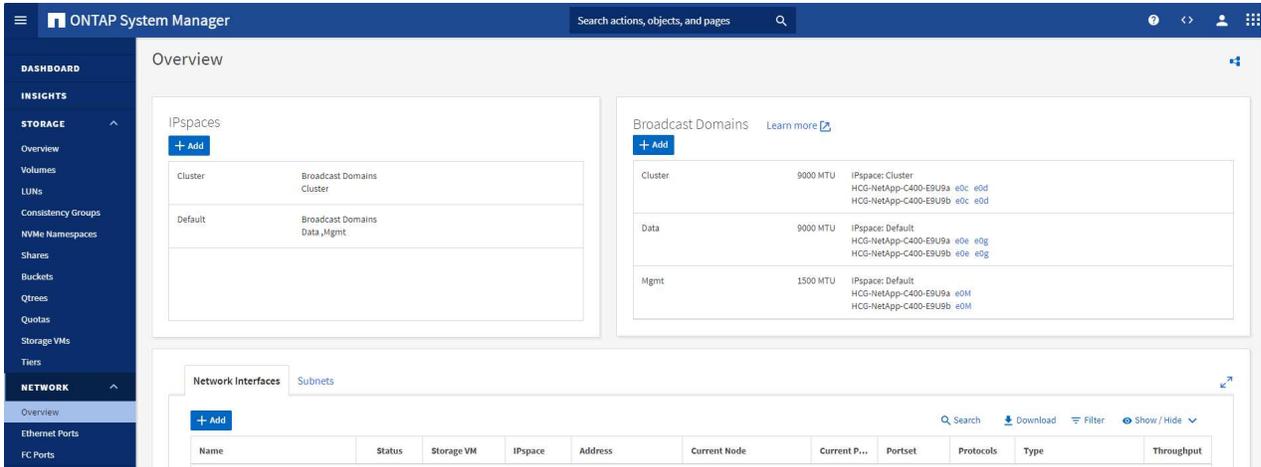
6. 在 DB VM /tmp/archive 目錄上以 777 權限執行下列 Oracle 19c 安裝檔案階段。

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

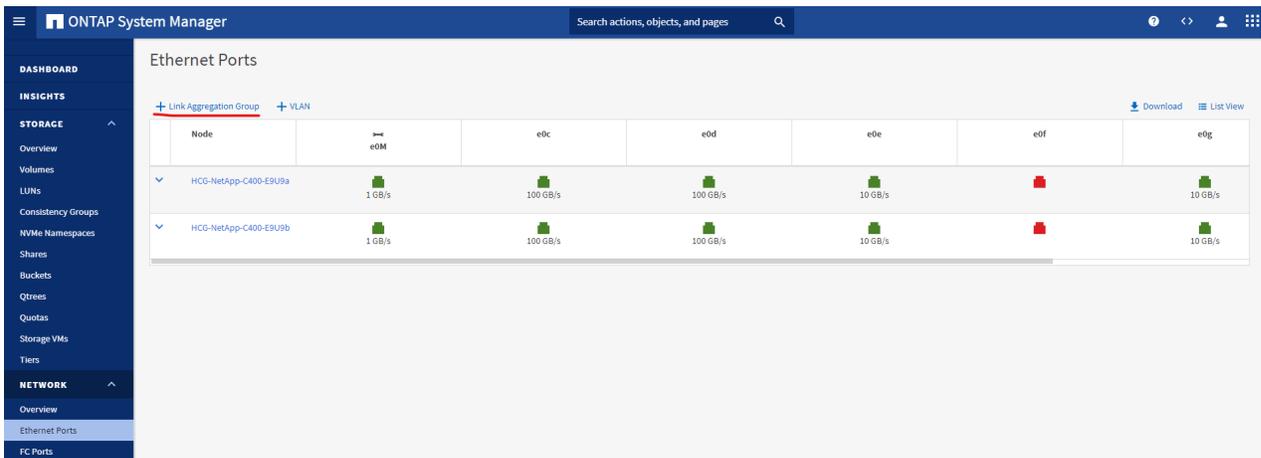
在 C 系列上為 **Oracle** 設定網路和 **SVM**

本部署指南部分介紹了使用ONTAP系統管理器 UI 在 C 系列控制器上為具有 NFS 協定的 Oracle 工作負載設定網路和儲存虛擬機器 (SVM) 的最佳實務。

1. 登入ONTAP系統管理員以檢查初始ONTAP叢集安裝後，廣播網域是否已設定並已正確指派給每個網域的乙太網路連接埠。一般情況下，應該有一個叢集的廣播域，一個管理的廣播域，以及一個資料等工作負載的廣播域。



2. 從網路 - 乙太網路端口，點擊 `Link Aggregate Group` 建立LACP鏈路聚合組連接埠a0a，為聚合組連接埠中的成員連接埠之間提供負載平衡和故障切換。C400 控制器上有 4 個資料連接埠 - e0e、e0f、e0g、e0h。



3. 選擇群組中的乙太網路端口，`LACP`對於模式，以及 `Port`用於負載分配。

Add Link Aggregation Group



NODE

HCG-NetApp-C400-E9U9a

BROADCAST DOMAIN

Automatically select a broadcast domain (recommended)

PORTS TO INCLUDE

The following ports are down: e0f, e0h.

e0e e0f e0g e0h

MODE

Single

Only one port is used at a time.

Multiple

All ports can be used simultaneously.

LACP

The LACP protocol determines the ports that can be used.

LOAD DISTRIBUTION

IP based

Network traffic is distributed based on the destination IP address.

MAC based

Network traffic is distributed based on the next-hop MAC addresses.

Sequential

Network traffic is distributed by round-robin over the outbound links.

Port

Network traffic is distributed based on the transport layer (TCP/UDP) ports.

Save

Cancel

4. 驗證 LACP 連接埠 a0a 已建立並廣播網域 `Data` 現在正在 LACP 連接埠上運行。

The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation menus for Dashboard, Insights, Storage, Network, Events & Jobs, Protection, Hosts, and Cluster. The main content area is titled "Ethernet Ports" and displays a table with columns for Node, a0a, >=e0M, e0c, and e0d. Two nodes are listed: HCG-NetApp-C400-E9U9b and HCG-NetApp-C400-E9U9a. Each node has a status icon and bandwidth values for each port.

Node	a0a	>=e0M	e0c	e0d
HCG-NetApp-C400-E9U9b		1 GB/s	100 GB/s	100 GB/s
HCG-NetApp-C400-E9U9a		1 GB/s	100 GB/s	100 GB/s

ONTAP System Manager Search actions, objects, and pages

Overview

IPspaces + Add

Cluster	Broadcast Domains Cluster
Default	Broadcast Domains Data ,Mgmt

Broadcast Domains Learn more + Add

Cluster	9000 MTU	IPspace: Cluster HCG-NetApp-C400-E9U9a e0c e0d HCG-NetApp-C400-E9U9b e0c e0d
Data	9000 MTU	IPspace: Default HCG-NetApp-C400-E9U9a a0a HCG-NetApp-C400-E9U9b a0a
Mgmt	1500 MTU	IPspace: Default HCG-NetApp-C400-E9U9a e0M

- 從 Ethernet Ports，點選 `VLAN` 在每個控制器節點上為 NFS 協定上的 Oracle 工作負載新增一個 VLAN。

Add VLAN



NODE

HCG-NetApp-C400-E9U9a



BROADCAST DOMAIN

Automatically select a broadcast domain (recommended)



PORT

a0a



VLAN ID

3277

Cancel

Save

ONTAP System Manager Search actions, objects, and pages

Ethernet Ports

+ Link Aggregation Group + VLAN Download List View

Node	a0a	a0a-3277	e0M	e0c
HCG-NetApp-C400-E9U9b			1 GB/s	100 GB/s
HCG-NetApp-C400-E9U9a			1 GB/s	100 GB/s

ONTAP System Manager Search actions, objects, and pages

Overview

IPspaces

+ Add

Cluster	Broadcast Domains
Cluster	Broadcast Domains Cluster
Default	Broadcast Domains Data ,Mgmt

Broadcast Domains

Learn more

+ Add

Cluster	9000 MTU	IPspace: Cluster
HCG-NetApp-C400-E9U9a	e0c e0d	
HCG-NetApp-C400-E9U9b	e0c e0d	
Data	9000 MTU	IPspace: Default
HCG-NetApp-C400-E9U9a	a0a a0a-3277	
HCG-NetApp-C400-E9U9b	a0a a0a-3277	
Mgmt	1500 MTU	IPspace: Default
HCG-NetApp-C400-E9U9a	e0M	

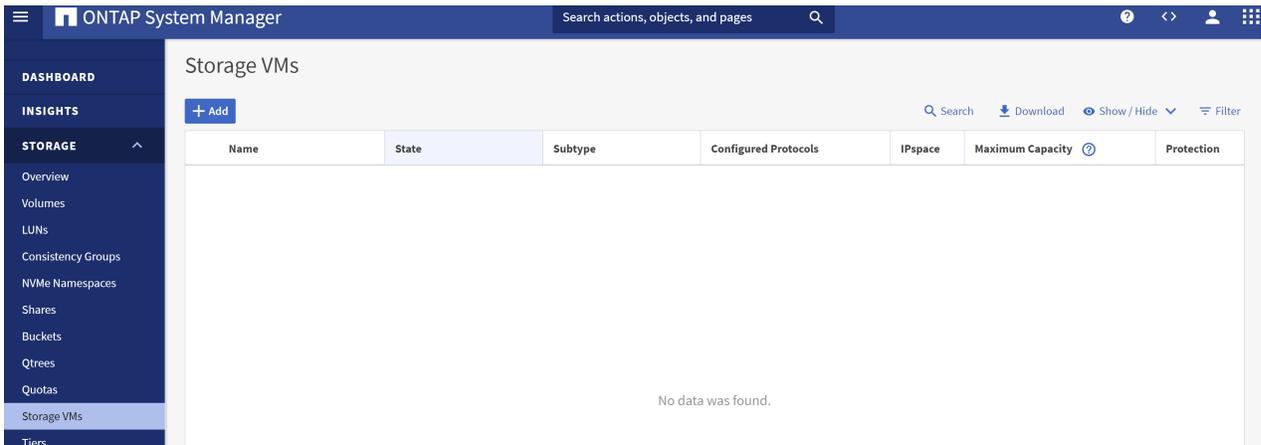
6. 透過 ssh 從叢集管理 IP 登入 C 系列控制器，以驗證網路故障轉移群組是否配置正確。ONTAP 自動建立和管理故障轉移群組。

```

HCG-NetApp-C400-E9U9::> net int failover-groups show
(network interface failover-groups show)
                                Failover
Vserver          Group          Targets
-----
Cluster
                Cluster
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:e0c,
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:e0d,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:e0c,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:e0d
HCG-NetApp-C400-E9U9
                Data
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:a0a,
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:a0a-3277,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:a0a,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:a0a-3277
                Mgmt
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:e0M,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:e0M
3 entries were displayed.

```

7. 從 STORAGE - Storage VMs，按一下「+新增」為 Oracle 建立 SVM。



8. 命名您的 Oracle SVM，檢查 Enable NFS 和 Allow NFS client access。

Add Storage VM



STORAGE VM NAME

oracle

Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3 [iSCSI](#) [FC](#) [NVMe](#)

Enable SMB/CIFS

Enable NFS

Allow NFS client access

Add at least one rule to allow NFS clients to access volumes in this storage VM. [?](#)

EXPORT POLICY

Default

RULES

No data

[+](#) Add

Enable S3

DEFAULT LANGUAGE [?](#)

c.utf_8

9. 新增 NFS 導出策略 `Default` 規則。

New Rule



CLIENT SPECIFICATION

172.21.21.0/255.255.255.0

ACCESS PROTOCOLS

SMB/CIFS

FlexCache

NFS NFSv3 NFSv4

ACCESS DETAILS

Type	Read-only Access	Read/Write Access	Superuser Access
All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
All (As anonymous user) 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UNIX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kerberos 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kerberos 5i	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kerberos 5p	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NTLM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cancel

Save

10. 在 NETWORK INTERFACE，填入每個節點上用於 NFS lif 位址的 IP 位址。

NETWORK INTERFACE

Use multiple network interfaces when client traffic is high.

HCG-NetApp-C400-E9U9a

IP ADDRESS	SUBNET MASK	GATEWAY	BROADCAST DOMAIN AND PORT
<input type="text" value="172.21.21.100"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>	Add optional gateway	<input type="text" value="Data"/>

Use the same subnet mask and gateway for all of the following interfaces

HCG-NetApp-C400-E9U9b

IP ADDRESS	SUBNET MASK	GATEWAY	BROADCAST DOMAIN AND PORT
<input type="text" value="172.21.21.101"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>	Add optional gateway	<input type="text" value="Data"/>

Storage VM Administration

- Enable maximum capacity limit
The maximum capacity that all volumes in this storage VM can allocate. [Learn More](#)
- Manage administrator account

Save

Cancel

11. 驗證 Oracle 的 SVM 是否啟動/正在運作以及 NFS lifs 狀態是否處於活動狀態。

The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. The left sidebar is expanded to 'STORAGE' and 'Storage VMs' is selected. The main content area displays a table of Storage VMs. One VM named 'oracle' is listed with a state of 'running', subtype 'default', and configured protocols 'NFS'. The 'Maximum Capacity' is set to 'Default' and is disabled. The 'Protection' icon is a shield.

Name	State	Subtype	Configured Protocols	IPspace	Maximum Capacity	Protection
oracle	running	default	NFS	Default	The maximum capacity is disabled	Shield icon

Network Interfaces [Subnets](#)

[+ Add](#) [Search](#) [Download](#) [Filter](#) [Show / Hide](#)

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current Node	Current P...	Portset	Protocols	T
HCG-NetApp-C400-E9U9a_clu s1	✔		Cluster	169.254.47.43	HCG-NetApp-C400-E9U9a	e0c			C
HCG-NetApp-C400-E9U9b_clu s1	✔		Cluster	169.254.152.124	HCG-NetApp-C400-E9U9b	e0c			C
HCG-NetApp-C400-E9U9b_clu s2	✔		Cluster	169.254.107.230	HCG-NetApp-C400-E9U9b	e0d			C
HCG-NetApp-C400-E9U9b_mg mt1	✔		Default	10.61.180.109	HCG-NetApp-C400-E9U9b	e0M			C
lif_oracle_145	✔	oracle	Default	172.21.21.100	HCG-NetApp-C400-E9U9a	a0a-3277		NFS	D
lif_oracle_37	✔	oracle	Default	172.21.21.101	HCG-NetApp-C400-E9U9b	a0a-3277		NFS	D

Showing 1 - 9 of 9 Network Interfaces [←](#) **1** [→](#)

12. 從 `STORAGE-Volumes` 選項卡為 Oracle 資料庫新增 NFS 磁碟區。

ONTAP System Manager [Search actions, objects, and pages](#)

Volumes

[+ Add](#) [More](#) [Search](#) [Download](#) [Show / Hide](#) [Filter](#)

	Name	Storage VM	Status	Capacity	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)	Protection
▼	oracle_root	oracle	✔ Online	292 MiB used / 973 MiB available / 1 GiB	0	0	0	✔ 🛡️ ☁️

Navigation menu: DASHBOARD, INSIGHTS, STORAGE (Overview, Volumes, LUNs, Consistency Groups, NVMe Namespaces, Shares, Buckets, Qtrees, Quotas, Storage VMs, Tiers)

13. 命名您的捲，分配容量和效能等級。

Add Volume



NAME

ora_01_u01

- Add as a cache for a remote volume (FlexCache)
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

Storage and Optimization

CAPACITY

50

GiB



PERFORMANCE SERVICE LEVEL

Performance



Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS

- Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) 

14. 在 `Access Permission`，選擇上一步驟建立的預設策略。取消選取 `Enable Snapshot Copies` 因為我們更喜歡使用 SnapCenter 來創建應用程式一致的快照。

Access Permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST

default

Create a new export policy, or select an existing export policy.

Rule Index	Clients	Access Protocols	Read-Only Rule	Read/W
1	172.21.21.0/255.255.255.0	NFSv3, NFSv4, NFS	Sys	Sys

SnapLock

[SnapLock Considerations](#)

Enable SnapLock

With SnapLock, files can be stored and committed to a non-erasable, non-rewritable state either forever or for a designated retention period.

Protection

Enable Snapshot Copies (Local)

Enable Snapshot locking [i](#)

Enables the ability to lock Snapshot copies that were created either manually or by Snapshot policies. The Snapshot copies are locked only when a retention period is specified.

Enable SnapMirror (Local or Remote)

Save

Cancel

[Save to Ansible Playbook](#)

15. 為每個 DB 伺服器建立三個 DB 磁碟區：server_name_u01 - 二進位、server_name_u02 - 資料、server_name_u03 - 日誌。

Name	Storage VM	Status	Capacity	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)	Protection
oracle_root	oracle	Online	1 GiB 360 KiB used / 972 MiB available	0	0	0	🟢🟡🔴
ora_01_u01	oracle	Online	50 GiB 304 KiB used / 50 GiB available	0	0	0	🟢🟡🔴
ora_01_u02	oracle	Online	200 GiB 308 KiB used / 200 GiB available	0	0	0	🟢🟡🔴
ora_01_u03	oracle	Online	100 GiB 308 KiB used / 100 GiB available	0	0	0	🟢🟡🔴



DB 磁碟區命名約定應嚴格遵循上述格式，以確保自動化正常運作。

這樣就完成了 Oracle 的 C 系列控制器配置。

自動化參數文件

Ansible playbook 使用預先定義參數執行資料庫安裝和設定任務。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在劇本執行之前使用者輸入。

- 主機 - 定義自動化劇本運作的目標。
- 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。在我們的用例中，這些是 Oracle DB 伺服器。

除了這些使用者定義的變數文件之外，還有幾個預設變數文件，其中包含預設參數，除非必要，否則不需要更改。以下部分介紹如何設定使用者定義的變數檔。

參數檔案配置

1. Ansible 目標 `hosts` 文件配置：

```
# Enter Oracle servers names to be deployed one by one, follow by
each Oracle server public IP address, and ssh private key of admin
user for the server.
[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. 全球的 `vars/vars.yml` 文件配置

```

#####
##
##### Oracle 19c deployment user configuration variables
#####
##### Consolidate all variables from ONTAP, linux and oracle
#####
#####
#####

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

# Prerequisite to create three volumes in NetApp ONTAP storage from
System Manager or cloud dashboard with following naming convention:
# db_hostname_u01 - Oracle binary
# db_hostname_u02 - Oracle data
# db_hostname_u03 - Oracle redo
# It is important to strictly follow the name convention or the
automation will fail.

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

redhat_sub_username: XXXXXXXXX
redhat_sub_password: XXXXXXXXX

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####

# Database domain name
db_domain: solutions.netapp.com

# Set initial password for all required Oracle passwords. Change
them after installation.
initial_pwd_all: XXXXXXXXX

```

3. 本地資料庫伺服器 `host_vars/host_name.yml` 配置如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

# Local NFS lif ip address to access database volumes
nfs_lif: 172.30.136.68
```

劇本執行

自動化工具包中共有五個劇本。每個執行不同的任務區塊並服務於不同的目的。

```
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.
4-oracle_config.yml - install and configure Oracle on DB servers and
create a container database.
5-destroy.yml - optional to undo the environment to dismantle all.
```

有三個選項可以使用以下命令運行劇本。

1. 在一次組合運行中執行所有部署劇本。

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

2. 依照 1-4 的數字序列逐一執行劇本。

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

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

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

3. 使用標籤執行 0-all_playbook.yml。

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

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

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

4. 撤銷環境

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

執行後驗證

劇本運行後，登入 Oracle DB 伺服器 VM 以驗證 Oracle 是否已安裝和配置，以及是否已成功建立容器資料庫。以下是 DB VM ora_01 或 ora_02 上的 Oracle 資料庫驗證的範例。

1. 驗證 NFS 掛載

```
[admin@ora_01 ~]$ cat /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Wed Oct 18 19:43:31 2023
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under
# '/dev/disk/'.
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for
# more info.
#
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update
# systemd
# units generated from this file.
#
/dev/mapper/rhel-root / xfs defaults
0 0
UUID=aff942c4-b224-4b62-807d-6a5c22f7b623 /boot
xfs defaults 0 0
/dev/mapper/rhel-swap none swap defaults
0 0
/root/swapfile swap swap defaults 0 0
172.21.21.100:/ora_01_u01 /u01 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536 0 0
172.21.21.100:/ora_01_u02 /u02 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536 0 0
172.21.21.100:/ora_01_u03 /u03 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536 0 0

[admin@ora_01 tmp]$ df -h
Filesystem              Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                7.7G   0  7.7G   0% /dev
tmpfs                   7.8G   0  7.8G   0% /dev/shm
tmpfs                   7.8G  18M  7.8G   1% /run
tmpfs                   7.8G   0  7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rhel-root   44G   28G  17G  62% /
/dev/sda1               1014M 258M  757M  26% /boot
tmpfs                   1.6G  12K  1.6G   1% /run/user/42
tmpfs                   1.6G  4.0K  1.6G   1% /run/user/1000
```

```

172.21.21.100:/ora_01_u01 50G 8.7G 42G 18% /u01
172.21.21.100:/ora_01_u02 200G 384K 200G 1% /u02
172.21.21.100:/ora_01_u03 100G 320K 100G 1% /u03

[admin@ora_02 ~]$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  7.7G         0  7.7G  0% /dev
tmpfs                     7.8G         0  7.8G  0% /dev/shm
tmpfs                     7.8G      18M  7.8G  1% /run
tmpfs                     7.8G         0  7.8G  0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rhel-root     44G        28G   17G  63% /
/dev/sda1                 1014M    258M  757M  26% /boot
tmpfs                     1.6G       12K   1.6G  1% /run/user/42
tmpfs                     1.6G        4.0K   1.6G  1% /run/user/1000
172.21.21.101:/ora_02_u01 50G 7.8G 43G 16% /u01
172.21.21.101:/ora_02_u02 200G 320K 200G 1% /u02
172.21.21.101:/ora_02_u03 100G 320K 100G 1% /u03

```

2. 驗證 Oracle 偵聽器

```

[admin@ora_02 ~]$ sudo su
[root@ora_02 admin]# su - oracle
[oracle@ora_02 ~]$ lsnrctl status listener.ntap2

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 29-MAY-2024
12:13:30

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

Connecting to
 (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=ora_02.cie.netapp.com) (PORT=1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                LISTENER.NTAP2
Version              TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
Start Date           23-MAY-2024 16:13:03
Uptime               5 days 20 hr. 0 min. 26 sec
Trace Level          off
Security              ON: Local OS Authentication
SNMP                 OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2/network/admin/listener.ora
Listener Log File

```

```

/u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ora_02/listener.ntap2/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=ora_02.cie.netapp.com)(PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC1521)))

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps)(HOST=ora_02.cie.netapp.com)(PORT=5500))(Security=(my_wallet_directory=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2/admin/NTAP2/xdb_wallet))(Presentation=HTTP)(Session=RAW))
Services Summary...
Service "192551f1d7e65fc3e06308b43d0a63ae.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "1925529a43396002e06308b43d0a2d5a.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "1925530776b76049e06308b43d0a49c3.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP2.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP2XDB.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap2_pdb1.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap2_pdb2.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap2_pdb3.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
The command completed successfully
[oracle@ora_02 ~]$

```

3. 驗證 Oracle 資料庫和 dNFS

```

[oracle@ora-01 ~]$ 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.
#
#
NTAP1:/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP1:Y

```

```
[oracle@ora-01 ~]$ sqlplus / as sysdba
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Feb 1 16:37:51 2024
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 pdbs
```

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
```

```

-----
/u02/oradata/NTAP1/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/users01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/users01.dbf

```

```
NAME
```

```

-----
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/users01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/users01.dbf

```

```
19 rows selected.
```

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

```
NAME
```

```

-----
/u02/oradata/NTAP1/control01.ctl
/u03/orareco/NTAP1/control02.ctl

```

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

MEMBER

```
-----  
-----  
/u03/orareco/NTAP1/onlineelog/redo03.log  
/u03/orareco/NTAP1/onlineelog/redo02.log  
/u03/orareco/NTAP1/onlineelog/redo01.log
```

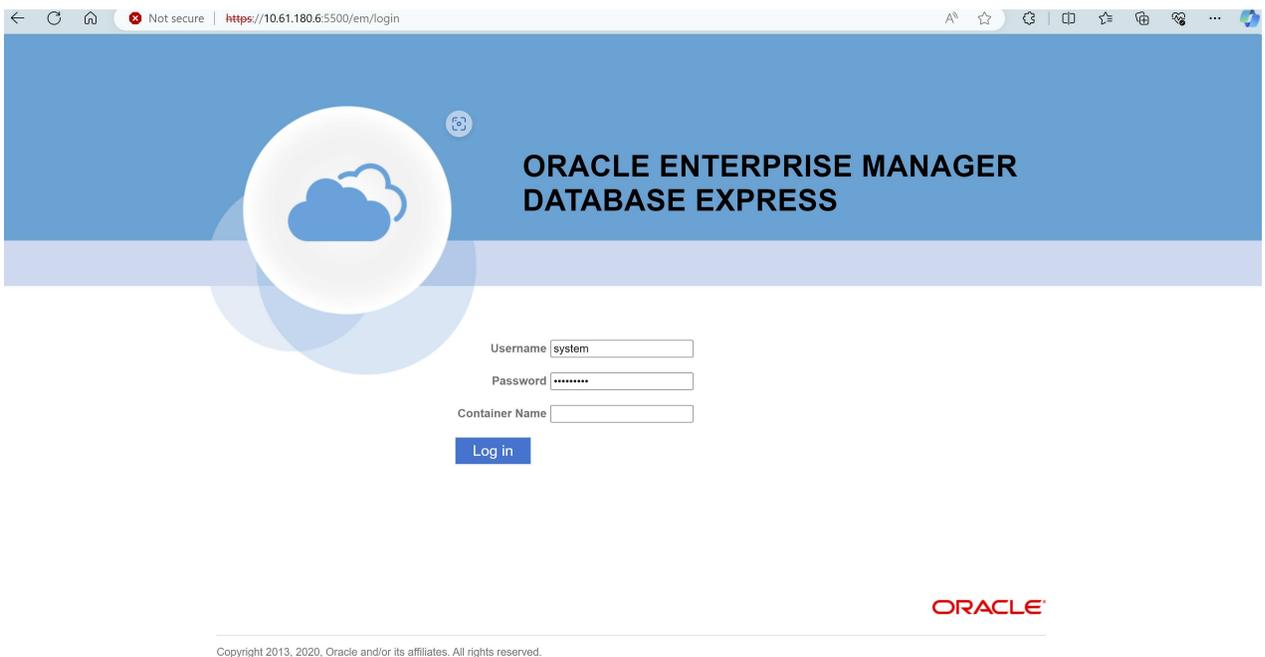
```
SQL> select svrname, dirname from v$dnfs_servers;
```

SVRNAME

DIRNAME

```
-----  
-----  
172.21.21.100  
/ora_01_u02  
  
172.21.21.100  
/ora_01_u03  
  
172.21.21.100  
/ora_01_u01
```

4. 登入 Oracle Enterprise Manager Express 來驗證資料庫。



The image displays two screenshots of the Oracle Enterprise Manager Database Express interface, showing the 'Database Home' page for two different database instances: NTAP1 and NTAP2.

Instance NTAP1 (19.18.0.0.0):

- Status:** Up Time: 10 minutes, 31 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): 0.
- Performance:** Activity, Services, Containers. Graph shows CPU usage peaking around 04:13:00 PM.
- Resources:**
 - Host CPU: 1% (Other), 1% (Instance(s)).
 - Active Sessions: 0.012 (Wait, User I/O, CPU).
 - Memory: 14 GB total, including total_sga, total_pga, target_pga, shared_pool, large_pool, buffer cache, and Shared IO P...
 - Data Storage: 3.7 GB total, including NTAP1_PDB3, NTAP1_PDB2, and NTAP1_PDB1.

Instance NTAP2 (19.18.0.0.0):

- Status:** Up Time: 12 minutes, 21 seconds; Type: Single Instance (NTAP2); 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): 0.
- Performance:** Activity, Services, Containers. Graph shows CPU usage peaking around 04:14:40 PM.
- Resources:**
 - Host CPU: 1% (Other), 1% (Instance(s)).
 - Active Sessions: 0.024 (Wait, User I/O, CPU).
 - Memory: 14 GB total, including total_sga, total_pga, target_pga, shared_pool, large_pool, buffer cache, and Shared IO P...
 - Data Storage: 3.7 GB total, including NTAP2_PDB3, NTAP2_PDB2, and NTAP2_PDB1.

使用SnapCenter進行 Oracle 備份、復原和克隆

NetApp建議使用SnapCenter UI 工具來管理部署在 C 系列中的 Oracle 資料庫。參考 [TR-4979"VMware Cloud on AWS 中簡化的自主管理 Oracle，附有用戶端安裝的 FSx ONTAP"](#) 部分 `Oracle backup, restore, and clone with SnapCenter` 有關設定SnapCenter和執行資料庫備份、復原和複製工作流程的詳細資訊。

在哪裡可以找到更多信息

要了解有關本文檔中描述的信息的更多信息，請查看以下文檔和/或網站：

- ["NetApp AFF C 系列"](#)
- ["部署 Oracle Direct NFS"](#)

版權資訊

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

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

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

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

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

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

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

商標資訊

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