



在 **Red Hat OpenShift** 虛擬化中部署虛擬機器的最佳實踐 NetApp virtualization solutions

NetApp
August 18, 2025

目錄

在 Red Hat OpenShift 虛擬化中部署虛擬機器的最佳實踐	1
虛擬機器效能	1
VM 工作負載的高可用性	1
儲存配置	1
儲存配置最佳實務	3
專用儲存虛擬機器 (SVM)	3
限制 SVM 上的最大磁碟區數	3
限制 Trident 創建的磁碟區的最大大小	3
使用 SVM QOS 策略	4
限制 Kubernetes 叢集成員的儲存資源存取	4
OpenShift 虛擬化 - 調整與擴充指南	4
從 VMware 環境遷移虛擬機器	5

在 Red Hat OpenShift 虛擬化中部署虛擬機器的最佳實踐

了解在 OpenShift 虛擬化中部署新虛擬機器以及將現有虛擬機器從 VMware vSphere 匯入 OpenShift 容器平台上的 OpenShift 虛擬化的最佳實務。

虛擬機器效能

在 OpenShift Virtualization 中建立新的 VM 時，您需要考慮存取模式以及將在 VM 上執行的工作負載的效能（IOP 和吞吐量）要求。這將影響您需要在 OpenShift 容器平台中的 OpenShift 虛擬化上執行的虛擬機器數量以及您需要為虛擬機器磁碟使用的儲存類型。

您要為虛擬機器磁碟選擇的儲存類型受下列因素影響：

- 工作負載資料存取所需的協定訪問
- 您需要的存取模式（RWO 與 RWX）
- 您的工作負載所需的效能特徵

有關更多詳細信息，請參閱下面的儲存配置部分。

VM 工作負載的高可用性

OpenShift Virtualization 支援 VM 的即時遷移。即時遷移允許正在運行的虛擬機器執行個體 (VMI) 移動到另一個節點，而不會中斷工作負載。遷移有助於叢集升級期間或任何需要耗盡節點以進行維護或配置變更時的平穩過渡。即時遷移需要使用提供 ReadWriteMany (RWX) 存取模式的共享儲存解決方案。VM 磁碟應由提供 RWX 存取模式的儲存選項支援。OpenShift Virtualization 將檢查 VMI 是否可即時遷移，如果是，則 **evictionStrategy** 將設定為 **LiveMigrate**。看["Red Hat 文件中關於即時遷移部分"](#)了解詳情。

使用支援 **RWX** 存取模式的驅動程式非常重要。有關哪些 ONTAP 驅動程式支援 RWX 存取模式的更多詳細信息，請參閱下面的儲存配置部分。

儲存配置

Trident CSI 配置器提供了多個驅動程式（**nas**、**nas-economy**、**nas-flexgroup**、**san** 和 **san-economy**），用於配置由 NetApp 儲存選項支援的儲存。

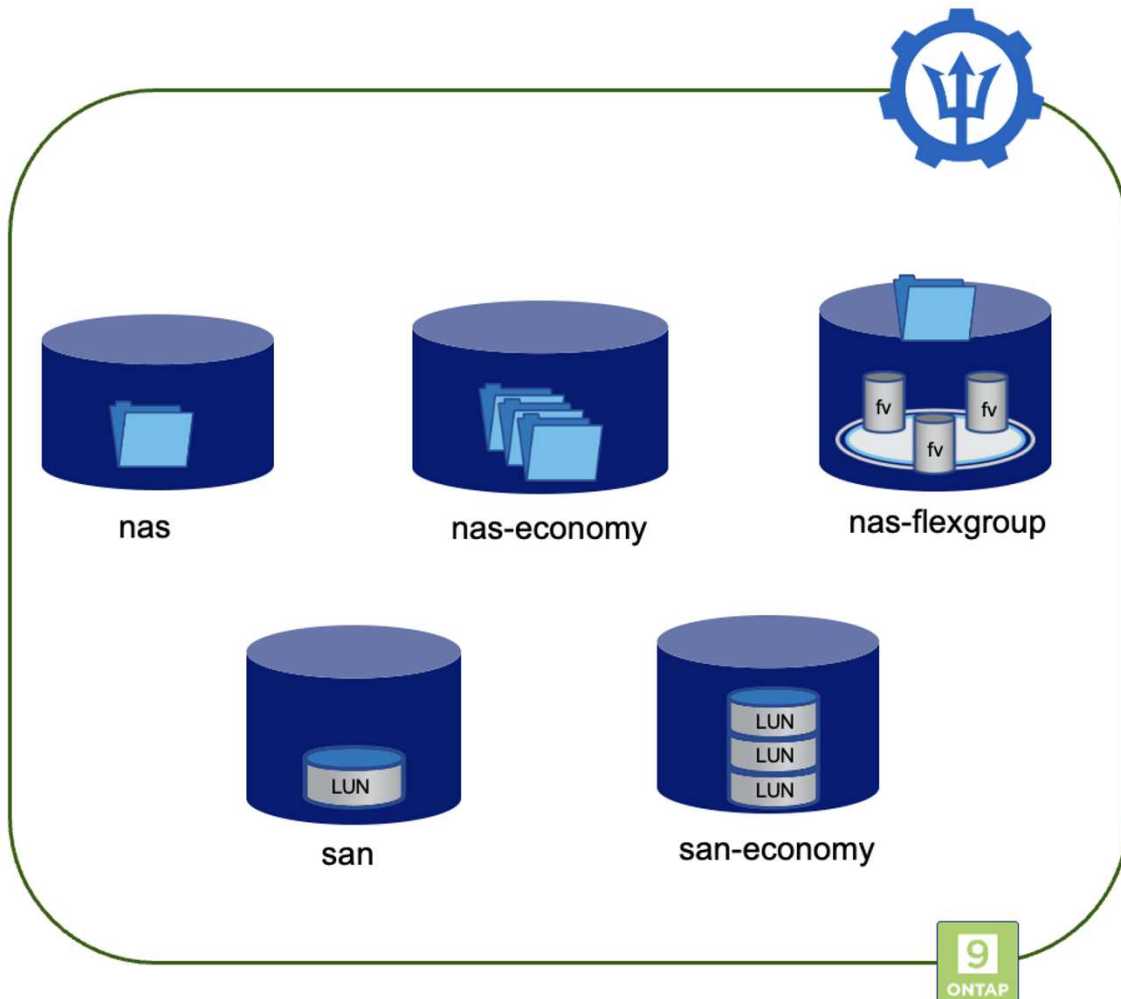
使用的協定：* **nas** 驅動程式使用 NAS 協定（NFS 和 SMB）* **san** 驅動程式使用 iSCSI 或 NVMe/TCP 協議

以下內容可以幫助您根據工作負載需求和儲存使用率決定如何配置儲存。

- **nas** 驅動程式在一個 FlexVolume 上建立一個持久性磁碟區 (PV)。
- **nas-economy** 驅動程式在共用 FlexVolume 上的 qtree 上建立一個 PV。（每 200 個 PV 對應一個 FlexVolume，可配置在 50 到 300 之間）
- **nas-flexgroup** 驅動程式在一個 FlexGroup 上的一個 PV 上創建
- **san** 驅動程式在專用 FlexVolume 上的 LUN 上建立一個 PV

- **san-economy** 驅動程式在共用 FlexVolume 上的 LUN 上建立一個 PV（每 100 個 PV 建立一個 FlexVolume，可設定為 50 到 200 之間）

下圖說明了這一點。



此外，驅動程式支援的存取模式也不同。

- ONTAP nas 驅動程式支援**
 - 檔案系統存取和 RWO、ROX、RWX、RWOP 存取模式。
- ONTAP SAN 驅動程式支援原始區塊以及檔案系統模式**
 - 在原始區塊模式下，可以支援RWO，ROX，RWX，RWOP存取模式。
 - 在檔案系統模式下，只允許 RWO、RWOP 存取模式。

OpenShift 虛擬化虛擬機器的即時遷移需要磁碟具有 RWX 存取模式。因此，選擇原始區塊卷模式下的 nas 驅動程式或 san 驅動程式來創建由ONTAP支援的 PVC 和 PV 非常重要。

儲存配置最佳實務

專用儲存虛擬機器 (SVM)

儲存虛擬機器 (SVM) 為ONTAP系統上的租用戶提供隔離和管理分離。將 SVM 專用於 OpenShift 容器和 OpenShift 虛擬化 VM 可以實現權限委派，並且可以套用限制資源消耗的最佳實務。

限制 SVM 上的最大磁碟區數

為了防止Trident消耗儲存系統上所有可用的磁碟區，您應該對 SVM 設定限制。您可以從命令列執行此操作：

```
vserver modify -vserver <svm_name> -max-volumes <num_of_volumes>
```

最大磁碟區值是跨ONTAP叢集中所有節點（而非單一ONTAP節點）配置的總磁碟區。因此，您可能會遇到某些情況，即ONTAP叢集節點的Trident配置磁碟區可能比其他節點多得多或少得多。為避免這種情況，請確保將叢集中每個節點的相同數量的聚合分配給Trident使用的 SVM。

限制Trident創建的磁碟區的最大大小

您可以在ONTAP中為每個 SVM 設定最大磁碟區大小限制：

1. 使用 `vserver create` 指令建立 SVM 並設定儲存限制：

```
vserver create -vserver vserver_name -aggregate aggregate_name -rootvolume  
root_volume_name -rootvolume-security-style {unix|ntfs|mixed} -storage  
-limit value
```

1. 若要修改現有 SVM 的儲存限制，請執行下列操作：

```
vserver modify -vserver vserver_name -storage-limit value -storage-limit  
-threshold-alert percentage
```



無法為包含資料保護磁碟區、SnapMirror關係中的磁碟區或MetroCluster配置中的任何 SVM 配置儲存限制。

除了控制儲存陣列的磁碟區大小之外，您還應該利用 Kubernetes 功能。

1. 若要設定Trident可以建立的磁碟區的最大大小，請使用 `backend.json` 定義中的 **limitVolumeSize** 參數。
2. 若要配置用作 `ontap-san-economy` 和 `ontap-nas-economy` 驅動程式的池的 FlexVols 的最大大小，請在 `backend.json` 定義中使用 **limitVolumePoolSize** 參數。

使用 SVM QoS 策略

將服務品質 (QoS) 政策套用至 SVM，以限制Trident配置磁碟區可消耗的 IOPS 數量。這有助於防止使用Trident配置儲存的工作負載影響Trident SVM 以外的工作負載。

ONTAP QoS 策略群組為磁碟區提供 QoS 選項，並允許使用者定義一個或多個工作負載的吞吐量上限。有關 QoS 策略組的更多信息，請參閱["ONTAP 9.15 QoS 指令"](#)

限制 Kubernetes 叢集成員的儲存資源存取

使用命名空間 限制對Trident建立的 NFS 捲和 iSCSI LUN 的存取是 Kubernetes 部署安全態勢的關鍵組成部分。這樣做可以防止不屬於 Kubernetes 叢集的主機存取磁碟區並可能意外修改資料。

此外，容器中的進程可以存取掛載到主機의 存儲，但該存儲並非為容器準備的。使用命名空間為資源提供邏輯邊界可以避免這個問題。然而，

重要的是要理解命名空間是 Kubernetes 中資源的邏輯邊界。因此，確保在適當的時候使用命名空間來提供分離至關重要。但是，特權容器在運作時所具有的主機級權限比正常容器多得多。因此，使用以下命令停用此功能["Pod 安全策略"](#)。

使用專用匯出策略 對於具有專用基礎架構節點或其他無法安排使用者應用程式的節點的 OpenShift 部署，應使用單獨的匯出策略來進一步限制對儲存資源的存取。這包括為部署到這些基礎設施節點的服務（例如，OpenShift Metrics 和 Logging 服務）以及部署到非基礎設施節點的標準應用程式建立匯出策略。

Trident可以自動建立和管理出口政策。這樣，Trident將其提供的磁碟區的存取權限限制到 Kubernetes 叢集中的節點，並簡化了節點的新增/刪除。

但是，如果您選擇手動建立匯出策略，請使用處理每個節點存取請求的一個或多個匯出規則來填入它。

停用應用程式 **SVM** 的 **showmount** 部署到 Kubernetes 叢集的 pod 可以針對資料 LIF 發出 showmount -e 命令並接收可用掛載列表，包括它無權存取的掛載。為防止這種情況，請使用下列 CLI 停用 showmount 功能：

```
vserver nfs modify -vserver <svm_name> -showmount disabled
```



有關存儲配置和Trident使用最佳實踐的更多詳細信息，請參閱["Trident文檔"](#)

OpenShift 虛擬化 - 調整與擴充指南

Red Hat 已記錄["OpenShift 叢集擴充建議與限制"](#)。

此外，他們還記錄了["OpenShift 虛擬化調整指南"](#)和["OpenShift Virtualization 4.x 支援的限制"](#)。



需要有效的 Red Hat 訂閱才能存取上述內容。

調整指南包含許多調整參數的信息，包括：

- 調整參數以一次性或批次建立多個虛擬機
- 虛擬機器即時遷移

- ["為即時遷移配置專用網絡"](#)
- 透過包含工作負載類型來客製化虛擬機器模板

支援的限制記錄了在 OpenShift 上執行虛擬機器時測試的物件最大值

虛擬機器最大數量包括

- 每個虛擬機器的最大虛擬 CPU
- 每個虛擬機器的最大和最小內存
- 每個虛擬機器的最大單一磁碟大小
- 每個虛擬機器的最大熱插拔磁碟數量

主機最大值包含 * 同時即時遷移（每個節點和每個叢集）

叢集最大值包括 * 定義的虛擬機器的最大數量

從 VMware 環境遷移虛擬機器

OpenShift 虛擬化遷移工具包是 Red Hat 提供的操作員，可從 OpenShift 容器平台的 OperatorHub 取得。此工具可用於從 vSphere、Red Hat Virtualization、OpenStack 和 OpenShift Virtualization 遷移虛擬機器。

關於從 VSphere 遷移虛擬機的詳細信息，請參閱[工作流程](#)，[Red Hat OpenShift 虛擬化與NetApp ONTAP](#)

您可以從 CLI 或遷移 Web 控制台配置各種參數的限制。下面给出了一些範例

1. 最大並發虛擬機器遷移數設定可同時遷移的最大虛擬機器數量。預設值為 20 個虛擬機器。
2. 預複製間隔（分鐘）控制在啟動熱遷移之前請求新快照的間隔。預設值為 60 分鐘。
3. 快照輪詢間隔（秒）決定系統在 oVirt 熱遷移期間檢查快照建立或刪除狀態的頻率。預設值為 10 秒。

如果您在同一遷移計劃中從 ESXi 主機遷移超過 10 台虛擬機，則必須增加主機的 NFC 服務記憶體。否則，遷移將會失敗，因為 NFC 服務記憶體限制為 10 個並行連線。有關更多詳細信息，請參閱 Red Hat 文件：["增加 ESXi 主機的 NFC 服務內存"](#)

這是使用虛擬化遷移工具包將 10 台虛擬機器從 VSphere 中的相同主機成功並行遷移到 OpenShift 虛擬化的範例。

同一 **ESXi** 主機上的虛擬機器

esxi-hc-05.sddc.netapp.com									ACTIONS	
Summary Monitor Configure Permissions VMs Datastores Networks Updates										
Virtual Machines VM Templates										
Quick Filter vm1										
☐	Name	↑	State	Status	Provisioned Space	Used Space	Host CPU	Host Mem		
☐	vm1		Powered On	✓ Normal	20 GB	5.21 GB	0 Hz	1.98 GB		
☐	vm10		Powered On	✓ Normal	46.6 GB	3.5 GB	0 Hz	2.01 GB		
☐	vm2		Powered On	✓ Normal	46.63 GB	5.31 GB	0 Hz	1.87 GB		
☐	vm3		Powered On	✓ Normal	46.62 GB	5.31 GB	0 Hz	2 GB		
☐	vm4		Powered On	✓ Normal	46.63 GB	5.15 GB	0 Hz	2 GB		
☐	vm5		Powered On	✓ Normal	46.63 GB	3.52 GB	22 MHz	1.98 GB		
☐	vm6		Powered On	✓ Normal	46.6 GB	3.5 GB	0 Hz	2.01 GB		
☐	vm7		Powered On	✓ Normal	46.62 GB	3.52 GB	22 MHz	1.99 GB		
☐	vm8		Powered On	✓ Normal	46.63 GB	3.52 GB	22 MHz	1.89 GB		
☐	vm9		Powered On	✓ Normal	46.63 GB	3.52 GB	0 Hz	1.9 GB		

首先制定從 VMware 遷移 10 台虛擬機器的計劃

Project: openshift-mtv

1 Select source provider

2 Create migration plan

Select source provider

Type Filter provider

VMware-source Ready

Click to unselect

Select virtual machines

Concerns Host Name Filter by name

Host esxi-hc-05.sddc.netapp.com Name vm Clear all filters

Name	Concerns	Template	Host	Folder	Power state
vm1	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On
vm2	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On
vm3	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On
vm4	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On
vm5	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On
vm6	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On
vm7	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On
vm8	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On
vm9	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On
vm10	1 2	false	esxi-hc-05.sddc.netapp.com	ocp-mtv-source-vm	On

Next Back Cancel

遷移計劃已開始執行

Project: openshift-mtv

Plans > Plan Details

ten-vms-migration Running

Actions

DetailsYAMLVirtual MachinesResourcesMappingsHooks

Virtual Machines

Pipeline status: Name Filter by name Cancel virtual machines

Name	Started at	Completed at	Disk transfer	Disk counter	Pipeline status
vm1	Sep 16, 2024, 12:09 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm2	Sep 16, 2024, 12:08 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm3	Sep 16, 2024, 12:08 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm4	Sep 16, 2024, 12:09 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm5	Sep 16, 2024, 12:09 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm6	Sep 16, 2024, 12:09 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm7	Sep 16, 2024, 12:09 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm8	Sep 16, 2024, 12:08 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm9	Sep 16, 2024, 12:09 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm10	Sep 16, 2024, 12:09 AM	-	0 / 20480 MB	- / 1 Disks	

所有 10 台虛擬機器均已成功遷移

Project: openshift-mtv

Plans > Plan Details

ten-vms-from-same-host Succeeded

Actions

DetailsYAMLVirtual MachinesResourcesMappingsHooks

Virtual Machines

Pipeline status: Name Filter by name Remove virtual machines

Name	Started at	Completed at	Disk transfer	Disk counter	Pipeline status
vm1	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:41 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm2	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:41 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm3	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:38 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm4	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:42 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm5	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:42 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm6	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:37 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm7	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:38 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm8	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:37 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm9	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:38 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	
vm10	Sep 16, 2024, 10:23 AM	Sep 16, 2024, 10:37 AM	20480 / 20480 MB	- / 1 Disks	

OpenShift 虛擬化中所有 10 台虛擬機器均處於運作狀態

Project: ten-vm-from-same-host

VirtualMachines

Create

Filter

Name

Search by name...

1 - 10 of 10

1 of 1

Name ↑	Status ↑	Conditions	Node	IP address
vm1	Running		ocp7-worker3	-
vm2	Running		ocp7-worker1	-
vm3	Running		ocp7-worker2	-
vm4	Running		ocp7-worker1	-
vm5	Running		ocp7-worker2	-
vm6	Running		ocp7-worker2	-
vm7	Running		ocp7-worker1	-
vm8	Running		ocp7-worker3	-
vm9	Running		ocp7-worker2	-
vm10	Running		ocp7-worker1	-

版權資訊

Copyright © 2025 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。