



安裝與設定

NetApp NFS Plug-in for VMware VAAI

NetApp
June 20, 2025

目錄

安裝與設定	1
安裝適用於VMware VAAI的NetApp NFS外掛程式	1
設定ONTAP 匯出原則以供支援透過NFS的VAAI	8

安裝與設定

安裝適用於VMware VAAI的NetApp NFS外掛程式

安裝NFS外掛程式涉及在NetApp儲存系統上啟用VMware vStorage for NFS、驗證VMware主機上是否已啟用VAAI（適用於陣列整合的VMware vStorage API）、下載並安裝VMware ESXi主機上的外掛程式、以及驗證安裝是否成功。

開始之前

- 必須在儲存系統上啟用NFSv3或NFSv4.1。



NFSv4.1僅適用於ONTAP VMware 9.0系統、NFSv3同時適用於7-Mode和Cluster-Mode系統。

- VMware vSphere 7.0U1必須可供使用。

如需啟用NFS及使用VMware vSphere的其他資訊、請參閱中所列的手冊 [步驟10](#)。

關於這項工作

- 如果您使用VMware ESXi CLI來安裝外掛程式、請從開始 [步驟1](#)。
- 如果您使用適用於VMware vSphere的虛擬儲存主控台（VSC）來安裝外掛程式、請從開始 [步驟3](#)。

VSC可在儲存控制器上啟用VMware vStorage for NFS、並在ESXi主機上啟用VAAI（步驟） [1](#). 透過 [2](#). 此程序的最新資訊。

- 如果您使用ONTAP VMware vSphere的VMware解決工具來安裝外掛程式、請從開始 [步驟3](#)。

使用的IP位址慣例：

- 格式為192 · 168 · 42 · 2xx的IP位址是指ESXi伺服器VMkernel連接埠。
- 格式為192 · 168 · 42 · 6x的IP位址是指Data ONTAP 以7-Mode運作的系統。
- IP位址為192 · 168 · 42 · 8倍、是指ONTAP 在整個系統上的儲存虛擬機器（SVM、先前稱為vserver）。

步驟

- 啟用VMware vStorage for NFS：

如果您使用...	然後...
CLI ONTAP	在SVM上啟用VMware vStorage for NFS：「vserver NFS modify-vserver vserver_name -vStorage enabled」是SVM的名稱。
7-Mode CLI	在儲存系統上啟用VMware vStorage for NFS：「options nfs vStorage enable on」

如果您使用...	然後...
適用於vFiler單元的7-Mode CLI	在MultiStore 託管VMware NFS資料存放區的VMware vCenter檔案管理器單元上安裝NetApp NFS外掛式vStorage for NFS：「vFiler執行vFiler_name選項nfs.vStorage.enable on」

2. 確認每個ESXi主機上已啟用VAAI。

在VMware vSphere 5.0及更新版本中、VAAI預設為啟用。

如果您使用...	然後...
VMware ESXi CLI	a. 驗證是否已啟用VAAI：「esxcfg-advcfg -g /DataMover / HardwareAcceleratedMove」 (esxcfg-advcfg -g /DataMover / HardwareAcceleratedInit) 如果啟用VAAI、這些命令會顯示下列輸出： <pre> ~ # esxcfg-advcfg -g /DataMover/HardwareAcceleratedMove Value of HardwareAcceleratedMove is **1** ~ # esxcfg-advcfg -g /DataMover/HardwareAcceleratedInit Value of HardwareAcceleratedInit is **1** </pre> b. 如果未啟用VAAI、請啟用VAAI：「esxcfg-advcfg -s 1 /DataMover / HardwareAcceleratedInit」 「esxcfg-advcfg -s 1 /DataMover / HardwareAcceleratedMove Move」 這些命令會顯示下列輸出： <pre> ~ # esxcfg-advcfg -s 1 /DataMover/HardwareAcceleratedInit Value of HardwareAcceleratedInit is **1** ~ # esxcfg-advcfg -s 1 /DataMover/HardwareAcceleratedMove Value of HardwareAcceleratedMove is **1** </pre>
vSphere用戶端	a. 登入vCenter Server。 b. 針對每個ESXi伺服器、按一下伺服器名稱。 c. 在「組態」索引標籤的「軟體」區段中、按一下「進階設定」。 d. 選取* DataMover *、然後確認「DataMover」、「HardwareAcceleratedMove」和「Data Mover」參數設定為1。

3. [[step3]下載適用於VMware VAAI的NetApp NFS外掛程式：

- a. 請前往下載頁面、網址為 ["適用於VMware VAAI的NetApp NFS外掛程式下載"](#)。
- b. 下載2.0版及vSphere 7.0U1及更新版本的最新軟體版本。

4. 使用簽署的映像和公開金鑰驗證二進位：

- a. 請將下列壓縮檔下載至 /tmp 資料夾：

NetAppNasPlugin-<version>.Signed.zip

此壓縮檔包含下列檔案：

- NetAppNasPlugin-<version>.zip
- NetAppNasPlugin-<version>.zip.sig
- csc-prod-CFSG-NFS-Plugin.pem

- b. 使用下列命令從憑證鏈取得公開金鑰：

```
openssl x509 -in csc-prod-CFSG-NFS-Plugin.pem -pubkey -noout > csc-prod-CFSG-NFS-Plugin.pub
```

- csc-prod-CFSG-NFS-Plugin.pem 中是否存在憑證鏈結 NetAppNasPlugin-<version>.Signed.zip
- csc-prod-CFSG-NFS-Plugin.pub 是公開金鑰

- c. 使用公開金鑰驗證簽署的映像：

```
openssl dgst -sha256 -verify csc-prod-CFSG-NFS-Plugin.pub -signature /tmp/NetAppNasPlugin-<version>.zip.sig /tmp/NetAppNasPlugin-<version>.zip
```

如果驗證成功、則會顯示下列輸出：

```
Verified OK
```

5. 執行下列命令、在ESXi主機上安裝外掛程式：

Check Alignment of PHs>"etc/init.d/VAAI - NASD停止"

```
esxcli software component apply -d /tmp/<some_path>/NetAppNasPlugin-<version>.zip
```

Check Alignment of PHs>"etc/init.d/VAAA-NASD start"

- <some_path> 是下載檔案位置的路徑
- NetAppNasPlugin-<version>.zip 包含在下載的壓縮檔中

6. 確認已在VMware ESXi命令列的主機上成功安裝外掛程式：

《esxcli軟體元件清單》

外掛程式會在安裝及重新開機後自動運作。

使用這些命令可確保元件與vSphere的全新VLCM功能保持相容、此功能可從7.0x及更新版本取得。

7. 如果您要新的主機系統上安裝外掛程式、或ONTAP 是執行VMware的伺服器已新設定、請在使用VAAI的ESXi伺服器上、為根磁碟區和每個NFS資料存放區磁碟區建立或修改匯出原則規則 ["設定ONTAP 匯出原則以供支援透過NFS的VAAI"](#)。

如果您使用Data ONTAP 以7-Mode運作的功能、請跳過此步驟。

您可以使用匯出原則、將對磁碟區的存取限制在特定用戶端。VAAI複本卸載作業的匯出原則需要NFSv4、因此您可能需要修改SVM上資料存放區磁碟區的匯出原則規則。如果您在資料存放區上使用NFS以外的傳輸協定、請確認在匯出規則中設定NFS並不會移除其他傳輸協定。

如果您使用...	然後...
CLI ONTAP	針對使用VAAI的ESXi伺服器、將「NFS」設定為每個匯出原則規則的存取傳輸協定：「vserver匯出原則規則modify -vserver VS1 -policyname MyPolicy -rueindex 1 -傳輸協定NFS -rwrwrRule krb5
krb5i	any -rorrrrule krb5
krb5i] 在下列範例中： 《VS1》是SVM的名稱。「輸入」是匯出原則的名稱。「1」是規則的索引編號。「NFS」包括NFSv3和NFSv3傳輸協定。 ** RO（唯讀）和RW（讀寫）的安全樣式為krb5、krb5i或any。 + [listing] ---- cluster1::> vserver export-policy rule modify -vserver vs1 -policyname mypolicy -ruleindex 1 -protocol nfs -rwrule krb5	krb5i
any -rorrule krb5	krb5i
any ----	系統管理程式ONTAP

8. 如果您使用Data ONTAP 以7-Mode運作的功能、請執行「exportfs」命令以匯出Volume路徑。

如果您使用ONTAP 的是資訊技術、請跳過此步驟。

如需「exportfs」命令的詳細資訊、請參閱 ["《適用於7-Mode的資訊、資料存取與通訊協定管理指南》（英文）Data ONTAP"](#)。

匯出磁碟區時、您可以指定主機名稱或IP位址、子網路或網路群組。您可以為「RW」和「root」選項指定IP位址、子網路或主機。例如：

```
sys1> exportfs -p root=192.168.42.227 /vol/VAAI
```

您也可以擁有以分號分隔的清單。例如：

```
sys1> exportfs -p root=192.168.42.227:192.168.42.228 /vol/VAAI
```

如果您匯出具有實際旗標的Volume、匯出路徑應具有單一元件、以便正常運作複本卸載。例如：

```
sys1> exportfs -p actual=/vol/VAAI,root=192.168.42.227 /VAAI-ALIAS
```



複本卸載不適用於多重元件匯出路徑。

9. 在ESXi主機上掛載NFSv3或NFSv4.1資料存放區：

a. 若要掛載NFSv3資料存放區、請執行下列命令：

《esxcli storage NFS add -H 192 · 168 · 42.80 -s share_name -v volume · name》（esxcli儲存NFS add -H 192 · 168 · 42.80 -s share_name -v volume

若要掛載NFSv4.1資料存放區、請執行下列命令：

「esxcli儲存設備nfs41 add -H 192.168.42.80- s share_name -v volume名稱-A auth_SYS / SEC_KRB5/SEC_KRB5I」

以下範例顯示ONTAP 要在安裝資料存放區時執行的命令、以及產生的輸出：

```
~ # esxcfg-nas -a onc_src -o 192.168.42.80 -s /onc_src
Connecting to NAS volume: onc_src
/onc_src created and connected.
```

對於Data ONTAP 以7-Mode執行支援的系統、NFS Volume名稱前面會加上「/vol」字首。以下範例顯示用於掛載資料存放區的7-Mode命令、以及產生的輸出：

```
~ # esxcfg-nas -a vms_7m -o 192.168.42.69 -s /vol/vms_7m
Connecting to NAS volume: /vol/vms_7m
/vol/vms_7m created and connected.
```

b. 若要管理NAS掛載：

「esxcfg-NAS -l」

將顯示下列輸出：

```
VMS_vol103 is /VMS_vol103 from 192.168.42.81 mounted available
VMS_vol104 is VMS_vol104 from 192.168.42.82 mounted available
dbench1 is /dbench1 from 192.168.42.83 mounted available
dbench2 is /dbench2 from 192.168.42.84 mounted available
onc_src is /onc_src from 192.168.42.80 mounted available
```

完成後、磁碟區便會掛載、並可在/vmfs/volumes目錄中使用。

10. [[step10]使用下列其中一種方法、驗證掛載的資料存放區是否支援VAAI：

如果您使用...	然後...
ESXi CLI	「vmkfsools -ph /vmfs/volumes/ONC_SRC/」會顯示下列輸出： <pre>NFS-1.00 file system spanning 1 partitions. File system label (if any): onc_src Mode: public Capacity 760 MB, 36.0 MB available, file block size 4 KB UUID: fb9cccc8-320a99a6-0000-000000000000 Partitions spanned (on "notDCS"):</pre> <pre>nfs:onc_src NAS VAAI Supported: YES Is Native Snapshot Capable: YES ~ #</pre>
vSphere用戶端	- 按一下「* ESXi伺服器*>*組態*>*儲存設備*」。 - 檢視啟用VAAI的NFS資料存放區的Hardware Acceleration（硬體加速）欄。

如需VMware vStorage over NFS的詳細資訊、請參閱下列內容：

["SFC 9 NFS參考總覽ONTAP"](#)

["《適用於7-Mode的資訊、資料存取與通訊協定管理指南》（英文）Data ONTAP"](#)

如需設定磁碟區和磁碟區空間的詳細資訊、請參閱下列內容：

["使用CLI進行邏輯儲存管理總覽"](#)

["《適用於7-Mode的資訊儲存管理指南》（英文）Data ONTAP"](#)

如需VMware vSphere生命週期管理程式的詳細資訊、也可以使用vCenter Web用戶端GUI在多個主機上安裝及管理外掛程式、請參閱下列內容：

"關於VMware vSphere生命週期管理程式"

如需在VMware環境中使用VSC來配置NFS資料存放區及建立虛擬機器複本的相關資訊、請參閱下列內容：

"《Virtual Storage Console 6.2.1 for VMware vSphere安裝與管理指南》"

如需更多關於使用ONTAP VMware vSphere的功能來配置NFS資料存放區及在VMware環境中建立虛擬機器複本的資訊、請參閱下列內容：

"VMware vSphere文件的相關工具ONTAP"

如需使用NFS資料存放區及執行複製作業的詳細資訊、請參閱下列內容：

"VMware vSphere儲存設備"

11. 如果您使用Data ONTAP 以7-Mode運作的功能進行支援、請執行「顯示」命令、啟用資料存放區磁碟區以進行複本卸載和重複資料刪除。

如需參考資料、請檢視Volume的效率詳細資料：ONTAP

「Volume Efficiency. show -vserver vs1 -volume testvol1 Volume _name」



對於僅供使用的系統、預設會啟用Volume Efficiency。AFF AFF

如果命令輸出未顯示任何已啟用儲存效率的磁碟區、請啟用效率：

「-vserver vs1 -volume testvol1 volume . name」上的Volume Efficiency

如果您使用VSC或ONTAP VMware vSphere的支援功能來設定磁碟區、請跳過此步驟、因為預設會在資料存放區上啟用磁碟區效率。

```
sys1> volume efficiency show
This table is currently empty.

sys1> volume efficiency on -volume testvol1
Efficiency for volume "testvol1" of Vserver "vs1" is enabled.

sys1> volume efficiency show
Vserver      Volume      State      Status      Progress
Policy
-----
vs1          testvol1    Enabled    Idle        Idle for 00:00:06 -
```

如需在資料存放區磁碟區上啟用重複資料刪除的詳細資訊、請參閱下列內容：

"使用CLI進行邏輯儲存管理總覽"

"《適用於7-Mode的資訊、資料存取與通訊協定管理指南》（英文）Data ONTAP"

完成後

使用NFS外掛程式空間保留和複本卸載功能、讓例行工作更有效率：

- 在NetApp傳統Volume或FlexVol VMware Volume上以複雜的虛擬機器磁碟（VMDK）格式建立虛擬機器、並在建立時保留檔案空間。
- 複製NetApp磁碟區內或跨NetApp磁碟區的現有虛擬機器：
 - 資料存放區是位於同一個節點上相同SVM上的磁碟區。
 - 資料存放區是位於不同節點上相同SVM上的磁碟區。
 - 屬於相同7-Mode系統或Vfiler裝置上磁碟區的資料存放區。
- 執行複製作業的完成速度比非VAAI複製作業快、因為它們不需要經過ESXi主機。

設定ONTAP 匯出原則以供支援透過NFS的VAAI

您必須設定匯出原則、以便在NFS伺服器和NetApp儲存設備上的VMware vStorage API for Array Integration（VAAI）儲存功能之間提供法規遵循。在VMware中、Volume匯出受到儲存虛擬機器（SVM、先前稱為Vserver）上套用的匯出原則的限制。ONTAP

開始之前

- 相關NFS磁碟區必須允許NFSv4呼叫。
- root使用者必須保留為主要使用者。
- 所有互連的父磁碟區都必須允許使用NFSv4。
- VAAI支援選項必須在相關的NFS伺服器上設定。

關於這項工作

您可以針對多種條件和傳輸協定設定不同的匯出原則。

步驟

1. 如果未建立匯出原則、請在VMware ESXi主機的根Volume中為SVM建立匯出原則、其中包含SVM名稱、原則名稱、預設規則索引、傳輸協定等：

```
「vserver匯出原則規則modify -vserver vserver名稱-policyname預設-rueindex規則索引-protocol NFSv3|NFSv4」
```

2. 修改匯出原則、以允許NFSv3和NFSv3傳輸協定符合下列條件：

- 您必須針對個別的ESX伺服器和磁碟區、設定具有所有相關存取權限的匯出原則規則。
- 您必須將rw、RO和超級用戶的值設定為「SYS」或「any」、才能進行用戶端比對。
- 您必須已允許NFSv3和NFSv3傳輸協定。

匯出原則中的存取傳輸協定設定如下：

- 存取傳輸協定=「NFS」（包括所有NFS版本）
- 存取傳輸協定=「NFSv3」、「NFSv4」（NFSv3用於NFSv3資料存放區存取）和NFSv4（NFSv4用於NFSv4.1資料存放區存取）。

下列命令會顯示SVM詳細資料並設定匯出原則：

```
cm3240c-rtp::> vol show -vserver vmware -volume vmware_VAAI
-fields policy (volume
show)
vserver volume          policy          junction-path
-----
vmware  vmware_VAAI  vmware_access  /VAAI
```

```
cm3240c-rtp::> export-policy rule show -vserver vmware -policyname
vmware_access-ruleindex 2(vserver export-policy rule show)
```

```
Vserver: vmware
Policy Name: vmware_access
Rule Index: 1
Access Protocol: nfs3,nfs4 (can also be nfs for NFSv3)
Client Match Spec: 192.168.1.6
RO Access Rule: sys
RW Access Rule: sys
User ID To Which Anonymous Users Are Mapped: 65534
Superuser Security Flavors: sys
Honor SetUID Bits In SETATTR: true
Allow Creation of Devices: true
```

任何原則變更都會套用至使用相關原則的所有磁碟區、不會限制為NFS資料存放區磁碟區。

3. 修改匯出原則、將超級使用者設為具有下列條件的SYS：

- 您必須已設定交會路徑中的所有父磁碟區、並具有根磁碟區的讀取存取權限、NFSv4存取權限、以及存取交會磁碟區的VAAI存取權限。

SVM根Volume的超級使用者會針對相關用戶端設定為SYS。

- 您必須具有SVM根磁碟區的拒絕寫入權限。下列命令會顯示SVM詳細資料並設定匯出原則：

```
cm3240c-rtp::> vol show -vserver vmware -volume vmware_root -fields
policy,
junction-path (volume show)
vserver volume policy  junction-path
-----
vmware  vmware_root  root_policy  /
```

```
cm3240c-rtp::> export-policy rule show -vserver vmware -policyname
root_policy
-ruleindex 1 (vserver export-policy rule show)

Vserver: vmware
Policy Name: root_policy
Rule Index: 1
Access Protocol: nfs <--- as in scenario 1, set to nfs or nfs3,nfs4
Client Match Spec: 192.168.1.5
RO Access Rule: sys
RW Access Rule: never <--- this can be never for security reasons
User ID To Which Anonymous Users Are Mapped: 65534
Superuser Security Flavors: sys <--- this is required for VAAI to
be set, even
in the parent volumes like vsroot
Honor SetUID Bits In SETATTR: true
Allow Creation of Devices: true
```

根使用者會保留、因為超級使用者會設為SYS。因此、root使用者可以存取具有交會路徑/VAAI的磁碟區。

如果根磁碟區與VMware_VAAI磁碟區之間的交會中有其他磁碟區、則這些磁碟區應該會針對個別用戶端設定原則規則、將超級使用者設為SYS或any。

在大多數情況下、根磁碟區會使用原則名稱設為預設的原則。

任何原則變更都會套用至使用相關原則的所有磁碟區、而且不會限制為根磁碟區。

4. 啟用vStorage功能：「NFS modify -vserver vserver_name VMware -vStorage enabled_

SVM上的NFS服務需要啟用vStorage功能。

5. 確認已啟用VStorage功能：

「NFS show -Fields vStorage」

輸出應顯示「啟用」：

```
cm3240c-rtp::> nfs show -fields vstorage
vserver vstorage
-----
vmware enabled
```

6. 建立匯出原則：

「vserver匯出原則規則建立」

下列命令會建立匯出原則規則：

```
User1-vserver2::> protocol export-policy rule create -vserver vs1
-policyname default -clientmatch 0.0.0.0/0 -rorule any -rwrule any
-superuser
any -anon 0

User1-vserver2::> export-policy rule show vserver export-policy rule
show)
Virtual      Policy      Rule      Access   Client      RO
Server       Name        Index     Protocol Match
-----
-----
vs1          default     1         any      0.0.0.0/0   any

User1-vserver2::>
```

7. 顯示匯出原則：

「Vserver匯出原則展示」

下列命令會顯示匯出原則：

```
User1-vserver2::> export-policy show (vserver export-policy show)
Virtual Server  Policy Name
-----
vs1            default
```

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。