



Trident for Docker

Trident

NetApp
January 14, 2026

目錄

Trident for Docker	1
部署的先決條件	1
驗證需求	1
NVMe 工具	3
FC工具	4
部署 Trident	6
Docker託管外掛程式方法（1.1/17.03版及更新版本）	6
傳統方法（1.12版或更早版本）	8
在系統啟動時啟動 Trident	9
升級或解除安裝Trident	10
升級	10
解除安裝	12
使用Volume	12
建立Volume	12
移除Volume	13
複製磁碟區	13
存取外部建立的磁碟區	14
驅動程式專屬的Volume選項	14
收集記錄	19
收集記錄以進行疑難排解	19
一般疑難排解秘訣	20
管理多個 Trident 執行個體	20
Docker託管外掛程式（1.3/17.03版或更新版本）的步驟	20
傳統的步驟（1.12版或更早版本）	21
儲存組態選項	21
全域組態選項	21
ONTAP 組態	22
元件軟體組態	30
已知問題與限制	32
從舊版升級Trident Docker Volume外掛程式至 20.10及更新版本、會導致升級失敗、且不會發生此類檔案或目錄錯誤。	32
Volume名稱長度必須至少2個字元。	33
Docker swarm 具有某些行為、可防止 Trident 在每個儲存設備和驅動程式組合中支援它。	33
如果配置的是某個功能區、則如果第二個功能區的一個或多個集合體與要配置的功能區相同、則不提供 第二個功能區。FlexGroup ONTAP FlexGroup FlexGroup FlexGroup	33

Trident for Docker

部署的先決條件

您必須先在主機上安裝及設定必要的通訊協定先決條件、才能部署 Trident。

驗證需求

- 確認您的部署符合所有"需求"的。
- 確認您安裝的Docker版本受支援。如果 Docker 版本過時、"安裝或更新"

```
docker --version
```

- 確認主機上已安裝並設定通訊協定先決條件。

NFS工具

使用作業系統的命令來安裝NFS工具。

RHEL 8以上

```
sudo yum install -y nfs-utils
```

Ubuntu

```
sudo apt-get install -y nfs-common
```



安裝NFS工具之後、請重新啟動工作節點、以避免將磁碟區附加至容器時發生故障。

iSCSI工具

使用適用於您作業系統的命令來安裝iSCSI工具。

RHEL 8以上

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils sg3_utils device-  
mapper-multipath
```

2. 檢查iscsi-initier-utils版本是否為6.6.0.874-2.el7或更新版本：

```
rpm -q iscsi-initiator-utils
```

3. 將掃描設為手動：

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*\/\1 = manual/'  
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

4. 啟用多重路徑：

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```



確保 `etc/multipath.conf` 包含 `find\_multipaths no` 在 `defaults` 中。

5. 確定 `iscsid` 和 `multipathd` 正在執行：

```
sudo systemctl enable --now iscsid multipathd
```

6. 啟用和啟動 iscsi：

```
sudo systemctl enable --now iscsi
```

Ubuntu

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo apt-get install -y open-iscsi lsscsi sg3-utils multipath-tools  
scsitools
```

2. 檢查開放式iSCSI版本是否為2.0.874-5ubuntu2.10或更新版本（適用於雙聲網路）或2.0.874-7.1ubuntu6.1或更新版本（適用於焦點）：

```
dpkg -l open-iscsi
```

3. 將掃描設為手動：

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*\/\1 = manual/'  
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

4. 啟用多重路徑：

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF  
defaults {  
    user_friendly_names yes  
    find_multipaths no  
}  
EOF  
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service  
sudo service multipath-tools restart
```



確保 `etc/multipath.conf` 包含 `find\_multipaths no` 在 `defaults` 中。

5. 確定 `open-iscsi` 已啟用和 `multipath-tools` 執行：

```
sudo systemctl status multipath-tools  
sudo systemctl enable --now open-iscsi.service  
sudo systemctl status open-iscsi
```

NVMe 工具

使用適用於您作業系統的命令來安裝 NVMe 工具。



- NVMe 需要 RHEL 9 或更新版本。
- 如果 Kubernetes 節點的核心版本太舊、或 NVMe 套件無法用於您的核心版本、您可能必須使用 NVMe 套件將節點的核心版本更新為一個。

RHEL 9

```
sudo yum install nvme-cli
sudo yum install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

Ubuntu

```
sudo apt install nvme-cli
sudo apt -y install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

FC工具

使用作業系統的命令來安裝FC工具。

- 當使用搭配 FC PV 執行 RHEL/Red Hat Enterprise Linux CoreOS （ RHCOS ） 的工作節點時，請在 StorageClass 中指定 discard mountOption 以執行內嵌空間回收。請參閱 ["Red Hat 說明文件"](#)。

RHEL 8以上

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo yum install -y lsscsi device-mapper-multipath
```

2. 啟用多重路徑：

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```



確保 `etc/multipath.conf` 包含 `find\_multipaths no` 在 `defaults` 中。

3. 確定 `multipathd` 執行中：

```
sudo systemctl enable --now multipathd
```

Ubuntu

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo apt-get install -y lsscsi sg3-utils multipath-tools scsitools
```

2. 啟用多重路徑：

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
sudo service multipath-tools restart
```



確保 `etc/multipath.conf` 包含 `find\_multipaths no` 在 `defaults` 中。

3. 確定 `multipath-tools` 已啟用並正在執行：

```
sudo systemctl status multipath-tools
```

部署 Trident

Trident for Docker 可直接與適用於 NetApp 儲存平台的 Docker 生態系統整合。它支援從儲存平台到 Docker 主機的儲存資源資源配置與管理、並提供架構、可在未來新增更多平台。

Trident 的多個執行個體可以同時在同一部主機上執行。這可同時連線至多個儲存系統和儲存類型、並可自訂 Docker 磁碟區所使用的儲存設備。

您需要的產品

請參閱["部署的先決條件"](#)。在您確定符合先決條件之後、即可開始部署 Trident。

Docker 託管外掛程式方法（1.1/17.03版及更新版本）



開始之前

如果您在傳統的精靈方法中使用 Trident pred Docker 1.3/17.03、請務必先停止 Trident 程序、然後重新啟動 Docker 精靈、再使用託管外掛程式方法。

1. 停止所有執行中的執行個體：

```
pkill /usr/local/bin/netappdvp
pkill /usr/local/bin/trident
```

2. 重新啟動 Docker。

```
systemctl restart docker
```

3. 請確定您已安裝 Docker Engine 17.03（全新 1.13）或更新版本。

```
docker --version
```

如果您的版本已過期，["安裝或更新安裝"](#)。

步驟

1. 建立組態檔並指定下列選項：

- config：默認文件名為 config.json，但您可以使用任何名稱，方法是用文件名指定 config 選項。組態檔案必須位於主機系統的目錄中 `/etc/netappdvp`。
- log-level：指定日誌記錄級別(debug、info、warn、error fatal)。預設值為 info。
- debug：指定是否啟用調試日誌記錄。預設值為假。如果為 true、則會置換記錄層級。

- i. 建立組態檔的位置：

```
sudo mkdir -p /etc/netappdvp
```

ii. 建立組態檔：

```
cat << EOF > /etc/netappdvp/config.json
```

```
{  
  "version": 1,  
  "storageDriverName": "ontap-nas",  
  "managementLIF": "10.0.0.1",  
  "dataLIF": "10.0.0.2",  
  "svm": "svm_nfs",  
  "username": "vsadmin",  
  "password": "password",  
  "aggregate": "aggr1"  
}  
EOF
```

2. 使用託管外掛程式系統啟動 Trident。請以您使用的外掛程式版本（xxx.xxx.x）取代 <version>。

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias netapp  
netapp/trident-plugin:<version> config=myConfigFile.json
```

3. 開始使用 Trident 從設定的系統中消耗儲存設備。

a. 建立名為「firstVolume」的Volume：

```
docker volume create -d netapp --name firstVolume
```

b. 在容器啟動時建立預設Volume：

```
docker run --rm -it --volume-driver netapp --volume  
secondVolume:/my_vol alpine ash
```

c. 移除Volume「firstVolume」：

```
docker volume rm firstVolume
```

傳統方法（1.12版或更早版本）

開始之前

1. 請確定您擁有Docker 1.10版或更新版本。

```
docker --version
```

如果您的版本已過時、請更新安裝。

```
curl -fsSL https://get.docker.com/ | sh
```

或是 ["請依照您的經銷指示進行"](#)。

2. 確保已為您的系統設定NFS和/或iSCSI。

步驟

1. 安裝及設定NetApp Docker Volume外掛程式：
 - a. 下載並解壓縮應用程式：

```
wget  
https://github.com/NetApp/trident/releases/download/v25.02.0/trident-  
installer-25.02.0.tar.gz  
tar xzf trident-installer-25.02.0.tar.gz
```

- b. 移至Bin路徑中的位置：

```
sudo mv trident-installer/extras/bin/trident /usr/local/bin/  
sudo chown root:root /usr/local/bin/trident  
sudo chmod 755 /usr/local/bin/trident
```

- c. 建立組態檔的位置：

```
sudo mkdir -p /etc/netappdvp
```

- d. 建立組態檔：

```
cat << EOF > /etc/netappdvp/ontap-nas.json
```

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1"
}
EOF
```

2. 放置二進位檔案並建立組態檔案之後、請使用所需的組態檔案啟動 Trident 精靈。

```
sudo trident --config=/etc/netappdvp/ontap-nas.json
```



除非指定、否則 Volume 驅動程式的預設名稱為「NetApp」。

精靈啟動後，您可以使用 Docker CLI 介面來建立和管理磁碟區。

3. 建立Volume：

```
docker volume create -d netapp --name trident_1
```

4. 在啟動容器時配置Docker Volume：

```
docker run --rm -it --volume-driver netapp --volume trident_2:/my_vol
alpine ash
```

5. 移除Docker Volume：

```
docker volume rm trident_1
```

```
docker volume rm trident_2
```

在系統啟動時啟動 Trident

您可以在 Git repo 中找到系統型系統的範例單元檔案 contrib/trident.service.example。若要搭配RHEL使用檔案、請執行下列步驟：

1. 將檔案複製到正確的位置。

如果執行多個執行個體、則應使用單元檔案的唯一名稱。

```
cp contrib/trident.service.example  
/usr/lib/systemd/system/trident.service
```

2. 編輯檔案、變更說明（第2行）以符合驅動程式名稱和組態檔案路徑（第9行）、以反映您的環境。
3. 重新載入系統d以擷取變更：

```
systemctl daemon-reload
```

4. 啟用服務。

此名稱會因您在目錄中命名檔案的內容而異 `/usr/lib/systemd/system`。

```
systemctl enable trident
```

5. 啟動服務。

```
systemctl start trident
```

6. 檢視狀態。

```
systemctl status trident
```



每當您修改單位檔案時、請執行 `systemctl daemon-reload` 命令、讓其知道變更。

升級或解除安裝Trident

您可以安全地升級 Trident for Docker、而不會對使用中的磁碟區造成任何影響。在升級過程中、將會有一段短暫的期間 `docker volume`、指向外掛程式的命令將無法成功執行、而應用程式將無法掛載磁碟區、直到外掛程式再次執行為止。在大多數情況下、這是幾秒鐘的事。

升級

請執行下列步驟以升級 Trident for Docker。

步驟

1. 列出現有的磁碟區：

```
docker volume ls
DRIVER          VOLUME NAME
netapp:latest   my_volume
```

2. 停用外掛程式：

```
docker plugin disable -f netapp:latest
docker plugin ls
ID                NAME                DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5     netapp:latest       nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin    false
```

3. 升級外掛程式：

```
docker plugin upgrade --skip-remote-check --grant-all-permissions
netapp:latest netapp/trident-plugin:21.07
```



18.01 版的 Trident 取代了 nDVP。您應該直接從映像升級 `netapp/ndvp-plugin` 到 `netapp/trident-plugin` 映像。

4. 啟用外掛程式：

```
docker plugin enable netapp:latest
```

5. 確認外掛程式已啟用：

```
docker plugin ls
ID                NAME                DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5     netapp:latest       Trident - NetApp Docker Volume
Plugin    true
```

6. 確認磁碟區可見：

```
docker volume ls
DRIVER          VOLUME NAME
netapp:latest   my_volume
```



如果您要從舊版 Trident（20.10 之前）升級至 Trident 20.10 或更新版本、可能會發生錯誤。如需詳細資訊、請 "[已知問題](#)" 參閱。如果發生錯誤、您應該先停用外掛程式、然後移除外掛程式、再透過傳遞額外的組態參數來安裝必要的 Trident 版本：`docker plugin install netapp/trident-plugin:20.10 --alias netapp --grant-all-permissions config=config.json`

解除安裝

請執行下列步驟、解除安裝 Trident for Docker。

步驟

1. 移除外掛程式所建立的任何磁碟區。
2. 停用外掛程式：

```
docker plugin disable netapp:latest
docker plugin ls
```

ID	NAME	DESCRIPTION
ENABLED		
7067f39a5df5	netapp:latest	nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin	false	

3. 移除外掛程式：

```
docker plugin rm netapp:latest
```

使用Volume

您可以使用標準命令、在需要時指定 Trident 驅動程式名稱、輕鬆建立、複製及移除磁碟區 `docker volume`。

建立Volume

- 使用預設名稱建立具有驅動程式的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name firstVolume
```

- 使用特定的 Trident 執行個體建立 Volume：

```
docker volume create -d ntap_bronze --name bronzeVolume
```



如果未指定任何"選項"，則會使用驅動程式的預設值。

- 覆寫預設的Volume大小。請參閱下列範例、以使用驅動程式建立20GiB磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt size=20G
```



Volume大小以包含整數值的字串表示、並提供選用單位（例如：10g、20GB、3TiB）。如果未指定任何單位、則預設值為 G。大小單位可表示為 2（B、KiB、MiB、GiB、TiB）或 10（B、KB、MB、GB、TB）的冪。簡寫單元使用2（G = GiB、T = TiB、...）的權力。

移除Volume

- 移除Volume就像移除任何其他Docker Volume一樣：

```
docker volume rm firstVolume
```



使用 `solidfire-san` 驅動程式時、上述範例會刪除並清除磁碟區。

請執行下列步驟以升級 Trident for Docker。

複製磁碟區

使用 `ontap-nas`、`ontap-san`、`solidfire-san` 和 `gcp-cvs storage drivers` 時，Trident 可以複製卷。使用 `ontap-nas-flexgroup` 或 `ontap-nas-economy` 驅動程式時、不支援複製。從現有磁碟區建立新磁碟區、將會產生新的快照。

- 檢查磁碟區以列舉快照：

```
docker volume inspect <volume_name>
```

- 從現有的Volume建立新的Volume。這將會產生新的快照：

```
docker volume create -d <driver_name> --name <new_name> -o from  
=<source_docker_volume>
```

- 從磁碟區上現有的快照建立新磁碟區。這不會建立新的快照：

```
docker volume create -d <driver_name> --name <new_name> -o from  
=<source_docker_volume> -o fromSnapshot=<source_snap_name>
```

範例

```
docker volume inspect firstVolume

[
  {
    "Driver": "ontap-nas",
    "Labels": null,
    "Mountpoint": "/var/lib/docker-volumes/ontap-nas/netappdvp_firstVolume",
    "Name": "firstVolume",
    "Options": {},
    "Scope": "global",
    "Status": {
      "Snapshots": [
        {
          "Created": "2017-02-10T19:05:00Z",
          "Name": "hourly.2017-02-10_1505"
        }
      ]
    }
  }
]

docker volume create -d ontap-nas --name clonedVolume -o from=firstVolume clonedVolume

docker volume rm clonedVolume
docker volume create -d ontap-nas --name volFromSnap -o from=firstVolume -o fromSnapshot=hourly.2017-02-10_1505 volFromSnap

docker volume rm volFromSnap
```

存取外部建立的磁碟區

如果容器沒有分割區、且 Trident 支援其檔案系統、您可以使用 `Trident * only*` 存取外部建立的區塊裝置（或其複本）（例如：無法透過 Trident 存取格式化的 `/dev/sdc1` 檔案系統 ``ext4``）。

驅動程式專屬的**Volume**選項

每個儲存驅動程式都有一組不同的選項、您可以在建立磁碟區時指定、以自訂結果。請參閱下方、以瞭解適用於您所設定儲存系統的選項。

在磁碟區建立作業期間使用這些選項非常簡單。在 CLI 操作期間使用運算子提供選項和值 `-o`。這會覆寫 Json 組態檔中的任何等效值。

選購的選購配備ONTAP

NFS，iSCSI 和 FC 的 Volume Create 選項包括：

選項	說明
size	Volume的大小、預設為1 GiB。
spaceReserve	精簡或完整配置磁碟區、預設為精簡。有效值為 none（精簡配置）和 volume（完整配置）。
snapshotPolicy	這會將快照原則設定為所需的值。預設值為 none、表示不會自動為磁碟區建立任何快照。除非您的儲存管理員修改，否則所有 ONTAP 系統上都會有一個名為「預設」的原則，該原則會建立並保留六個小時，兩個每日快照和兩個每週快照。瀏覽到磁碟區任何目錄中的目錄、即可恢復快照中保留的資料 .snapshot。
snapshotReserve	這會將快照保留設定為所需的百分比。預設值為無值、表示ONTAP 如果您已選取snapshotPolicy、將選取snapshotReserve（通常為5%）、如果snapshotPolicy為無、則選取0%。您可以在組態檔中為所有ONTAP 的支援項目設定預設的snapshotReserve值、也可以將其用作所有ONTAP 不支援ONTAP-NAS-經濟功能的支援項目、作為所有支援項目的磁碟區建立選項。
splitOnClone	當複製Volume時、ONTAP 這會導致停止實體複本、立即將其從父複本分割開來。預設值為 false。部分複製磁碟區的使用案例、最好是在建立時立即將複本從父複本分割出來、因為不太可能有提高儲存效率的機會。例如、複製空資料庫可節省大量時間、但儲存成本卻很少、因此最好立即分割複本。
encryption	在新磁碟區上啟用 NetApp Volume Encryption（NVE）；預設為 false。必須在叢集上授權並啟用NVE、才能使用此選項。 如果在後端啟用 NAE、則 Trident 中配置的任何 Volume 都將啟用 NAE。 如需更多資訊、請參閱"Trident 如何與 NVE 和 NAE 搭配運作"：。
tieringPolicy	設定要用於磁碟區的分層原則。這會決定資料在非作用中（冷）時是否移至雲端層。

下列其他選項適用於NFS * Only *：

選項	說明
unixPermissions	這會控制Volume本身的權限設定。依預設、權限將設為、或以數字表示法 0755 設定 `---rwxr-xr-x`、並 `root` 將成為擁有者。文字或數字格式皆可運作。
snapshotDir	將此設定為 true`可讓`.snapshot`存取該 Volume 的用戶端看到目錄。預設值為 `false`、表示預設會停用目錄的可見度 .snapshot。有些映像（例如正式的 MySQL 映像）在目錄可見時無法正常運作 .snapshot。
exportPolicy	設定要用於磁碟區的匯出原則。預設值為 default。
securityStyle	設定用於存取磁碟區的安全樣式。預設值為 unix。有效值為 unix`和`mixed。

下列其他選項僅適用於iSCSI*：

選項	說明
fileSystemType	設定用於設定iSCSI磁碟區格式的檔案系統。預設值為 ext4。有效值為 ext3、ext4 和 `xfs`。
spaceAllocation	將此設定為 false`會關閉` LUN 的空間分配功能。預設值為 `true`、表示當磁碟區空間不足且磁碟區中的 LUN 無法接受寫入時、ONTAP 會通知主機。此選項也可讓ONTAP 支援功能在主機刪除資料時自動回收空間。

範例

請參閱下列範例：

- 建立10GiB Volume：

```
docker volume create -d netapp --name demo -o size=10G -o
encryption=true
```

- 使用快照建立100GiB磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name demo -o size=100G -o
snapshotPolicy=default -o snapshotReserve=10
```

- 建立已啟用setuid位元的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name demo -o unixPermissions=4755
```

最小Volume大小為20MiB。

如果未指定快照保留、且快照原則為 `none`、則 Trident 會使用 0% 的快照保留。

- 建立沒有快照原則且無快照保留的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt snapshotPolicy=none
```

- 建立不含快照原則的磁碟區、以及自訂快照保留10%的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt snapshotPolicy=none  
--opt snapshotReserve=10
```

- 建立具有快照原則和10%自訂快照保留的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt  
snapshotPolicy=myPolicy --opt snapshotReserve=10
```

- 使用快照原則建立磁碟區，並接受 ONTAP 的預設快照保留（通常為 5%）：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt  
snapshotPolicy=myPolicy
```

Element軟體Volume選項

元素軟體選項會顯示與磁碟區相關的服務品質（QoS）原則大小和品質。建立磁碟區時、會使用命名法指定與磁碟區相關的 QoS 原則 `-o type=service_level`。

使用元素驅動程式定義QoS服務層級的第一步、是建立至少一種類型、並在組態檔中指定與名稱相關的最小、最大和尖峰IOPS。

其他元素軟體磁碟區建立選項包括：

選項	說明
size	Volume 的大小、預設為 1GiB 或組態項目 ... 「預設值」： <code>{ "size" : "5G" }</code> 。

選項	說明
blocksize	使用512或4096、預設為512或組態項目預設BlockSizes。

範例

請參閱下列QoS定義範例組態檔：

```
{
  "Types": [
    {
      "Type": "Bronze",
      "Qos": {
        "minIOPS": 1000,
        "maxIOPS": 2000,
        "burstIOPS": 4000
      }
    },
    {
      "Type": "Silver",
      "Qos": {
        "minIOPS": 4000,
        "maxIOPS": 6000,
        "burstIOPS": 8000
      }
    },
    {
      "Type": "Gold",
      "Qos": {
        "minIOPS": 6000,
        "maxIOPS": 8000,
        "burstIOPS": 10000
      }
    }
  ]
}
```

在上述組態中、我們有三種原則定義：銅級、銀級和金級。這些名稱為任意名稱。

- 建立10GiB Gold Volume：

```
docker volume create -d solidfire --name sfGold -o type=Gold -o size=10G
```

- 建立100GiB銅級磁碟區：

```
docker volume create -d solidfire --name sfBronze -o type=Bronze -o size=100G
```

收集記錄

您可以收集記錄以協助疑難排解。收集記錄的方法會因執行Docker外掛程式的方式而有所不同。

收集記錄以進行疑難排解

步驟

1. 如果您使用建議的託管外掛程式方法（亦即使用命令）來執行 Trident docker plugin、請依下列方式檢視：

```
docker plugin ls
```

ID	NAME	DESCRIPTION
ENABLED		
4fb97d2b956b	netapp:latest	nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin	false	
journalctl -u docker grep 4fb97d2b956b		

標準記錄層級應可讓您診斷大多數問題。如果您覺得還不夠、可以啟用偵錯記錄。

2. 若要啟用除錯記錄、請安裝已啟用除錯記錄的外掛程式：

```
docker plugin install netapp/trident-plugin:<version> --alias <alias> debug=true
```

或者、當外掛程式已安裝時、請啟用偵錯記錄功能：

```
docker plugin disable <plugin>
```

```
docker plugin set <plugin> debug=true
```

```
docker plugin enable <plugin>
```

3. 如果您在主機上執行二進位檔本身、則可在主機的目錄中使用記錄檔 `/var/log/netappdvp`。若要啟用偵錯記錄、請指定 `-debug` 執行外掛程式的時間。

一般疑難排解秘訣

- 新使用者最常遇到的問題是組態錯誤、導致外掛程式無法初始化。發生這種情況時、當您嘗試安裝或啟用外掛程式時、可能會看到如下訊息：

```
Error response from daemon: dial unix /run/docker/plugins/<id>/netapp.sock:
connect: no such file or directory
```

這表示外掛程式無法啟動。幸運的是、外掛程式是以全方位的記錄功能打造而成、可協助您診斷大部分可能遇到的問題。

- 如果在將 PV 掛載到容器時發生問題、請確定 `rpcbind` 已安裝並正在執行。使用主機作業系統所需的套件管理程式、並檢查是否 `rpcbind` 正在執行。您可以執行或其等效的來檢查 `rpcbind` 服務的狀態 `systemctl status rpcbind`。

管理多個 Trident 執行個體

當您想要同時使用多個儲存組態時、需要多個 Trident 執行個體。多個執行個體的關鍵是使用容器化外掛程式的選項、或在主機上產生 Trident 時的選項 `--volume-driver`、為它們提供不同的名稱 `--alias`。

Docker 託管外掛程式（1.3/17.03版或更新版本）的步驟

1. 啟動第一個指定別名和組態檔的執行個體。

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias silver
netapp/trident-plugin:21.07 config=silver.json
```

2. 啟動第二個執行個體、指定不同的別名和組態檔。

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias gold
netapp/trident-plugin:21.07 config=gold.json
```

3. 建立磁碟區、將別名指定為驅動程式名稱。

例如、黃金 Volume：

```
docker volume create -d gold --name ntapGold
```

例如、對於銀級Volume：

```
docker volume create -d silver --name ntapSilver
```

傳統的步驟（1.12版或更早版本）

1. 使用自訂驅動程式ID以NFS組態啟動外掛程式：

```
sudo trident --volume-driver=netapp-nas --config=/path/to/config  
-nfs.json
```

2. 使用自訂驅動程式ID以iSCSI組態啟動外掛程式：

```
sudo trident --volume-driver=netapp-san --config=/path/to/config  
-iscsi.json
```

3. 為每個驅動程式執行個體配置Docker磁碟區：

例如、對於NFS：

```
docker volume create -d netapp-nas --name my_nfs_vol
```

例如、對於iSCSI：

```
docker volume create -d netapp-san --name my_iscsi_vol
```

儲存組態選項

請參閱 Trident 組態可用的組態選項。

全域組態選項

無論使用的儲存平台為何、這些組態選項都適用於所有 Trident 組態。

選項	說明	範例
version	組態檔版本編號	1

選項	說明	範例
storageDriverName	儲存驅動程式名稱	ontap-nas、ontap-san ontap-nas-economy ontap-nas-flexgroup、 solidfire-san
storagePrefix	Volume名稱的選用首碼。預設值： netappdvp_。	staging_
limitVolumeSize	Volume大小的選擇性限制。預設： ""（未強制執行）	10g



請勿將（包括預設值）用於 `storagePrefix` 元素後端。根據預設、`solidfire-san` 驅動程式會忽略此設定、而不使用前置碼。NetApp 建議您使用特定的 TenantId 來進行 Docker Volume 對應，或是使用包含 Docker 版本，驅動程式資訊和 Docker 原始名稱的屬性資料，以供任何名稱佔用。

您可以使用預設選項、避免在每個建立的Volume上指定這些選項。此 `size` 選項適用於所有控制器類型。如ONTAP 需如何設定預設Volume大小的範例、請參閱「功能區組態」一節。

選項	說明	範例
size	新磁碟區的選用預設大小。預設： 1G	10G

ONTAP 組態

除了上述全域組態值之外、使用ONTAP 時還提供下列頂層選項。

選項	說明	範例
managementLIF	IP位址ONTAP：您可以指定完整網 域名稱（FQDN）。	10.0.0.1

選項	說明	範例
dataLIF	傳輸協定LIF的IP位址。 • ONTAP NAS 驅動程序 * : NetApp 建議指定 dataLIF。如果未提供，Trident 會從 SVM 擷取 dataLIFs。您可以指定完整網域名稱（FQDN），以用於 NFS 裝載作業，讓您建立循環 DNS，以便在多個 dataLIFs 之間進行負載平衡。 • ONTAP SAN 驅動程式 * : 請勿指定 iSCSI 或 FC。Trident 使用"可選擇的LUN對應ONTAP"來探索建立多重路徑工作階段所需的 iSCSI 或 FC 生命負載。如果明確定義、就會產生警告 dataLIF。	10.0.0.2
svm	要使用的儲存虛擬機器（如果管理LIF是叢集LIF、則為必要）	svm_nfs
username	連線至儲存設備的使用者名稱	vsadmin
password	連線至儲存設備的密碼	secret
aggregate	用於資源配置的Aggregate（選用；如果已設定、則必須指派給SVM）。對於 `ontap-nas-flexgroup` 驅動程式、此選項會被忽略。指派給 SVM 的所有集合體都會用於佈建 FlexGroup Volume。	aggr1
limitAggregateUsage	如果使用率高於此百分比、則可選用、失敗的資源配置	75%
nfsMountOptions	精細控制 NFS 裝載選項；預設為「-o nfsver=3」。* 僅適用於 `ontap-nas` 和 `ontap-nas-economy` 驅動程式 *。"請參閱此處的NFS主機組態資訊"。	-o nfsvers=4

選項	說明	範例
igroupName	Trident 會以 netappdvp 建立及管理每個節點 `igroups`。 此值不可變更或省略。 • 僅適用於 `ontap-san` 驅動程式 *。	netappdvp
limitVolumeSize	可要求的最大磁碟區大小。	300g
qtreesPerFlexvol	每 FlexVol 個邊區最多 qtree 數、範圍必須為 [50、300]、預設值為 200。 • 對於 `ontap-nas-economy` 驅動程序，此選項允許自定義每個 FlexVol 的 qtree 的最大數量 *。	300
sanType	* 僅支援 ontap-san 驅動程式。 * 用於選擇 `iscsi` iSCSI、nvme NVMe / TCP 或 fcp SCSI over Fibre Channel (FC)。	`iscsi` 如果空白
limitVolumePoolSize	* ontap-san-economy ontap-san-economy 僅支援和驅動程式。 * 在 ONTAP ONTAP NAS 經濟型和 ONTAP SAN 經濟型驅動程式中限制 FlexVol 大小。	300g

您可以使用預設選項、避免在您建立的每個 Volume 上指定這些選項：

選項	說明	範例
spaceReserve	空間保留模式； none (精簡配置) 或 volume (粗)	none
snapshotPolicy	要使用的 Snapshot 原則、預設為 none	none
snapshotReserve	Snapshot 保留百分比，預設為「」接受 ONTAP 預設值	10
splitOnClone	建立複本時、將其父複本分割成預設值 false	false

選項	說明	範例
encryption	在新磁碟區上啟用 NetApp Volume Encryption （ NVE ）；預設為 <code>false</code>。必須在叢集上授權並啟用 NVE、才能使用此選項。 如果在後端啟用 NAE、則 Trident 中配置的任何 Volume 都將啟用 NAE。 如需更多資訊、請參閱"Trident 如何與 NVE 和 NAE 搭配運作"：	是的
unixPermissions	NAS 選項適用於已佈建的 NFS 磁碟區、預設為 777	777
snapshotDir	用於存取目錄的 NAS 選項 <code>.snapshot</code> 。	針對 NFSv3 的 NFSv4 "false" 為 "true"
exportPolicy	NFS 匯出原則使用的 NAS 選項、預設為 default	default
securityStyle	NAS 選項、可存取已配置的 NFS Volume。 NFS 支援 <code>mixed</code> 和 <code>unix</code> 安全樣式。預設值為 <code>unix</code>。	unix
fileSystemType	SAN 選項可選擇檔案系統類型、預設為 ext4	xfs
tieringPolicy	要使用的分層原則，預設為 none。	none

擴充選項

``ontap-nas`` 和 ``ontap-san`` 驅動程式會為每個 Docker Volume 建立 ONTAP FlexVol。ONTAP 每個叢集節點最多可支援 1000 個 FlexVols，叢集最多 12,000 個 FlexVol Volume。如果您的 Docker Volume 需求符合這項限制，則 ``ontap-nas`` 由於 FlexVols 提供的額外功能（例如 Docker Volume 精細快照和複製），因此驅動程式是首選的 NAS 解決方案。

如果您需要的 Docker 磁碟區數量超過 FlexVol 限制所能容納的數量、請選擇 ``ontap-nas-economy`` 或 ``ontap-san-economy`` 驅動程式。

此 ``ontap-nas-economy`` 驅動程式會在自動管理的 FlexVol Volume 集區內，以 ONTAP qtree 的形式建立 Docker Volume。qtree 的擴充能力大幅提升、每個叢集節點最多可達 100,000 個、每個叢集最多可達 2,400,000 個、而犧牲了部分功能。此 ``ontap-nas-economy`` 驅動程式不支援 Docker Volume 精細快照或複製。



Docker swarm 目前不支援此 ``ontap-nas-economy`` 驅動程式，因為 Docker swarm 不會在多個節點之間協調磁碟區建立。

此 ``ontap-san-economy`` 驅動程式會在自動管理的 FlexVol 磁碟區的共用集區中，將 Docker 磁碟區建立為 ONTAP LUN。如此 FlexVol 一來、每個支援不只侷限於一個 LUN、而且能為 SAN 工作負載提供更好的擴充性。根據儲存陣列的不同、ONTAP 每個叢集最多可支援 16384 個 LUN。由於磁碟區是下方的 LUN、因此此驅動程式支援 Docker 磁碟區精細快照和複製。

選擇 ``ontap-nas-flexgroup`` 驅動程式來增加單一磁碟區的平行度、使其可擴充至數十億個檔案的 PB 範圍。FlexGroups 的一些理想使用案例包括 AI / ML / DL、Big Data 和分析、軟體建置、串流、檔案儲存庫等。Trident 會在佈建 FlexGroup Volume 時、使用指派給 SVM 的所有集合體。支援 Trident 也有下列考量：

- FlexGroup

- 需要 ONTAP 9.2 版或更新版本。
- 截至本文撰寫時、FlexGroups 僅支援 NFS v3。
- 建議啟用 SVM 的 64 位元 NFSv3 識別碼。
- 建議的 FlexGroup 成員 / 磁碟區大小下限為 100 GiB。
- FlexGroup 磁碟區不支援複製。

有關適用於 FlexGroups 的 FlexGroups 和工作負載的資訊，請參閱 ["NetApp FlexGroup Volume 最佳實務做法與實作指南"](#)。

若要在同一個環境中取得進階功能和大規模功能，您可以使用執行多個 Docker Volume 外掛程式執行個體，其中一個使用 `ontap-nas-economy``、另一個使用 ``ontap-nas``。

Trident 的自訂 ONTAP 角色

您可以使用最低 Privileges 來建立 ONTAP 叢集角色、這樣就不需要使用 ONTAP 管理員角色來執行 Trident 中的作業。當您在 Trident 後端組態中包含使用者名稱時、Trident 會使用您建立的 ONTAP 叢集角色來執行作業。

如需建立 Trident 自訂角色的詳細資訊、請參閱 ["Trident 自訂角色產生器"](#)。

使用 ONTAP CLI

1. 使用下列命令建立新角色：

```
security login role create <role_name\> -cmddirname "command" -access all  
-vserver <svm_name\>
```

2. 為 Trident 使用者建立使用者名稱：

```
security login create -username <user_name\> -application ontapi  
-authmethod password -role <name_of_role_in_step_1\> -vserver <svm_name\>  
-comment "user_description"  
security login create -username <user_name\> -application http -authmethod  
password -role <name_of_role_in_step_1\> -vserver <svm_name\> -comment  
"user_description"
```

3. 將角色對應至使用者：

```
security login modify username <user_name\> -vserver <svm_name\> -role  
<role_name\> -application ontapi -application console -authmethod  
<password\>
```

使用 System Manager

在 ONTAP 系統管理員中執行下列步驟：

1. * 建立自訂角色 *：

- a. 若要在叢集層級建立自訂角色、請選取 * 叢集 > 設定 *。

(或) 若要在 SVM 層級建立自訂角色、請選取 * 儲存設備 > 儲存 VM >> required SVM 設定 > 使用者與角色 *。

- b. 選取 * 使用者和角色 * 旁的箭頭圖示 (* → *)。

- c. 在 * 角色 * 下選擇 **+Add**。

- d. 定義角色的規則、然後按一下 * 儲存 *。

2. * 將角色對應至 Trident 使用者 *：+ 在「* 使用者與角色 *」頁面上執行下列步驟：

- a. 在 * 使用者 * 下選取新增圖示 +。

- b. 選取所需的使用者名稱、然後在 * 角色 * 的下拉式功能表中選取角色。

- c. 按一下「* 儲存 *」。

如需詳細資訊、請參閱下列頁面：

- ["用於管理 ONTAP 的自訂角色"或"定義自訂角色"](#)
- ["與角色和使用者合作"](#)

`ONTAP - 同級` 驅動程式的 NFS 範例

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1",
  "defaults": {
    "size": "10G",
    "spaceReserve": "none",
    "exportPolicy": "default"
  }
}
```

`ONTAP NAS FlexGroup` 驅動程式的 NFS 範例

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas-flexgroup",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "defaults": {
    "size": "100G",
    "spaceReserve": "none",
    "exportPolicy": "default"
  }
}
```

<code> ONTAP NAS 經濟型 </code> 驅動程式的 NFS 範例

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas-economy",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1"
}
```

<code> ONTAP 卡式 </code> 驅動程式的 iSCSI 範例

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.3",
  "svm": "svm_iscsi",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1",
  "igroupName": "netappdvp"
}
```

<code> ONTAP SAN 經濟型 </code> 驅動程式的 NFS 範例

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san-economy",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.3",
  "svm": "svm_iscsi_eco",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1",
  "igroupName": "netappdvp"
}
```

適用於 `ONTAP` 型 驅動程式的 NVMe / TCP 範例

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "NVMeBackend",
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "svm": "svm_nvme",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "sanType": "nvme",
  "useREST": true
}
```

SCSI over FC 範例，適用於 `ONTAP` — 驅動程式

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "ontap-san-backend",
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "sanType": "fc",
  "svm": "trident_svm",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "useREST": true
}
```

元件軟體組態

除了全域組態值之外、使用Element軟體（NetApp HCI / SolidFire）時、也可使用這些選項。

選項	說明	範例
Endpoint	https : <login> : <password> : <mvip> / json <element-version>	https://admin:admin@192.168.160.3/json-rpc/8.0
SVIP	iSCSI IP位址和連接埠	10.0.0.7 : 3260
TenantName	要使用的SolidFireF租戶（如果找不到、請建立）	docker

選項	說明	範例
InitiatorIFace	將iSCSI流量限制為非預設介面時、請指定介面	default
Types	QoS規格	請參閱以下範例
LegacyNamePrefix	升級版Trident安裝的首碼。如果您使用 1.3.2 之前的 Trident 版本、並使用現有的 Volume 執行升級、則必須設定此值、才能存取透過 Volume 名稱方法對應的舊 Volume。	netappdvp-

`solidfire-san` 驅動程式不支援 Docker swarm。

元素軟體組態檔範例

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "solidfire-san",
  "Endpoint": "https://admin:admin@192.168.160.3/json-rpc/8.0",
  "SVIP": "10.0.0.7:3260",
  "TenantName": "docker",
  "InitiatorIFace": "default",
  "Types": [
    {
      "Type": "Bronze",
      "Qos": {
        "minIOPS": 1000,
        "maxIOPS": 2000,
        "burstIOPS": 4000
      }
    },
    {
      "Type": "Silver",
      "Qos": {
        "minIOPS": 4000,
        "maxIOPS": 6000,
        "burstIOPS": 8000
      }
    },
    {
      "Type": "Gold",
      "Qos": {
        "minIOPS": 6000,
        "maxIOPS": 8000,
        "burstIOPS": 10000
      }
    }
  ]
}

```

已知問題與限制

在搭配 Docker 使用 Trident 時、尋找已知問題和限制的相關資訊。

從舊版升級 **Trident Docker Volume** 外掛程式至 **20.10** 及更新版本、會導致升級失敗、且不會發生此類檔案或目錄錯誤。

因應措施

1. 停用外掛程式。

```
docker plugin disable -f netapp:latest
```

2. 移除外掛程式。

```
docker plugin rm -f netapp:latest
```

3. 提供額外參數以重新安裝外掛程式 config。

```
docker plugin install netapp/trident-plugin:20.10 --alias netapp --grant  
-all-permissions config=config.json
```

Volume名稱長度必須至少**2**個字元。



這是Docker用戶端的限制。用戶端會將單一字元名稱解譯為 Windows 路徑。"請參閱錯誤 25773"。

Docker swarm 具有某些行為、可防止 **Trident** 在每個儲存設備和驅動程式組合中支援它。

- Docker swarm目前使用Volume名稱、而非Volume ID做為其唯一的Volume識別碼。
- Volume要求會同時傳送至swarm叢集中的每個節點。
- Volume 外掛程式（包括 Trident）必須在 swarm 叢集中的每個節點上分別執行。由於 ONTAP 的運作方式、以及和 ontap-san`驅動程式的運作方式 `ontap-nas、這些都是唯一能夠在這些限制範圍內運作的方法。

其餘的驅動程式可能會遇到競爭條件等問題，導致在沒有明確「贏家」的情況下，為單一要求建立大量磁碟區；例如，Element 具有允許磁碟區擁有相同名稱但不同 ID 的功能。

NetApp已向Docker團隊提供意見回饋、但沒有任何未來追索的跡象。

如果配置的是某個功能區、則如果第二個功能區的一個或多個集合體與要配置的功能區相同、則不提供第二個功能區。**FlexGroup ONTAP FlexGroup FlexGroup FlexGroup**

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。