



使用**Astra Trident**

Astra Trident

NetApp
April 16, 2024

目錄

| | |
|--------------------------|-----|
| 使用Astra Trident | 1 |
| 準備工作節點 | 1 |
| 設定後端 | 5 |
| 使用kubectl建立後端 | 90 |
| 以KECBECVL執行後端管理 | 96 |
| 使用tridentctl執行後端管理 | 97 |
| 在後端管理選項之間切換 | 98 |
| 管理儲存類別 | 105 |
| 執行Volume作業 | 107 |
| 跨命名空間共用NFS磁碟區 | 131 |
| 監控Astra Trident | 134 |

使用Astra Trident

準備工作節點

Kubernetes叢集中的所有工作節點都必須能夠掛載您已為Pod配置的磁碟區。若要準備工作節點、您必須根據所選的驅動程式來安裝NFS或iSCSI工具。

選擇適當的工具

如果您使用的是驅動程式組合、則應該安裝NFS和iSCSI工具。

NFS工具

如果您使用的是： `ontap-nas`、 `ontap-nas-economy`、 `ontap-nas-flexgroup`、 `azure-netapp-files`、 `gcp-cvs`

iSCSI工具

如果您使用的是： `ontap-san`、 `ontap-san-economy`、 `solidfire-san`



最新版本的RedHat CoreOS預設會安裝NFS和iSCSI。

節點服務探索

Astra Trident會嘗試自動偵測節點是否能執行iSCSI或NFS服務。



節點服務探索可識別探索到的服務、但無法保證服務已正確設定。相反地、沒有探索到的服務並不保證磁碟區掛載會失敗。

檢閱事件

Astra Trident會為節點建立事件、以識別探索到的服務。若要檢閱這些事件、請執行：

```
kubectl get event -A --field-selector involvedObject.name=<Kubernetes node name>
```

檢閱探索到的服務

Astra Trident可識別Trident節點CR上每個節點所啟用的服務。若要檢視探索到的服務、請執行：

```
tridentctl get node -o wide -n <Trident namespace>
```

NFS磁碟區

使用作業系統的命令來安裝NFS工具。確保NFS服務在開機期間啟動。

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磁碟區

Astra Trident可自動建立iSCSI工作階段、掃描LUN、探索多重路徑裝置、將其格式化、並將其掛載至Pod。

iSCSI自我修復功能

對於支援此技術的系統、Astra Trident每五分鐘執行一次iSCSI自我修復、以便ONTAP：

1. *識別*所需的iSCSI工作階段狀態和目前的iSCSI工作階段狀態。
2. *比較*所需狀態與目前狀態、以識別所需的維修。Astra Trident決定了維修優先順序、以及何時預先排除維修。
3. 執行必要的修復、以將目前的iSCSI工作階段狀態恢復至所需的iSCSI工作階段狀態。



自我修復活動記錄位於 `trident-main` 容器位於各自的Demmon Pod上。若要檢視記錄、您必須設定好 `debug` 在Astra Trident安裝期間達到「true」。

Astra Trident iSCSI自我修復功能有助於預防：

- 發生網路連線問題後、可能會發生過時或不正常的iSCSI工作階段。在過時的工作階段中、Astra Trident會在登出前等待七分鐘、重新建立與入口網站的連線。



例如、如果在儲存控制器上旋轉CHAP機密、而網路失去連線、則舊的 (`stal_`) CHAP機密可能會持續存在。自我修復可辨識此情況、並自動重新建立工作階段、以套用更新的CHAP機密。

- 遺失iSCSI工作階段
- 遺失LUN

安裝iSCSI工具

使用適用於您作業系統的命令來安裝iSCSI工具。

開始之前

- Kubernetes叢集中的每個節點都必須具有唯一的IQN。這是必要的先決條件。

- 若搭配使用RMCOS 4.5或更新版本、或其他與RHEL相容的Linux套裝作業系統 `solidfire-san` 驅動程式和元素OS 12.5或更早版本、請確定CHAP驗證演算法已在其中設定為MD5 `/etc/iscsi/iscsid.conf`。元素12.7提供安全的FIPS相容CHAP演算法SHA1、SHA-256和SHA3-256。

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.auth.chap_algs\) .*/\1 = MD5/'  
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

- 使用執行RHEL/RedHat CoreOS搭配iSCSI PV的工作節點時、請指定 `discard` StorageClass中的掛載選項、以執行即時空間回收。請參閱 ["RedHat的文件"](#)。

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` 低於 `defaults`。

5. 請確保如此 `iscsid` 和 `multipathd` 執行中：

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

6. 啟用並啟動 `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` 低於 `defaults`。

5. 請確保如此 `open-iscsi` 和 `multipath-tools` 已啟用並執行：

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



若為Ubuntu 18.04、您必須使用探索目標連接埠 `iscsiadm` 開始之前 `open-iscsi` 以啟動iSCSI精靈。您也可以修改 `iscsi` 服務開始 `iscsid` 自動：



安裝iSCSI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。

設定後端

後端定義了Astra Trident與儲存系統之間的關係。它告訴Astra Trident如何與該儲存系統通訊、以及Astra Trident如何從該儲存系統配置磁碟區。

Astra Trident會自動從後端提供符合儲存類別所定義需求的儲存資源池。瞭解如何設定儲存系統的後端。

- ["設定Azure NetApp Files 一個靜態後端"](#)

- ["設定Cloud Volumes Service 適用於Google Cloud Platform後端的功能"](#)
- ["設定NetApp HCI 一個不只是功能的SolidFire 後端"](#)
- ["使用ONTAP 功能不一的Cloud Volumes ONTAP NAS驅動程式來設定後端"](#)
- ["使用ONTAP 不支援的Cloud Volumes ONTAP SAN驅動程式來設定後端"](#)
- ["使用Astra Trident搭配Amazon FSX for NetApp ONTAP 解決方案"](#)

Azure NetApp Files

設定Azure NetApp Files 一個靜態後端

您可以將Azure NetApp Files 靜態（ANF）設定為Astra Trident的後端。您可以使用ANF後端連接NFS和SMB磁碟區。

- ["準備"](#)
- ["組態選項與範例"](#)

考量

- 此支援服務不支援小於100 GB的磁碟區。Azure NetApp Files如果要求較小的磁碟區、Astra Trident會自動建立100-GB磁碟區。
- Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。
- Astra Trident不支援Windows ARM 的架構。

準備設定Azure NetApp Files 一個功能完善的後端

在您設定Azure NetApp Files 完後端功能之前、您必須確保符合下列要求。



如果您是第一次使用 Azure NetApp Files 、或是在新位置使用、則必須先進行一些初始設定、才能設定 Azure NetApp Files 並建立 NFS Volume 。請參閱 ["Azure：設定Azure NetApp Files 功能以建立NFS Volume"](#)。

NFS 和 SMB 磁碟區的必要條件

若要設定及使用 ["Azure NetApp Files"](#) 後端、您需要下列項目：

- 容量集區。請參閱 ["Microsoft：為 Azure NetApp Files 建立容量集區"](#)。
- 委派給 Azure NetApp Files 的子網路。請參閱 ["Microsoft：將子網路委派給 Azure NetApp Files"](#)。
- subscriptionID 透過啟用Azure NetApp Files 了支援功能的Azure訂閱。
- tenantID、clientID、和 clientSecret 從 ["應用程式註冊"](#) 在Azure Active Directory中、具備Azure NetApp Files 充分的權限執行此功能。應用程式登錄應使用下列其中一項：
 - 擁有者或貢獻者角色 ["由Azure預先定義"](#)。
 - 答 ["自訂貢獻者角色"](#) 在訂購層級 (assignableScopes) 具有下列權限、僅限於Astra Trident所需的權限。建立自訂角色之後、["使用Azure入口網站指派角色"](#)。


```

{
  "id": "/subscriptions/<subscription-id>/providers/Microsoft.Authorization/roleDefinitions/<role-definition-id>",
  "properties": {
    "roleName": "custom-role-with-limited-perms",
    "description": "custom role providing limited permissions",
    "assignableScopes": [
      "/subscriptions/<subscription-id>"
    ],
    "permissions": [
      {
        "actions": [

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/read",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/write",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/read",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/write",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/delete",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/read",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/write",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/delete",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/read",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/write",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/delete",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/GetMetadata/action",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/MountTargets/r

```

```

    "read",
        "Microsoft.Network/virtualNetworks/read",
        "Microsoft.Network/virtualNetworks/subnets/read",

    "Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrations/read",

    "Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrations/write",

    "Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrations/delete",

        "Microsoft.Features/features/read",
        "Microsoft.Features/operations/read",
        "Microsoft.Features/providers/features/read",

    "Microsoft.Features/providers/features/register/action",

    "Microsoft.Features/providers/features/unregister/action",

    "Microsoft.Features/subscriptionFeatureRegistrations/read"
    ],
    "notActions": [],
    "dataActions": [],
    "notDataActions": []
    }
}
}
}

```

- Azure location 至少包含一個 ["委派的子網路"](#)。從Trident 22.01起 location 參數是後端組態檔最上層的必填欄位。會忽略虛擬資源池中指定的位置值。

SMB磁碟區的其他需求

若要建立 SMB Volume 、您必須具備：

- Active Directory 已設定並連線至 Azure NetApp Files 。請參閱 ["Microsoft：建立及管理 Azure NetApp Files 的 Active Directory 連線"](#)。
- Kubernetes叢集具備Linux控制器節點、以及至少一個執行Windows Server 2019的Windows工作節點。Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。
- 至少有一個 Astra Trident 秘密、內含您的 Active Directory 認證、以便 Azure NetApp Files 能夠驗證至 Active Directory 。以產生機密 smbcreds：

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user
--from-literal password='password'
```

- 設定為Windows服務的SCSI Proxy。若要設定 csi-proxy、請參閱 ["GitHub：csi Proxy"](#) 或 ["GitHub：適用於Windows的SCSI Proxy"](#) 適用於Windows上執行的Kubernetes節點。

列舉後端組態選項與範例Azure NetApp Files

深入瞭解ANF的NFS和SMB後端組態選項、並檢閱組態範例。

Astra Trident使用您的後端組態（子網路、虛擬網路、服務層級和位置）、在所要求位置可用的容量集區上建立ANF磁碟區、並符合所要求的服務層級和子網路。



Astra Trident不支援手動QoS容量集區。

後端組態選項

Anf後端提供這些組態選項。

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------|
| version | | 永遠為1 |
| storageDriverName | 儲存驅動程式名稱 | 「Azure - NetApp-Files」 |
| backendName | 自訂名稱或儲存後端 | 驅動程式名稱+「_」+隨機字元 |
| subscriptionID | Azure訂閱的訂閱ID | |
| tenantID | 應用程式註冊的租戶ID | |
| clientID | 應用程式註冊的用戶端ID | |
| clientSecret | 應用程式註冊的用戶端機密 | |
| serviceLevel | 其中之一 Standard、Premium、或 Ultra | ""（隨機） |
| location | 要建立新磁碟區的Azure位置名稱 | |
| resourceGroups | 用於篩選已探索資源的資源群組清單 | 「[]」（無篩選器） |
| netappAccounts | 篩選探索資源的NetApp帳戶清單 | 「[]」（無篩選器） |
| capacityPools | 用於篩選已探索資源的容量集區清單 | 「[]」（無篩選器、隨機） |
| virtualNetwork | 具有委派子網路的虛擬網路名稱 | " |
| subnet | 委派給的子網路名稱 Microsoft.Netapp/volumes | " |

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-----------------|---|-------------|
| networkFeatures | Volume的vnet功能集可能是 Basic 或 Standard。並非所有地區都提供網路功能、可能必須在訂閱中啟用。指定 networkFeatures 如果未啟用此功能、則會導致磁碟區資源配置失敗。 | " |
| nfsMountOptions | 精細控制NFS掛載選項。SMB磁碟區已忽略。若要使用NFS 4.1版掛載磁碟區、請包含 nfsvers=4 在以逗號分隔的掛載選項清單中、選擇NFS v4.1。儲存類別定義中設定的掛載選項會覆寫在後端組態中設定的掛載選項。 | "nfsvers=3" |
| limitVolumeSize | 如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗 | ""（預設不強制執行） |
| debugTraceFlags | 疑難排解時要使用的偵錯旗標。範例：\{"api": false, "method": true, "discovery": true}。除非您正在進行疑難排解並需要詳細的記錄傾印、否則請勿使用此功能。 | null |
| nasType | 設定NFS或SMB磁碟區建立。選項包括 nfs、smb 或null。NFS磁碟區的預設值設為null。 | nfs |



如需網路功能的詳細資訊、請參閱 ["設定Azure NetApp Files 適用於某個聲音量的網路功能"](#)。

必要的權限與資源

如果您在建立永久虛擬基礎架構時收到「找不到容量資源池」錯誤、您的應用程式註冊可能沒有相關的必要權限和資源（子網路、虛擬網路、容量資源池）。如果啟用偵錯、Astra Trident會記錄在建立後端時探索到的Azure資源。確認使用的角色是否適當。

的值 resourceGroups、netappAccounts、capacityPools、virtualNetwork和 subnet 可以使用簡短或完整名稱來指定。在大多數情況下、建議使用完整名稱、因為短名稱可以符合多個名稱相同的資源。

。resourceGroups、netappAccounts和 capacityPools 值是篩選器、可將探索到的資源集合限制在此儲存後端可用的資源、並可任意組合指定。完整名稱格式如下：

| 類型 | 格式 |
|----------|-------------------------|
| 資源群組 | <資源群組> |
| NetApp帳戶 | 資源群組/<NetApp帳戶> |
| 容量資源池 | 資源群組/<NetApp帳戶>/<容量資源池> |
| 虛擬網路 | 資源群組/<虛擬網路> |
| 子網路 | 資源群組/<虛擬網路>/<子網路> |

Volume資源配置

您可以在組態檔的特殊區段中指定下列選項、以控制預設的Volume資源配置。請參閱 [\[組態範例\]](#) 以取得詳細資料。

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-----------------|---|-------------------|
| exportRule | 匯出新磁碟區的規則。 exportRule 必須是以逗號分隔的清單、以CIDR表示法列出所有的IPv4位址或IPv4子網路組合。SMB磁碟區已忽略。 | 「0.0.0.0/0」 |
| snapshotDir | 控制.snapshot目錄的可見度 | "假" |
| size | 新磁碟區的預設大小 | 100公克 |
| unixPermissions | 新磁碟區的UNIX權限（4個八進位數字）。SMB磁碟區已忽略。 | ""（預覽功能、訂閱時需要白名單） |

組態範例

範例1：最低組態

這是絕對最低的后端組態。使用此組態、Astra Trident會在設定的位置探索所有NetApp帳戶、容量集區和委派給ANF的子網路、並隨機將新磁碟區放在其中一個集區和子網路上。因為 `nasType` 省略 `nfs` 預設會套用、后端會為NFS磁碟區進行資源配置。

當您剛開始使用ANF並嘗試各種功能時、這種組態是理想的選擇、但實際上您想要為您所配置的磁碟區提供額外的範圍。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
```

範例2：使用容量集區篩選器的特定服務層級組態

此後端組態可將Volume置於Azure中 eastus 位置 Ultra 容量資源池：Astra Trident會自動探索該位置委派給ANF的所有子網路、並隨機在其中一個磁碟區上放置新磁碟區。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
serviceLevel: Ultra
capacityPools:
- application-group-1/account-1/ultra-1
- application-group-1/account-1/ultra-2
```

範例3：進階組態

此後端組態可進一步將磁碟區放置範圍縮小至單一子網路、並修改部分Volume資源配置預設值。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
serviceLevel: Ultra
capacityPools:
- application-group-1/account-1/ultra-1
- application-group-1/account-1/ultra-2
virtualNetwork: my-virtual-network
subnet: my-subnet
networkFeatures: Standard
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
limitVolumeSize: 500Gi
defaults:
  exportRule: 10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100
  snapshotDir: 'true'
  size: 200Gi
  unixPermissions: '0777'
```

範例4：虛擬資源池組態

此後端組態可在單一檔案中定義多個儲存集區。當您有多個容量集區支援不同的服務層級、而且想要在Kubernetes中建立代表這些層級的儲存類別時、這很有用。虛擬資源池標籤是用來區分資源池的依據 performance。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
resourceGroups:
- application-group-1
networkFeatures: Basic
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
labels:
  cloud: azure
storage:
- labels:
    performance: gold
    serviceLevel: Ultra
    capacityPools:
    - ultra-1
    - ultra-2
    networkFeatures: Standard
- labels:
    performance: silver
    serviceLevel: Premium
    capacityPools:
    - premium-1
- labels:
    performance: bronze
    serviceLevel: Standard
    capacityPools:
    - standard-1
    - standard-2
```

儲存類別定義

以下內容 StorageClass 定義請參閱上述儲存資源池。

使用的範例定義 `parameter.selector` 欄位

使用 `parameter.selector` 您可以為每個項目指定 `StorageClass` 用於裝載磁碟區的虛擬集區。該磁碟區會在所選的資源池中定義各個層面。

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=gold"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: silver
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: bronze
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=bronze"
allowVolumeExpansion: true
```

SMB磁碟區的定義範例

使用 `nasType`、`node-stage-secret-name` 和 `node-stage-secret-namespace`、您可以指定SMB磁碟區、並提供所需的Active Directory認證資料。

範例1：預設命名空間的基本組態

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
```

範例2：每個命名空間使用不同的機密

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```

範例3：每個磁碟區使用不同的機密

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: ${pvc.name}
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```



nasType: `smb` 支援SMB磁碟區的集區篩選器。nasType: `nfs` 或 nasType: `null` NFS 集區的篩選器。

建立後端

建立後端組態檔之後、請執行下列命令：

```
tridentctl create backend -f <backend-file>
```

如果後端建立失敗、表示後端組態有問題。您可以執行下列命令來檢視記錄、以判斷原因：

```
tridentctl logs
```

識別並修正組態檔的問題之後、您可以再次執行create命令。

設定Cloud Volumes Service 適用於Google Cloud後端的功能

瞭解Cloud Volumes Service 解如何使用提供的範例組態、將NetApp for Google Cloud設定為Astra Trident安裝的後端。

深入瞭解Astra Trident對Cloud Volumes Service Google Cloud的支援

Astra Trident可在Cloud Volumes Service 兩個地方建立一個不二的資料區 "服務類型"：

- * CVS效能*：預設的Astra Trident服務類型。這種效能最佳化的服務類型最適合重視效能的正式作業工作負載。CVS效能服務類型是一種硬體選項、可支援最小100 GiB大小的磁碟區。您可以選擇其中一項 "三種服務層級"：
 - standard
 - premium
 - extreme
- * CVS：CVS服務類型提供高分區可用度、但效能等級僅限於中度。CVS服務類型是一種軟體選項、使用儲存資源池來支援小至1 GiB的磁碟區。儲存資源池最多可包含50個磁碟區、其中所有磁碟區都會共用資源池的容量和效能。您可以選擇其中一項 "兩種服務層級"：
 - standardsw
 - zoneredundantstandardsw

您需要的產品

以設定及使用 "適用於 Google Cloud Cloud Volumes Service" 後端、您需要下列項目：

- Google Cloud帳戶已設定NetApp Cloud Volumes Service 功能
- Google Cloud帳戶的專案編號
- Google Cloud服務帳戶 netappcloudvolumes.admin 角色

- API金鑰檔案、供Cloud Volumes Service 您的I方面 帳戶使用

後端組態選項

每個後端都會在單一Google Cloud區域中配置磁碟區。若要在其他區域建立磁碟區、您可以定義其他後端。

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-------------------|---|-------------------------|
| version | | 永遠為1 |
| storageDriverName | 儲存驅動程式名稱 | 「GCP-CVS」 |
| backendName | 自訂名稱或儲存後端 | 驅動程式名稱+ 「_」 + API金鑰的一部分 |
| storageClass | 用於指定CVS服務類型的選用參數。使用 software 可選擇CVS服務類型。否則、Astra Trident會採用CVS效能服務類型 (hardware) 。 | |
| storagePools | 僅限CVS服務類型。選用參數、用於指定用於建立磁碟區的儲存資源池。 | |
| projectNumber | Google Cloud帳戶專案編號。此值可在Google Cloud入口網站首頁找到。 | |
| hostProjectNumber | 如果使用共享VPC網路、則為必要項目。在此案例中、projectNumber 是服務專案、以及 hostProjectNumber 是主機專案。 | |
| apiRegion | Astra Trident在Google Cloud區域建立Cloud Volumes Service 了各種不全的功能。建立跨區域Kubernetes叢集時、會在中建立磁碟區apiRegion 可用於在多個Google Cloud區域的節點上排程的工作負載。跨區域流量會產生額外成本。 | |
| apiKey | 的Google Cloud服務帳戶API金鑰netappcloudvolumes.admin 角色：其中包含Google Cloud服務帳戶私密金鑰檔案（逐字複製到後端組態檔）的JSON-格式內容。 | |
| proxyURL | Proxy URL（如果需要Proxy伺服器才能連線至CVS帳戶）。Proxy伺服器可以是HTTP Proxy或HTTPS Proxy。對於HTTPS Proxy、會跳過憑證驗證、以允許在Proxy伺服器中使用自我簽署的憑證。不支援已啟用驗證的Proxy伺服器。 | |
| nfsMountOptions | 精細控制NFS掛載選項。 | "nfsves=3" |

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-------------------|--|--------------------------|
| limitVolumeSize | 如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗。 | ""（預設不強制執行） |
| serviceLevel | 適用於新磁碟區的CVS效能或CVS服務層級。CVS的效能值為standard、premium、或`extreme`。CVS值包括standardsw 或zoneredundantstandardsw。 | CVS效能預設為「標準」。CVS預設為「標準」。 |
| network | Google Cloud網路用於Cloud Volumes Service 解決資料不整的問題。 | 「預設」 |
| debugTraceFlags | 疑難排解時要使用的偵錯旗標。範例：\{"api":false,"method":true}。除非您正在進行疑難排解並需要詳細的記錄傾印、否則請勿使用此功能。 | null |
| allowedTopologies | 若要啟用跨區域存取、您的StorageClass定義適用於allowedTopologies 必須包含所有區域。例如： - key: topology.kubernetes.io/region values: - us-east1 - europe-west1 | |

Volume資源配置選項

您可以在中控制預設的Volume資源配置 defaults 組態檔的一節。

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-----------------|--|---|
| exportRule | 新磁碟區的匯出規則。必須是以逗號分隔的清單、以CIDR表示法列出所有的IPv4位址或IPv4子網路組合。 | 「0.0.0.0/0」 |
| snapshotDir | 存取 .snapshot 目錄 | "假" |
| snapshotReserve | 保留給快照的磁碟區百分比 | ""（接受CVS預設值為0） |
| size | 新磁碟區的大小。CVS效能最低為100 GiB。CVS最低為1 GiB。 | CVS效能服務類型預設為「100GiB」。CVS服務類型並未設定預設值、但至少需要1 GiB。 |

CVS效能服務類型範例

下列範例提供CVS效能服務類型的範例組態。

[illegible]

```
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
```

本範例說明後端組態選項、包括服務層級和Volume預設值。

[illegible]


```
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
proxyURL: http://proxy-server-hostname/
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
limitVolumeSize: 10Ti
serviceLevel: premium
defaults:
  snapshotDir: 'true'
  snapshotReserve: '5'
  exportRule: 10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100
  size: 5Ti
```

範例3：虛擬資源池組態

此範例使用 `storage` 來設定虛擬集區和 `StorageClasses` 請回頭參考。請參閱 [\[儲存類別定義\]](#) 以瞭解如何定義儲存類別。

此處會針對所有設定的虛擬資源池設定特定的預設值 `snapshotReserve 5%`和 `exportRule 至 0.00.0/0`。虛擬資源池是在中定義的 `storage` 區段。每個個別虛擬集區都會定義自己的虛擬集區 `serviceLevel``和某些資源池會覆寫預設值。虛擬資源池標籤是用來區分資源池的依據 ``performance`和 `protection`。

[illegible]

```

XsYg6gyxy4zq70lwWgLwGa==
-----END PRIVATE KEY-----
client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
client_id: '123456789012345678901'
auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
defaults:
  snapshotReserve: '5'
  exportRule: 0.0.0.0/0
labels:
  cloud: gcp
region: us-west2
storage:
- labels:
  performance: extreme
  protection: extra
  serviceLevel: extreme
  defaults:
    snapshotDir: 'true'
    snapshotReserve: '10'
    exportRule: 10.0.0.0/24
- labels:
  performance: extreme
  protection: standard
  serviceLevel: extreme
- labels:
  performance: premium
  protection: extra
  serviceLevel: premium
  defaults:
    snapshotDir: 'true'
    snapshotReserve: '10'
- labels:
  performance: premium
  protection: standard
  serviceLevel: premium
- labels:
  performance: standard
  serviceLevel: standard

```

下列StorageClass定義適用於虛擬集區組態範例。使用 `parameters.selector`、您可以為每個StorageClass指定用於裝載磁碟區的虛擬集區。該磁碟區會在所選的資源池中定義各個層面。

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=extreme; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-standard-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-standard
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=standard"

```

```
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
```

- 第一個StorageClass (cvs-extreme-extra-protection) 對應至第一個虛擬資源池。這是唯一提供極致效能、快照保留率為10%的資源池。
- 最後一個StorageClass (cvs-extra-protection) 撥出提供快照保留10%的任何儲存資源池。Astra Trident決定選取哪個虛擬集區、並確保符合快照保留需求。

CVS服務類型範例

下列範例提供CVS服務類型的範例組態。

```
---  
version: 1  
storageDriverName: gcp-cvs  
projectNumber: '012345678901'  
storageClass: software  
apiRegion: us-east4  
apiKey:  
  type: service_account  
  project_id: my-gcp-project  
  private_key_id: "<id_value>"  
  private_key: |  
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    znHczZsr rtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz lzZE4jK3bl /qp8B4Kws8zX5ojY9m  
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==  
    -----END PRIVATE KEY-----  
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-  
project.iam.gserviceaccount.com  
  client_id: '123456789012345678901'
```

```
auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
serviceLevel: standardsw
```


範例2：儲存資源池組態

此範例後端組態使用 `storagePools` 以設定儲存資源池。

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
backendName: gcp-std-so-with-pool
projectNumber: '531265380079'
apiRegion: europe-west1
apiKey:
  type: service_account
  project_id: cloud-native-data
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |-
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    MIIEvAIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBKYwggSiAgEAAoIBAQDaT+Oui9FBAw19
    L1AGEkrYU5xd9K5NlO5jMkIFND5wCD+Nv+jd1GvtFRLaLK5RvXyF5wzvztmODNS+
    qtScpQ+5cFpQkuGtv9U9+N6qtuVYYO3b504Kp5CtqVPJCgMJaK2j8pZTIqUiMum/
    5/Y9oTbZrjAHSMgJm2nHzFq2X0rqVMaHghI6ATm4DOuWx8XGWKTGIPlc0qPqJlqS
    LLaWOH4VIZQZCAyW5IU9p9CAmwqHgdG0uhFNfCgMmED6PBUvVLsLvcq86X+QSWR9k
    ETqElj/sGCenPF7ti1DhGBFafd9hPnxg9PZY29ArEZwY9G/ZjZQX7WPgs0VvxiNR
    DxZRC3GXAgMBAAECggEACn5c59bG/qnVEVI1CwMAa1M5M2z09JFh1L1ljKwntNPj
    Vilw2eTW2+UE7HbJru/S7KQgA5Dnn9kvCraEahPRuddUMrD0vG4kTl/IODV6uFuk
    Y0sZfbqd4jMUQ21smvGsqFzwloYWS5qzO1W83ivXH/HW/iqkmY2eW+EPRS/hwSSu
    SscR+SojI7PB0BWSJhlV4yqYf3vcD/D95e12CVHfRCkL85DKumeZ+yHENpiXGZAE
    t8xSs4a50OPm6NHhevCw2a/UQ95/foXNUR450HtbjieJo5o+FF6EYZQGfU2ZHZO8
    37FBKuaJkdGW5xqaI9TL7aqkGkFMF4F2qvOZM+vy8QKBgQD4oVuOkJD1hkTHP86W
    esFlw1kpWyJR9ZA7LI0g/rVpslnX+XdDq0WQf4umDLNau5hYEH9LU6ZSGs1Xk3/B
    NHwR6OXFuqEKNiu83d0zSlHhTy7PZpOZdj5a/vVvQfPDMz7OvsqLRd7YCAbdzuQ0
    +Ahq0Ztwvg0HQ64hdW0ukpYRRwKBgQDgyHj98oqswoYuIa+pPlyS0pPwLmjwKyNm
    /HayzCp+Qjiyy7Tzg8AUqlH1Ou83XbV428jvg7kDhO7PCCKFq+mMmfqHmTpb0Maq
    KpKnZg4ipsqPlyHNNEoRmcailXbwIhCLewMqMrggUiLOmCw4PscL5nK+4GKu2XE1
    jLqjWAZFMQKBgFhkQ9XXRAJ1kR3XpGHOgn890pZOkCVSrqju6aUef/5KY1Fct8ew
    F/+aIxM2iQSVmWQYOvVCnhuY/F2GfAQ7d0om3decuwIOCX/xy7PjHMkLXa2uaZs4
    WR17sLduj62RqXRLX0c0QkwBiNFyHbRcpdkZJQujbYMhBa+7j7SxT4BtAoGAWMWT
    UucocRXZm/pdvz9wteNH3YDwnJLMxm1KC06qMXbBoYrliY4sm3ywJWMC+iCd/H8A
    Gecxd/xVu5mA2L2N3KMq18Zhz8Th0G5DwKyDRJgOQ0Q46yuNXOoYEjlo4Wjyk8Me
    +t1Q8iK98E0UmZnhTgfSpSNElbz2AqnzQ3MN9uECgYAqdvdpVnKGfvdT2ZDjyMoJ
    E89UIC41WjjJGmHsd8W65+3X0RwMzKMT6aZc5tK9J5dHvmWIETnbM+lTImdBbFga
    NWOC6f3r2xbGXHhaWSl+nobpTuvlo56ZRJVvVk7lFMsiddzMuHH8pxfgNJemwA4P
    ThDHCEjv035NNV6KyoO0tA==
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@cloud-native-
  data.iam.gserviceaccount.com
  client_id: '107071413297115343396'
```

```

auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40cloud-native-data.iam.gserviceaccount.com
storageClass: software
zone: europe-west1-b
network: default
storagePools:
- 1bc7f380-3314-6005-45e9-c7dc8c2d7509
serviceLevel: Standardsw

```

接下來呢？

建立後端組態檔之後、請執行下列命令：

```
tridentctl create backend -f <backend-file>
```

如果後端建立失敗、表示後端組態有問題。您可以執行下列命令來檢視記錄、以判斷原因：

```
tridentctl logs
```

識別並修正組態檔的問題之後、您可以再次執行create命令。

設定NetApp HCI 一個不只是功能的SolidFire 後端

瞭解如何在安裝Astra Trident時建立及使用元素後端。

您需要的產品

- 支援的儲存系統、可執行Element軟體。
- 提供給NetApp HCI / SolidFire叢集管理員或租戶使用者的認證、以管理磁碟區。
- 您所有的Kubernetes工作節點都應該安裝適當的iSCSI工具。請參閱 ["工作節點準備資訊"](#)。

您需要知道的資訊

◦ solidfire-san 儲存驅動程式支援兩種Volume模式：檔案和區塊。適用於 Filesystem 磁碟區代碼、Astra Trident會建立磁碟區並建立檔案系統。檔案系統類型由StorageClass指定。

| 驅動程式 | 傳輸協定 | Volume模式 | 支援的存取模式 | 支援的檔案系統 |
|---------------|-------|----------|-------------|---------------|
| solidfire-san | iSCSI | 區塊 | rwo、ROX、rwx | 無檔案系統。原始區塊裝置。 |

| 驅動程式 | 傳輸協定 | Volume模式 | 支援的存取模式 | 支援的檔案系統 |
|---------------|-------|----------|-------------|---------------|
| solidfire-san | iSCSI | 區塊 | rwo、ROX、rwx | 無檔案系統。原始區塊裝置。 |
| solidfire-san | iSCSI | 檔案系統 | Rwo、ROX | xfs、ext3、ext4 |
| solidfire-san | iSCSI | 檔案系統 | Rwo、ROX | xfs、ext3、ext4 |



Astra Trident在做為增強型的csi資源配置程式時使用CHAP。如果您使用的是CHAP（這是「csi」的預設值）、則不需要進一步準備。建議明確設定 UseCHAP 可選擇搭配非csi Trident使用CHAP。否則請參閱 ["請按這裡"](#)。



Volume存取群組僅受Astra Trident的傳統非csi架構支援。當Astra Trident設定為以「csi」模式運作時、會使用CHAP。

否則 AccessGroups 或 UseCHAP 已設定、適用下列其中一項規則：

- 如果是預設值 trident 偵測到存取群組、使用存取群組。
- 如果未偵測到存取群組、且Kubernetes版本為1.7或更新版本、則會使用CHAP。

後端組態選項

如需後端組態選項、請參閱下表：

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| version | | 永遠為1 |
| storageDriverName | 儲存驅動程式名稱 | 永遠是「solidfire-san」 |
| backendName | 自訂名稱或儲存後端 | 「S指_」+儲存設備（iSCSI）IP位址SolidFire |
| Endpoint | MVIP、適用於SolidFire 採用租戶認證的不含用戶身分證明的叢集 | |
| SVIP | 儲存設備（iSCSI）IP位址和連接埠 | |
| labels | 套用到磁碟區的任意JSON-格式化標籤集。 | 「」 |
| TenantName | 要使用的租戶名稱（如果找不到、請建立） | |
| InitiatorIFace | 將iSCSI流量限制在特定的主機介面 | 「預設」 |
| UseCHAP | 使用CHAP驗證iSCSI | 是的 |
| AccessGroups | 要使用的存取群組ID清單 | 尋找名為「Trident」的存取群組ID |
| Types | QoS規格 | |

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-----------------|--------------------------------------|-------------|
| limitVolumeSize | 如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗 | 「」（預設不強制執行） |
| debugTraceFlags | 疑難排解時要使用的偵錯旗標。範例：{"API":假、「方法」:true} | null |



請勿使用 debugTraceFlags 除非您正在疑難排解並需要詳細的記錄傾印。

範例1：的後端組態 solidfire-san 三種磁碟區類型的驅動程式

此範例顯示使用CHAP驗證的後端檔案、並建立具有特定QoS保證的三種Volume類型模型。您很可能會定義儲存類別、以便使用來使用這些類別 IOPS 儲存類別參數。

```
---
version: 1
storageDriverName: solidfire-san
Endpoint: https://<user>:<password>@<mvip>/json-rpc/8.0
SVIP: "<svip>:3260"
TenantName: "<tenant>"
labels:
  k8scluster: dev1
  backend: dev1-element-cluster
UseCHAP: true
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
```

範例2：的後端與儲存類別組態 solidfire-san 驅動程式與虛擬資源池

此範例顯示使用虛擬資源池設定的後端定義檔、以及參照這些資源池的StorageClass。

Astra Trident會在資源配置時、將儲存資源池上的標籤複製到後端儲存LUN。為了方便起見、儲存管理員可以針對每個虛擬資源池定義標籤、並依標籤將磁碟區分組。

在下圖所示的範例後端定義檔中、會針對所有設定的儲存資源池設定特定的預設值 `type` 銀級。虛擬資源池是在中定義的 `storage` 區段。在此範例中、有些儲存資源池會設定自己的類型、有些資源池則會覆寫上述設定的預設值。

```
---
version: 1
storageDriverName: solidfire-san
Endpoint: https://<user>:<password>@<mvip>/json-rpc/8.0
SVIP: "<svip>:3260"
TenantName: "<tenant>"
UseCHAP: true
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
type: Silver
labels:
  store: solidfire
  k8scluster: dev-1-cluster
region: us-east-1
storage:
- labels:
    performance: gold
    cost: '4'
  zone: us-east-1a
  type: Gold
- labels:
    performance: silver
    cost: '3'
  zone: us-east-1b
  type: Silver
```

```
- labels:
  performance: bronze
  cost: '2'
  zone: us-east-1c
  type: Bronze
- labels:
  performance: silver
  cost: '1'
  zone: us-east-1d
```

下列StorageClass定義是指上述虛擬資源池。使用 `parameters.selector` 欄位中、每個StorageClass會呼叫哪些虛擬資源池可用於裝載Volume。磁碟區將會在所選的虛擬資源池中定義各個層面。

第一個StorageClass (`solidfire-gold-four`) 將對應至第一個虛擬資源池。這是唯一提供黃金級效能的資源池 Volume Type QoS 金級。最後一個StorageClass (`solidfire-silver`) 撥出任何提供銀級效能的儲存資源池。Astra Trident將決定選取哪個虛擬集區、並確保符合儲存需求。

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-gold-four
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=gold; cost=4"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-three
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver; cost=3"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-bronze-two
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=bronze; cost=2"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-one
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver; cost=1"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver"
  fsType: "ext4"

```

如需詳細資訊、請參閱

- ["Volume存取群組"](#)

使用ONTAP SAN驅動程式設定後端

深入瞭解如何使用ONTAP 支援功能的功能和功能性SAN驅動程式來設定功能性的後端。ONTAP Cloud Volumes ONTAP

- ["準備"](#)
- ["組態與範例"](#)



Astra Control可為使用建立的磁碟區提供無縫保護、災難恢復和移動性（在Kubernetes叢集之間移動磁碟區） `ontap-nas`、`ontap-nas-flexgroup`和 `ontap-san` 驅動程式：請參閱 ["Astra Control複寫先決條件"](#) 以取得詳細資料。

- 您必須使用 `ontap-nas` 適用於需要資料保護、災難恢復和行動力的正式作業工作負載。
- 使用 `ontap-san-economy` 當預期的Volume使用量將遠高於ONTAP 支援的容量時。
- 使用 `ontap-nas-economy` 只有在預期的Volume使用量會比ONTAP 支援的高出許多、以及 `ontap-san-economy` 無法使用驅動程式。
- 請勿使用 `ontap-nas-economy` 如果您預期需要資料保護、災難恢復或行動性、

使用者權限

Astra Trident希望以ONTAP 支援的形式執行、通常是以支援的方式執行 `admin` 叢集使用者或 `vsadmin` SVM使用者、或具有相同角色之不同名稱的使用者。對於Amazon FSX for NetApp ONTAP 支援的NetApp功能、Astra Trident預期會以ONTAP 使用叢集的形式執行、以執行支援或SVM管理員的身分 `fsxadmin` 使用者或 `vsadmin` SVM使用者、或具有相同角色之不同名稱的使用者。 `fsxadmin` 使用者是叢集管理使用者的有限替代。



如果您使用 `limitAggregateUsage` 參數：需要叢集管理權限。當使用Amazon FSX for NetApp ONTAP 時、搭配Astra Trident `limitAggregateUsage` 參數無法搭配使用 `vsadmin` 和 `fsxadmin` 使用者帳戶：如果您指定此參數、組態作業將會失敗。

雖然可以在ONTAP 功能區內建立更嚴格的角色、讓Trident驅動程式能夠使用、但我們不建議您這麼做。Trident的大多數新版本都會呼叫額外的API、而這些API必須納入考量、使升級變得困難且容易出錯。

準備使用ONTAP 支援的SAN驅動程式來設定後端

瞭解如何準備使用ONTAP 支援不支援的SAN驅動程式來設定支援功能的後端。ONTAP對於所有ONTAP 的不支援端點、Astra Trident至少需要指派一個集合體給SVM。

請記住、您也可以執行多個驅動程式、並建立指向一個或多個驅動程式的儲存類別。例如、您可以設定 `san-dev` 使用的類別 `ontap-san` 驅動程式與 `san-default` 使用的類別 `ontap-san-economy` 一、

您所有的Kubernetes工作節點都必須安裝適當的iSCSI工具。請參閱 ["請按這裡"](#) 以取得更多詳細資料。

驗證

Astra Trident提供兩種驗證ONTAP 證功能來驗證支援的後端。

- 認證型：ONTAP 對具備所需權限的使用者名稱和密碼。建議使用預先定義的安全登入角色、例如 admin 或 vsadmin 以確保與ONTAP 更新版本的最大相容性。
- 憑證型：Astra Trident也能ONTAP 使用安裝在後端的憑證與某個叢集進行通訊。在此處、後端定義必須包含用戶端憑證、金鑰及信任的CA憑證（建議使用）的Base64編碼值。

您可以更新現有的後端、以便在認證型和憑證型方法之間移動。不過、一次只支援一種驗證方法。若要切換至不同的驗證方法、您必須從後端組態中移除現有方法。



如果您嘗試同時提供*認證與認證*、後端建立將會失敗、並在組態檔中提供多種驗證方法。

啟用認證型驗證

Astra Trident需要SVM範圍/叢集範圍管理員的認證資料、才能與ONTAP 該後端進行通訊。建議使用預先定義的標準角色、例如 admin 或 vsadmin。這可確保與未來ONTAP 的支援版本保持前瞻相容、因為未來的Astra Trident版本可能會使用功能API。您可以建立自訂的安全登入角色、並與Astra Trident搭配使用、但不建議使用。

後端定義範例如下所示：

YAML

```
版本： 1 個後端名稱： ExampleBackend storageDriverName : ONTAP-SAN 管理 LIF : 10.0.0.1 SVM : SVM_NFS 使用者名稱： vsadmin 密碼：密碼
```

JSON

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "ExampleBackend",
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password"
}
```

請記住、後端定義是唯一以純文字儲存認證的位置。建立後端之後、使用者名稱/密碼會以Base64編碼、並儲存為Kubernetes機密。建立或更新後端是唯一需要具備認證知識的步驟。因此、這是一項純管理員操作、由Kubernetes /儲存管理員執行。

啟用憑證型驗證

新的和現有的後端可以使用憑證、並與ONTAP 該後端通訊。後端定義需要三個參數。

- 用戶端憑證：用戶端憑證的Base64編碼值。
- 用戶端私密金鑰：關聯私密金鑰的Base64編碼值。
- 信任的CACertificate：受信任CA憑證的Base64編碼值。如果使用信任的CA、則必須提供此參數。如果未使用信任的CA、則可忽略此問題。

典型的工作流程包括下列步驟。

步驟

1. 產生用戶端憑證和金鑰。產生時、請將Common Name (CN) (一般名稱 (CN)) 設定為ONTAP 驗證身分。

```
openssl req -x509 -nodes -days 1095 -newkey rsa:2048 -keyout k8senv.key
-out k8senv.pem -subj "/C=US/ST=NC/L=RTP/O=NetApp/CN=admin"
```

2. 將信任的CA憑證新增ONTAP 至整個叢集。這可能已由儲存管理員處理。如果未使用信任的CA、請忽略。

```
security certificate install -type server -cert-name <trusted-ca-cert-
name> -vserver <vserver-name>
ssl modify -vserver <vserver-name> -server-enabled true -client-enabled
true -common-name <common-name> -serial <SN-from-trusted-CA-cert> -ca
<cert-authority>
```

3. 在ONTAP 支援叢集上安裝用戶端憑證和金鑰（步驟1）。

```
security certificate install -type client-ca -cert-name <certificate-
name> -vserver <vserver-name>
security ssl modify -vserver <vserver-name> -client-enabled true
```

4. 確認ONTAP 支援的不安全登入角色 cert 驗證方法。

```
security login create -user-or-group-name admin -application ontapi
-authentication-method cert
security login create -user-or-group-name admin -application http
-authentication-method cert
```

5. 使用產生的憑證測試驗證。以ONTAP Management LIF IP和SVM名稱取代<SfManagement LIF>和<vserver name>。

```
curl -X POST -Lk https://<ONTAP-Management-
LIF>/servlets/netapp.servlets.admin.XMLrequest_filer --key k8senv.key
--cert ~/k8senv.pem -d '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><netapp
xmlns="http://www.netapp.com/filer/admin" version="1.21"
vfiler="<vserver-name>"><vserver-get></vserver-get></netapp>'
```

6. 使用Base64編碼憑證、金鑰和信任的CA憑證。

```
base64 -w 0 k8senv.pem >> cert_base64
base64 -w 0 k8senv.key >> key_base64
base64 -w 0 trustedca.pem >> trustedca_base64
```

7. 使用從上一步取得的值建立後端。

```
cat cert-backend.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "SanBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "svm": "vserver_test",
  "clientCertificate": "Faaaakkkkeeee...Vaaalllluuueeeee",
  "clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
  "trustedCACertificate": "QNFinfO...SiqOyN",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

tridentctl create backend -f cert-backend.json -n trident
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|      NAME      | STORAGE DRIVER |                      UUID                      |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| SanBackend | ontap-san      | 586b1cd5-8cf8-428d-a76c-2872713612c1 |
online |         0 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+

```

更新驗證方法或旋轉認證資料

您可以更新現有的後端、以使用不同的驗證方法或旋轉其認證資料。這兩種方法都可行：使用使用者名稱/密碼的後端可更新以使用憑證；使用憑證的後端可更新為使用者名稱/密碼。若要這麼做、您必須移除現有的驗證方

法、然後新增驗證方法。然後使用更新的backend.json檔案、其中包含要執行的必要參數 tridentctl backend update。

```
cat cert-backend-updated.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "SanBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "svm": "vserver_test",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
tridentctl update backend SanBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident

+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|      NAME      | STORAGE DRIVER |                UUID                |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| SanBackend | ontap-san      | 586b1cd5-8cf8-428d-a76c-2872713612c1 |
online |          9 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
```



當您旋轉密碼時、儲存管理員必須先更新ONTAP 使用者的密碼（位於BIOS）。接著是後端更新。在循環憑證時、可將多個憑證新增至使用者。然後更新後端以使用新的憑證、之後可從ONTAP 該叢集刪除舊的憑證。

更新後端不會中斷對已建立之磁碟區的存取、也不會影響之後建立的磁碟區連線。成功的後端更新顯示Astra Trident可以與ONTAP 該後端通訊、並處理未來的Volume作業。

指定igroup

Astra Trident使用igroup來控制其所配置的磁碟區（LUN）存取。系統管理員在指定後端的igroup時有兩種選擇：

- Astra Trident可自動建立及管理每個後端的igroup。如果 igroupName 未包含在後端定義中、Astra Trident 會建立名為的igroup trident-<backend-UUID> 在SVM上。如此可確保每個後端都有專屬的igroup、並處理Kubernetes節點IQN的自動新增/刪除作業。
- 或者、也可以在後端定義中提供預先建立的igroup。您可以使用來完成此作業 igroupName 組態參數。Astra Trident會將Kubernetes節點IQN新增/刪除至預先存在的igroup。

適用於具有後端 `igroupName` 定義 `igroupName` 可以使用刪除 `tridentctl backend update` 使用 Astra Trident 自動處理 `igroup`。這不會中斷對已附加至工作負載之磁碟區的存取。未來的連線將使用建立的 `igroup` Astra Trident 來處理。



針對每個獨特的 Astra Trident 執行個體指定 `igroup` 是最適合 Kubernetes 管理員和儲存管理員的最佳實務做法。「csi Trident」可自動新增及移除 `igroup` 的叢集節點 IQN、大幅簡化其管理。在 Kubernetes 環境中使用相同的 SVM（以及 Astra Trident 安裝）時、使用專屬的 `igroup` 可確保對 Kubernetes 叢集所做的變更不會影響與其他叢集相關的 `igroup`。此外、也必須確保 Kubernetes 叢集中的每個節點都有唯一的 IQN。如上所述、Astra Trident 會自動處理 IQN 的新增與移除。重複使用主機間的 IQN 可能會導致主機彼此誤用、並拒絕存取 LUN 的不良情況。

如果將 Astra Trident 設定為使用「csi 資源配置程式」、則 Kubernetes 節點 IQN 會自動新增至 `igroup` 或從其中移除。當節點新增至 Kubernetes 叢集時、`trident-csi` 示範集部署 Pod (`trident-csi-xxxxxx` 在 23.01 或之前的版本中 `trident-node<operating system>-xxxx` 在 23.01 及更新版本中)、登錄新增的節點、然後登錄可附加磁碟區的新節點。節點 IQN 也會新增至後端的 `igroup`。當節點封鎖、排放及從 Kubernetes 刪除時、類似的一組步驟可處理刪除 IQN。

如果 Astra Trident 並未以 csi 資源配置程式的形式執行、則必須手動更新 `igroup`、以包含 Kubernetes 叢集中每個工作節點的 iSCSI IQN。加入 Kubernetes 叢集的節點 IQN 必須新增至 `igroup`。同樣地、從 Kubernetes 叢集移除的節點 IQN 也必須從 `igroup` 移除。

使用雙向 CHAP 驗證連線

Astra Trident 可以使用雙向 CHAP 驗證 iSCSI 工作階段 `ontap-san` 和 `ontap-san-economy` 驅動程式：這需要啟用 `useCHAP` 選項。設定為時 `true` Astra Trident 將 SVM 的預設啟動器安全性設定為雙向 CHAP、並從後端檔案設定使用者名稱和機密。NetApp 建議使用雙向 CHAP 來驗證連線。請參閱下列組態範例：

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: ontap_san_chap
managementLIF: 192.168.0.135
svm: ontap_iscsi_svm
useCHAP: true
username: vsadmin
password: password
igroupName: trident
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSD6cNwxyz
```



◦ `useCHAP` 參數是布林選項、只能設定一次。預設值設為假。將其設為 `true` 之後、您就無法將其設為假。

此外 `useCHAP=true`、`chapInitiatorSecret`、`chapTargetInitiatorSecret`、`chapTargetUsername` 和 `chapUsername` 欄位必須包含在後端定義中。執行建立後端後端之後、即可變更機密資訊 `tridentctl update`。

運作方式

透過設定 `useCHAP` 為真、儲存管理員指示Astra Trident在儲存後端上設定CHAP。這包括下列項目：

- 在SVM上設定CHAP：
 - 如果SVM的預設啟動器安全性類型為無（預設設定）和、則磁碟區中沒有已存在的預先存在LUN、Astra Trident會將預設安全性類型設為 `CHAP` 並繼續設定CHAP啟動器和目標使用者名稱和機密。
 - 如果SVM包含LUN、Astra Trident將不會在SVM上啟用CHAP。如此可確保不限制存取SVM上已存在的LUN。
- 設定CHAP啟動器和目標使用者名稱和機密；這些選項必須在後端組態中指定（如上所示）。
- 管理新增的啟動器至 `igroupName` 在後端中提供。如果未指定、則預設為 `trident`。

建立後端之後、Astra Trident會建立對應的 `tridentbackend` 將CHAP機密與使用者名稱儲存為Kubernetes機密。由Astra Trident在此後端上建立的所有PV、都會掛載並附加於CHAP上。

旋轉認證資料並更新後端

您可以更新中的CHAP參數來更新CHAP認證 `backend.json` 檔案：這需要更新CHAP機密並使用 `tridentctl update` 命令以反映這些變更。



更新後端的CHAP機密時、您必須使用 `tridentctl` 以更新後端。請勿透過CLI/ONTAP UI更新儲存叢集上的認證資料、因為Astra Trident無法接受這些變更。

```
cat backend-san.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "ontap_san_chap",
  "managementLIF": "192.168.0.135",
  "svm": "ontap_iscsi_svm",
  "useCHAP": true,
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "igroupName": "trident",
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxUpDaTeD",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkeUpDaTeD",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSD6cNwxyz",
}

./tridentctl update backend ontap_san_chap -f backend-san.json -n trident
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|  NAME          | STORAGE DRIVER |                               UUID                               |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| ontap_san_chap | ontap-san      | aa458f3b-ad2d-4378-8a33-1a472ffbeb5c |
online |      7 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
```

現有的連線不會受到影響；如果SVM上的Astra Trident更新認證、它們將繼續保持作用中狀態。新連線將使用更新的認證資料、而現有連線仍保持作用中狀態。中斷舊PV的連線並重新連線、將會使用更新的認證資料。

SAN組態選項與範例ONTAP

瞭解如何透過ONTAP Astra Trident安裝來建立及使用支援NetApp的SAN驅動程式。本節提供後端組態範例、以及如何將後端對應至StorageClass的詳細資料。

後端組態選項

如需後端組態選項、請參閱下表：

| 參數 | 說明 | 預設 |
|---------|----|------|
| version | | 永遠為1 |

| 參數 | 說明 | 預設 |
|---------------------------|---|---|
| storageDriverName | 儲存驅動程式名稱 | 「ONTAP-NAS」、「ONTAP-NAS-節約 型」、「ONTAP-NAS-flexgroup」、「ONTAP-SAN」、「ONTAP-san經濟型」 |
| backendName | 自訂名稱或儲存後端 | 驅動程式名稱+「_」+ dataLIF |
| managementLIF | 叢集的IP位址或SVM管理LIF若要順暢MetroCluster 切換、您必須指定SVM管理LIF。您可以指定完整網域名稱（FQDN）。如果使用安裝Astra Trident、則可設定使用IPv6位址 --use-ipv6 旗標。IPv6位址必須以方括弧來定義、例如[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]。 | 「10.0.0.1」、「[2001:1234:abcd:::fefo]」 |
| dataLIF | 傳輸協定LIF的IP位址。請勿指定iSCSI。Astra Trident的用途 " 可選擇的LUN對應ONTAP " 探索建立多重路徑工作階段所需的iSCSI LIF。如果發生此情況、將會產生警告 dataLIF 已明確定義。 | 源自SVM |
| useCHAP | 使用CHAP驗證iSCSI以供ONTAP支援不支援的SAN驅動程式使用[布林值]。設定為 true 用於Astra Trident設定及使用雙向CHAP做為後端SVM的預設驗證。請參閱 " 準備使用ONTAP 支援的SAN驅動程式來設定後端 " 以取得詳細資料。 | 錯 |
| chapInitiatorSecret | CHAP啟動器密碼。必要條件 useCHAP=true | 「」 |
| labels | 套用到磁碟區的任意JSON-格式化標籤集 | 「」 |
| chapTargetInitiatorSecret | CHAP目標啟動器機密。必要條件 useCHAP=true | 「」 |
| chapUsername | 傳入使用者名稱。必要條件 useCHAP=true | 「」 |
| chapTargetUsername | 目標使用者名稱。必要條件 useCHAP=true | 「」 |
| clientCertificate | 用戶端憑證的Base64編碼值。用於憑證型驗證 | 「」 |
| clientPrivateKey | 用戶端私密金鑰的Base64編碼值。用於憑證型驗證 | 「」 |
| trustedCACertificate | 受信任CA憑證的Base64編碼值。選用。用於憑證型驗證。 | 「」 |

| 參數 | 說明 | 預設 |
|---------------------|--|-----------------------------|
| username | 與ONTAP 該叢集通訊所需的使用者名稱。用於認證型驗證。 | 「」 |
| password | 與ONTAP 該叢集通訊所需的密碼。用於認證型驗證。 | 「」 |
| svm | 要使用的儲存虛擬機器 | 如果是SVM則衍生 managementLIF 已指定 |
| igroupName | 要使用之SAN磁碟區的igroup名稱。請參閱 以取得更多資訊。 | 「Trident -<後端-UUID>」 |
| storagePrefix | 在SVM中配置新磁碟區時所使用的前置碼。稍後無法修改。若要更新此參數、您需要建立新的後端。 | 「Trident」 |
| limitAggregateUsage | 如果使用率高於此百分比、則無法進行資源配置。如果您使用Amazon FSX for NetApp ONTAP Sendbackend、請勿指定 limitAggregateUsage。提供的 fsxadmin 和 vsadmin 請勿包含擷取Aggregate使用量所需的權限、並使用Astra Trident加以限制。 | 「」（預設不強制執行） |
| limitVolumeSize | 如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗。也會限制其管理的qtree和LUN磁碟區大小上限。 | 「」（預設不強制執行） |
| lunsPerFlexvol | 每FlexVol 個LUN的最大LUN數量、範圍必須在[50、200] | 「100」 |
| debugTraceFlags | 疑難排解時要使用的偵錯旗標。例如、除非您正在疑難排解並需要詳細的記錄傾印、否則請勿使用 { "API": 假、 "method": true } 。 | null |
| useREST | 使用ONTAP Isrest API的布林參數。技術預覽 useREST 以*技術預覽*的形式提供、建議用於測試環境、而非用於正式作業工作負載。設定為時 true、Astra Trident將使用ONTAP 靜止API與後端進行通訊。此功能需要ONTAP 使用更新版本的版本。此外ONTAP 、所使用的登入角色必須能夠存取 ontap 應用程式：這是預先定義的 vsadmin 和 cluster-admin 角色： useREST 不支援MetroCluster 使用支援。 | 錯 |

詳細資料 igroupName

igroupName 可設定為ONTAP 已在叢集上建立的igroup。如果未指定、Astra Trident會自動建立名為的igroup trident-<backend-UUID>。

如果提供預先定義的igroupName、我們建議每個Kubernetes叢集使用一個igroup、如果要在不同環境之間共用SVM。這是Astra Trident自動維護IQN新增與刪除作業所必需的。

- igroupName 可更新以指向在Astra Trident以外的SVM上建立及管理的新igroup。
- igroupName 可省略。在此案例中、Astra Trident將建立並管理名為的igroup trident-<backend-UUID> 自動：

在這兩種情況下、仍可繼續存取Volume附件。未來的Volume附件將使用更新的igroup。此更新不會中斷對後端磁碟區的存取。

用於資源配置磁碟區的後端組態選項

您可以使用中的這些選項來控制預設資源配置 defaults 組態區段。如需範例、請參閱下列組態範例。

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-------------------|--|------------------------------|
| spaceAllocation | LUN的空間分配 | 「真的」 |
| spaceReserve | 空間保留模式；「無」（精簡）或「Volume」（完整） | 「無」 |
| snapshotPolicy | 要使用的Snapshot原則 | 「無」 |
| qosPolicy | 要指派給所建立磁碟區的QoS原則群組。選擇每個儲存集區/後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy。搭配Astra Trident使用QoS原則群組需要ONTAP 使用更新版本的版本。我們建議使用非共用的QoS原則群組、並確保原則群組會個別套用至每個組成群組。共享的QoS原則群組將強制所有工作負載的總處理量上限。 | 「」 |
| adaptiveQosPolicy | 要指派給所建立磁碟區的調適性QoS原則群組。選擇每個儲存集區/後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy | 「」 |
| snapshotReserve | 保留給快照「0」的磁碟區百分比 | 如果 snapshotPolicy 為「無」、否則為「」 |
| splitOnClone | 建立複本時、從其父複本分割複本 | 「假」 |

| 參數 | 說明 | 預設 |
|----------------|---|----------------------------|
| 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Astra Trident中配置的任何磁碟區都會啟用NAE。如需詳細資訊、請參閱： "Astra Trident如何與NVE和NAE搭配運作" 。 | 「假」 |
| luksEncryption | 啟用LUKS加密。請參閱 "使用Linux 統一金鑰設定 (LUKS)" 。 | " |
| securityStyle | 新磁碟區的安全樣式 | unix |
| tieringPolicy | 分層原則以使用「無」 | ONTAP 9.5之前的SVM-DR組態為「純快照」 |

Volume資源配置範例

以下是已定義預設值的範例：

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: trident_svm
username: admin
password: password
labels:
  k8scluster: dev2
  backend: dev2-sanbackend
storagePrefix: alternate-trident
igroupName: custom
debugTraceFlags:
  api: false
  method: true
defaults:
  spaceReserve: volume
  qosPolicy: standard
  spaceAllocation: 'false'
  snapshotPolicy: default
  snapshotReserve: '10'
```



針對使用建立的所有Volume `ontap-san` 驅動程式Astra Trident在FlexVol 支援LUN中繼資料的過程中、額外增加10%的容量。LUN的配置大小與使用者在PVC中要求的大小完全相同。Astra Trident在FlexVol 整個過程中增加10%的速度（顯示ONTAP 在畫面上可用的尺寸）。使用者現在可以取得所要求的可用容量。此變更也可防止LUN成為唯讀、除非可用空間已充分利用。這不適用於ONTAP-san經濟型。

用於定義的後端 `snapshotReserve`、Astra Trident會依照下列方式計算Volume大小：

```
Total volume size = [(PVC requested size) / (1 - (snapshotReserve
percentage) / 100)] * 1.1
```

1.1是額外10%的Astra Trident加入FlexVol 到the支援LUN中繼資料的功能。適用於 `snapshotReserve = 5%`、而PVC要求= 5GiB、磁碟區總大小為5.79GiB、可用大小為5.5GiB。。`volume show` 命令應顯示類似以下範例的結果：

| Vserver | Volume | Aggregate | State | Type | Size | Available | Used% |
|---------|--------|---|--------|------|--------|-----------|-------|
| | | _pvc_89f1c156_3801_4de4_9f9d_034d54c395f4 | online | RW | 10GB | 5.00GB | 0% |
| | | _pvc_e42ec6fe_3baa_4af6_996d_134adbbb8e6d | online | RW | 5.79GB | 5.50GB | 0% |
| | | _pvc_e8372153_9ad9_474a_951a_08ae15e1c0ba | online | RW | 1GB | 511.8MB | 0% |

3 entries were displayed.

目前、只有調整大小、才能將新計算用於現有的Volume。

最低組態範例

下列範例顯示基本組態、讓大部分參數保留預設值。這是定義後端最簡單的方法。



如果您在NetApp ONTAP 支援Astra Trident的NetApp上使用Amazon FSX、建議您指定lifs的DNS名稱、而非IP位址。

`ontap-san` 具有憑證型驗證的驅動程式

這是最小的後端組態範例。`clientCertificate`、`clientPrivateKey`和 `trustedCACertificate`（選用、如果使用信任的CA）會填入 `backend.json` 並分別取得用戶端憑證、私密金鑰及信任CA憑證的基礎64編碼值。

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: DefaultSANBackend
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSD6cNwxyz
igroupName: trident
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz

```

ontap-san 使用雙向**CHAP**的驅動程式

這是最小的後端組態範例。此基本組態會建立 ontap-san 後端 useCHAP 設定為 true。

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
labels:
  k8scluster: test-cluster-1
  backend: testcluster1-sanbackend
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSD6cNwxyz
igroupName: trident
username: vsadmin
password: password

```

ontap-san-economy 驅動程式

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi_eco
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSD6cNwxyz
igroupName: trident
username: vsadmin
password: password
```

虛擬集區的後端範例

在下圖所示的範例後端定義檔案中、會針對所有儲存資源池設定特定的預設值、例如 `spaceReserve` 無、`spaceAllocation` 假、和 `encryption` 錯。虛擬資源池是在儲存區段中定義的。

Astra Trident會在「Comments」欄位中設定資源配置標籤。請在FlexVol The過程中提出意見。Astra Trident會在資源配置時、將虛擬資源池上的所有標籤複製到儲存磁碟區。為了方便起見、儲存管理員可以針對每個虛擬資源池定義標籤、並依標籤將磁碟區分組。

在此範例中、有些儲存資源池會自行設定 `spaceReserve`、`spaceAllocation` 和 `encryption` 值、部分集區會覆寫上述設定的預設值。

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSD6cNwxyz
igroupName: trident
username: vsadmin
password: password
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'false'
  qosPolicy: standard
labels:
  store: san_store
  kubernetes-cluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
- labels:
  protection: gold
  creditpoints: '40000'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'true'
    adaptiveQosPolicy: adaptive-extreme
- labels:
  protection: silver
  creditpoints: '20000'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceAllocation: 'false'
    encryption: 'true'
    qosPolicy: premium
- labels:
  protection: bronze
  creditpoints: '5000'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'false'

```

以下是的iSCSI範例 ontap-san-economy 驅動程式：

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi_eco
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSD6cNwxyz
igroupName: trident
username: vsadmin
password: password
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'false'
labels:
  store: san_economy_store
region: us_east_1
storage:
- labels:
  app: oracledb
  cost: '30'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'true'
- labels:
  app: postgresdb
  cost: '20'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceAllocation: 'false'
    encryption: 'true'
- labels:
  app: mysqldb
  cost: '10'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'false'
```


將後端對應至StorageClass

下列StorageClass定義是指上述虛擬資源池。使用 `parameters.selector` 欄位中、每個StorageClass會呼叫哪些虛擬資源池可用於裝載Volume。磁碟區將會在所選的虛擬資源池中定義各個層面。

- 第一個StorageClass (`protection-gold`) 將對應至中的第一個、第二個虛擬集區 `ontap-nas-flexgroup` 後端和中的第一個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這是唯一提供金級保護的資源池。
- 第二個StorageClass (`protection-not-gold`) 將對應至中的第三、第四個虛擬集區 `ontap-nas-flexgroup` 中的後端和第二個、第三個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這是唯一提供金級以外保護層級的資源池。
- 第三個StorageClass (`app-mysqldb`) 將對應至中的第四個虛擬資源池 `ontap-nas` 中的後端和第三個虛擬集區 `ontap-san-economy` 後端：這些是唯一提供mysqldb類型應用程式儲存池組態的集區。
- 第四個StorageClass (`protection-silver-creditpoints-20k`) 將對應至中的第三個虛擬集區 `ontap-nas-flexgroup` 中的後端和第二個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這些資源池是唯一能以20000個信用點數提供金級保護的資源池。
- 第五個StorageClass (`creditpoints-5k`) 將對應至中的第二個虛擬資源池 `ontap-nas-economy` 中的後端和第三個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這些是唯一提供5000個信用點數的資源池產品。

Astra Trident將決定選取哪個虛擬集區、並確保符合儲存需求。

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-not-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"

```

設定ONTAP 一個靜態NAS後端

深入瞭解如何使用ONTAP 功能性和功能性NAS驅動程式來設定功能性的後端。ONTAP Cloud Volumes ONTAP

- ["準備"](#)
- ["組態與範例"](#)

Astra Control可為使用建立的磁碟區提供無縫保護、災難恢復和移動性（在Kubernetes叢集之間移動磁碟區） `ontap-nas`、`ontap-nas-flexgroup`和 `ontap-san` 驅動程式：請參閱 ["Astra Control複寫先決條件"](#) 以取得詳細資料。



- 您必須使用 `ontap-nas` 適用於需要資料保護、災難恢復和行動力的正式作業工作負載。
- 使用 `ontap-san-economy` 當預期的Volume使用量將遠高於ONTAP 支援的容量時。
- 使用 `ontap-nas-economy` 只有在預期的Volume使用量會比ONTAP 支援的高出許多、以及 `ontap-san-economy` 無法使用驅動程式。
- 請勿使用 `ontap-nas-economy` 如果您預期需要資料保護、災難恢復或行動性、

使用者權限

Astra Trident希望以ONTAP 支援的形式執行、通常是以支援的方式執行 `admin` 叢集使用者或 `vsadmin` SVM使用者、或具有相同角色之不同名稱的使用者。對於Amazon FSX for NetApp ONTAP 支援的NetApp功能、Astra Trident預期會以ONTAP 使用叢集的形式執行、以執行支援或SVM管理員的身分 `fsxadmin` 使用者或 `vsadmin` SVM使用者、或具有相同角色之不同名稱的使用者。。`fsxadmin` 使用者是叢集管理使用者的有限替代。



如果您使用 `limitAggregateUsage` 參數：需要叢集管理權限。當使用Amazon FSX for NetApp ONTAP 時、搭配Astra Trident `limitAggregateUsage` 參數無法搭配使用 `vsadmin` 和 `fsxadmin` 使用者帳戶：如果您指定此參數、組態作業將會失敗。

雖然可以在ONTAP 功能區內建立更嚴格的角色、讓Trident驅動程式能夠使用、但我們不建議您這麼做。Trident 的大多數新版本都會呼叫額外的API、而這些API必須納入考量、使升級變得困難且容易出錯。

準備使用ONTAP 不含NAS的驅動程式來設定後端

瞭解如何準備使用ONTAP 不含NetApp功能的NAS驅動程式來設定功能完善的後端。ONTAP對於所有ONTAP 的不支援端點、Astra Trident至少需要指派一個集合體給SVM。

對於所有ONTAP 的不支援端點、Astra Trident至少需要指派一個集合體給SVM。

請記住、您也可以執行多個驅動程式、並建立指向一個或多個驅動程式的儲存類別。例如、您可以設定使用的Gold類別 `ontap-nas` 驅動程式和銅級、使用 `ontap-nas-economy` 一、

您所有的Kubernetes工作節點都必須安裝適當的NFS工具。請參閱 ["請按這裡"](#) 以取得更多詳細資料。

驗證

Astra Trident提供兩種驗證ONTAP 證功能來驗證支援的後端。

- 認證型：ONTAP 對具備所需權限的使用者名稱和密碼。建議使用預先定義的安全登入角色、例如 `admin` 或 `vsadmin` 以確保與ONTAP 更新版本的最大相容性。

- 憑證型：Astra Trident也能ONTAP 使用安裝在後端的憑證與某個叢集進行通訊。在此處、後端定義必須包含用戶端憑證、金鑰及信任的CA憑證（建議使用）的Base64編碼值。

您可以更新現有的後端、以便在認證型和憑證型方法之間移動。不過、一次只支援一種驗證方法。若要切換至不同的驗證方法、您必須從後端組態中移除現有方法。



如果您嘗試同時提供*認證與認證*、後端建立將會失敗、並在組態檔中提供多種驗證方法。

啟用認證型驗證

Astra Trident需要SVM範圍/叢集範圍管理員的認證資料、才能與ONTAP 該後端進行通訊。建議使用預先定義的標準角色、例如 `admin` 或 `vsadmin`。這可確保與未來ONTAP 的支援版本保持前瞻相容、因為未來的Astra Trident版本可能會使用功能API。您可以建立自訂的安全登入角色、並與Astra Trident搭配使用、但不建議使用。

後端定義範例如下所示：

YAML

```
---
version: 1
backendName: ExampleBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

JSON

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

請記住、後端定義是唯一以純文字儲存認證的位置。建立後端之後、使用者名稱/密碼會以Base64編碼、並儲存為Kubernetes機密。建立/更新後端是唯一需要知道認證資料的步驟。因此、這是一項純管理員操作、由Kubernetes /儲存管理員執行。

啟用憑證型驗證

新的和現有的後端可以使用憑證、並與ONTAP 該後端通訊。後端定義需要三個參數。

- 用戶端憑證：用戶端憑證的Base64編碼值。
- 用戶端私密金鑰：關聯私密金鑰的Base64編碼值。
- 信任的CACertificate：受信任CA憑證的Base64編碼值。如果使用信任的CA、則必須提供此參數。如果未使用信任的CA、則可忽略此問題。

典型的工作流程包括下列步驟。

步驟

1. 產生用戶端憑證和金鑰。產生時、請將Common Name (CN) (一般名稱 (CN)) 設定為ONTAP 驗證身分。

```
openssl req -x509 -nodes -days 1095 -newkey rsa:2048 -keyout k8senv.key  
-out k8senv.pem -subj "/C=US/ST=NC/L=RTP/O=NetApp/CN=vsadmin"
```

2. 將信任的CA憑證新增ONTAP 至整個叢集。這可能已由儲存管理員處理。如果未使用信任的CA、請忽略。

```
security certificate install -type server -cert-name <trusted-ca-cert-name> -vserver <vserver-name>  
ssl modify -vserver <vserver-name> -server-enabled true -client-enabled  
true -common-name <common-name> -serial <SN-from-trusted-CA-cert> -ca  
<cert-authority>
```

3. 在ONTAP 支援叢集上安裝用戶端憑證和金鑰 (步驟1)。

```
security certificate install -type client-ca -cert-name <certificate-name> -vserver <vserver-name>  
security ssl modify -vserver <vserver-name> -client-enabled true
```

4. 確認ONTAP 支援的不安全登入角色 cert 驗證方法。

```
security login create -user-or-group-name vsadmin -application ontapi  
-authentication-method cert -vserver <vserver-name>  
security login create -user-or-group-name vsadmin -application http  
-authentication-method cert -vserver <vserver-name>
```

5. 使用產生的憑證測試驗證。以ONTAP Management LIF IP和SVM名稱取代<SfManagement LIF>和<vserver name>。您必須確保LIF的服務原則設定為 default-data-management。

```
curl -X POST -Lk https://<ONTAP-Management-
LIF>/servlets/netapp.servlets.admin.XMLrequest_filer --key k8senv.key
--cert ~/k8senv.pem -d '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><netapp
xmlns="http://www.netapp.com/filer/admin" version="1.21"
vfiler="<vserver-name>"><vserver-get></vserver-get></netapp>'
```

6. 使用Base64編碼憑證、金鑰和信任的CA憑證。

```
base64 -w 0 k8senv.pem >> cert_base64
base64 -w 0 k8senv.key >> key_base64
base64 -w 0 trustedca.pem >> trustedca_base64
```

7. 使用從上一步取得的值建立後端。

```
cat cert-backend-updated.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "backendName": "NasBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "dataLIF": "1.2.3.8",
  "svm": "vserver_test",
  "clientCertificate": "Faaaakkkkeeee...Vaaalllluuuuueeee",
  "clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
tridentctl update backend NasBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
```

| NAME | STORAGE DRIVER | UUID |
|------------|----------------|--------------------------------------|
| NasBackend | ontap-nas | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |
| online | 9 | |

更新驗證方法或旋轉認證資料

您可以更新現有的後端、以使用不同的驗證方法或旋轉其認證資料。這兩種方法都可行：使用使用者名稱/密碼的後端可更新以使用憑證；使用憑證的後端可更新為使用者名稱/密碼。若要這麼做、您必須移除現有的驗證方法、然後新增驗證方法。然後使用更新的backend.json檔案、其中包含要執行的必要參數 `tridentctl update backend`。

```
cat cert-backend-updated.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "backendName": "NasBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "dataLIF": "1.2.3.8",
  "svm": "vserver_test",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
tridentctl update backend NasBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|      NAME      | STORAGE DRIVER |                      UUID                      |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| NasBackend | ontap-nas      | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |
online |          9 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
```



當您旋轉密碼時、儲存管理員必須先更新ONTAP 使用者的密碼（位於BIOS）。接著是後端更新。在循環憑證時、可將多個憑證新增至使用者。然後更新後端以使用新的憑證、之後可從ONTAP 該叢集刪除舊的憑證。

更新後端不會中斷對已建立之磁碟區的存取、也不會影響之後建立的磁碟區連線。成功的後端更新顯示Astra Trident可以與ONTAP 該後端通訊、並處理未來的Volume作業。

管理NFS匯出原則

Astra Trident使用NFS匯出原則來控制其所配置之磁碟區的存取。

使用匯出原則時、Astra Trident提供兩種選項：

- Astra Trident可動態管理匯出原則本身；在此作業模式中、儲存管理員會指定代表可接受IP位址的CIDR區塊清單。Astra Trident會自動將這些範圍內的節點IP新增至匯出原則。或者、如果未指定CIDR、則會將節點上找到的任何全域範圍單點傳送IP新增至匯出原則。
- 儲存管理員可以建立匯出原則、並手動新增規則。除非在組態中指定不同的匯出原則名稱、否則Astra Trident會使用預設的匯出原則。

動態管理匯出原則

「csi Trident」的20.04版提供動態管理輸出原則的能力ONTAP、以利實現幕後。這可讓儲存管理員為工作節點IP指定允許的位址空間、而非手動定義明確的規則。它可大幅簡化匯出原則管理；修改匯出原則不再需要在儲存叢集上進行手動介入。此外、這有助於限制只有在指定範圍內有IP的工作者節點才能存取儲存叢集、以支援精細且自動化的管理。



只有「csi Trident」才能動態管理匯出原則。請務必確保工作節點未被NATed。

範例

必須使用兩種組態選項。以下是後端定義範例：

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: ontap_nas_auto_export
managementLIF: 192.168.0.135
svm: svm1
username: vsadmin
password: password
autoExportCIDRs:
- 192.168.0.0/24
autoExportPolicy: true
```



使用此功能時、您必須確保SVM中的根連接點具有先前建立的匯出原則、並具有允許節點CIDR區塊（例如預設匯出原則）的匯出規則。請務必遵循NetApp建議的最佳實務做法、為Astra Trident指定SVM。

以下是使用上述範例說明此功能的運作方式：

- autoExportPolicy 設為 true。這表示Astra Trident將為建立匯出原則 svm1 並使用來處理新增和刪除規則的作業 autoExportCIDRs 位址區塊。例如、UUID為403b5326-8482-40dB/96d0-d83fb3f4daec和的後端 autoExportPolicy 設定為 true 建立名為的匯出原則 trident-403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec 在SVM上。
- autoExportCIDRs 包含位址區塊清單。此欄位為選用欄位、預設為「0.00.0.0/0」、「：/0」。如果未定義、Astra Trident會新增在工作者節點上找到的所有全域範圍單點傳送位址。

在此範例中 192.168.0.0/24 提供位址空間。這表示、屬於此位址範圍的Kubernetes節點IP將新增至Astra Trident所建立的匯出原則。當Astra Trident登錄其執行的節點時、會擷取節點的IP位址、並對照中提供的位址區塊來檢查這些位址 autoExportCIDRs。篩選IP之後、Astra Trident會針對所探索的用戶端IP建立匯出原則規

則、並針對所識別的每個節點建立一個規則。

您可以更新 `autoExportPolicy` 和 `autoExportCIDRs` 建立後端後端。您可以為自動管理或刪除現有CIDR的後端附加新的CIDR。刪除CIDR時請務必謹慎、以確保不會中斷現有的連線。您也可以選擇停用 `autoExportPolicy` 用於後端、然後回到手動建立的匯出原則。這需要設定 `exportPolicy` 參數。

在Astra Trident建立或更新後端之後、您可以使用檢查後端 `tridentctl` 或對應的 `tridentbackend` 客戶需求日：

```
./tridentctl get backends ontap_nas_auto_export -n trident -o yaml
items:
- backendUUID: 403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec
  config:
    aggregate: ""
    autoExportCIDRs:
    - 192.168.0.0/24
    autoExportPolicy: true
    backendName: ontap_nas_auto_export
    chapInitiatorSecret: ""
    chapTargetInitiatorSecret: ""
    chapTargetUsername: ""
    chapUsername: ""
    dataLIF: 192.168.0.135
    debug: false
    debugTraceFlags: null
    defaults:
      encryption: "false"
      exportPolicy: <automatic>
      fileType: ext4
```

當節點新增至Kubernetes叢集並向Astra Trident控制器登錄時、會更新現有後端的匯出原則（前提是它們位於中指定的位址範圍內） `autoExportCIDRs` （後端）。

移除節點時、Astra Trident會檢查所有線上的後端、以移除節點的存取規則。Astra Trident將此節點IP從託管後端的匯出原則中移除、可防止惡意掛載、除非叢集中的新節點重複使用此IP。

對於先前現有的後端、請使用更新後端 `tridentctl update backend` 將確保Astra Trident自動管理匯出原則。這會建立以後端UUID命名的新匯出原則、而後端上的磁碟區會在重新掛載時使用新建立的匯出原則。



刪除具有自動管理匯出原則的後端、將會刪除動態建立的匯出原則。如果重新建立後端、則會將其視為新的後端、並導致建立新的匯出原則。

如果即時節點的IP位址已更新、您必須重新啟動節點上的Astra Trident Pod。Astra Trident接著會更新其管理的後端匯出原則、以反映此IP變更。

列舉NAS組態選項與範例ONTAP

瞭解如何透過ONTAP Astra Trident安裝來建立及使用NetApp NAS驅動程式。本節提供後端組態範例、以及如何將後端對應至StorageClass的詳細資料。

後端組態選項

如需後端組態選項、請參閱下表：

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-------------------|---|---|
| version | | 永遠為1 |
| storageDriverName | 儲存驅動程式名稱 | 「ONTAP-NAS」、「ONTAP-NAS-節約 型」、「ONTAP-NAS-flexgroup」、「ONTAP-SAN」、「ONTAP-san經濟型」 |
| backendName | 自訂名稱或儲存後端 | 驅動程式名稱+「_」+ dataLIF |
| managementLIF | 叢集的IP位址或SVM管理LIF若要順暢MetroCluster 切換、您必須指定SVM管理LIF。您可以指定完整網域名稱（FQDN）。如果使用安裝Astra Trident、則可設定使用IPv6位址 --use-ipv6 旗標。IPv6位址必須以方括弧來定義、例如[28e8：d9fb：a825：b7bf：69a8：d02f：9e7b：3555]。 | 「10.0.0.1」、「[2001:1234:abcd::fefo]」 |
| dataLIF | 傳輸協定LIF的IP位址。我們建議具體說明 dataLIF。如果未提供、Astra Trident會從SVM擷取資料lifs。您可以指定要用於NFS掛載作業的完整網域名稱（FQDN）、讓您建立循環配置資源DNS、以便在多個資料生命期之間達到負載平衡。可在初始設定之後變更。請參閱。如果使用安裝Astra Trident、則可設定使用IPv6位址 --use-ipv6 旗標。IPv6位址必須以方括弧來定義、例如[28e8：d9fb：a825：b7bf：69a8：d02f：9e7b：3555]。 | 指定位址或從SVM衍生（若未指定）（不建議使用） |
| autoExportPolicy | 啟用自動匯出原則建立及更新[布林值]。使用 autoExportPolicy 和 autoExportCIDRs 選項：Astra Trident可自動管理匯出原則。 | 錯 |
| autoExportCIDRs | 根據時間篩選Kubernetes節點IP的CIDR清單 autoExportPolicy 已啟用。使用 autoExportPolicy 和 autoExportCIDRs 選項：Astra Trident可自動管理匯出原則。 | [「0.00.0/0」、「：/0」] |

| 參數 | 說明 | 預設 |
|----------------------|---|----------------------------|
| labels | 套用到磁碟區的任意JSON-格式化標籤集 | 「」 |
| clientCertificate | 用戶端憑證的Base64編碼值。用於憑證型驗證 | 「」 |
| clientPrivateKey | 用戶端私密金鑰的Base64編碼值。用於憑證型驗證 | 「」 |
| trustedCACertificate | 受信任CA憑證的Base64編碼值。選用。用於憑證型驗證 | 「」 |
| username | 連線至叢集/ SVM的使用者名稱。用於認證型驗證 | |
| password | 連線至叢集/ SVM的密碼。用於認證型驗證 | |
| svm | 要使用的儲存虛擬機器 | 如果是SVM則衍生managementLIF 已指定 |
| storagePrefix | 在SVM中配置新磁碟區時所使用的前置碼。設定後無法更新 | 「Trident」 |
| limitAggregateUsage | 如果使用率高於此百分比、則無法進行資源配置。*不適用於Amazon FSX for ONTAP Sfor Sfor * | 「」（預設不強制執行） |
| limitVolumeSize | 如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗。 | 「」（預設不強制執行） |
| limitVolumeSize | 如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗。也會限制其管理的qtree和LUN、以及的磁碟區大小上限 qtreesPerFlexvol 選項可自訂每FlexVol 個支援區的配額樹數上限。 | 「」（預設不強制執行） |
| lunsPerFlexvol | 每FlexVol 個LUN的最大LUN數量、範圍必須在[50、200] | 「100」 |
| debugTraceFlags | 疑難排解時要使用的偵錯旗標。範例： {"API":假、「method」:true} 不使用 debugTraceFlags 除非您正在疑難排解並需要詳細的記錄傾印。 | null |
| nfsMountOptions | 以逗號分隔的NFS掛載選項清單。Kubernetes持續磁碟區的掛載選項通常會在儲存類別中指定、但如果儲存類別中未指定掛載選項、則Astra Trident會改回使用儲存後端組態檔中指定的掛載選項。如果儲存類別或組態檔中未指定掛載選項、Astra Trident將不會在相關的持續磁碟區上設定任何掛載選項。 | 「」 |

| 參數 | 說明 | 預設 |
|------------------|--|-------|
| qtreesPerFlexvol | 每FlexVol 個邊的最大qtree數、必須在範圍內[50、300] | 「200」 |
| useREST | 使用ONTAP Isrest API的布林參數。技術預覽 useREST 以*技術預覽*的形式提供、建議用於測試環境、而非用於正式作業工作負載。設定為時 true、Astra Trident將使用ONTAP 靜止API與後端進行通訊。此功能需要ONTAP 使用更新版本的版本。此外ONTAP 、所使用的登入角色必須能夠存取 ontap 應用程式：這是預先定義的 vsadmin 和 cluster-admin 角色： useREST 不支援MetroCluster 使用支援。 | 錯 |

用於資源配置磁碟區的后端組態選項

您可以使用中的這些選項來控制預設資源配置 defaults 組態區段。如需範例、請參閱下列組態範例。

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-------------------|---|------------------------------|
| spaceAllocation | LUN的空間分配 | 「真的」 |
| spaceReserve | 空間保留模式；「無」（精簡）或「Volume」（完整） | 「無」 |
| snapshotPolicy | 要使用的Snapshot原則 | 「無」 |
| qosPolicy | 要指派給所建立磁碟區的QoS原則群組。選擇每個儲存集區/後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy | 「」 |
| adaptiveQosPolicy | 要指派給所建立磁碟區的調適性QoS原則群組。選擇每個儲存集區/後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy。不受ONTAP-NAS-經濟支援。 | 「」 |
| snapshotReserve | 保留給快照「0」的磁碟區百分比 | 如果 snapshotPolicy 為「無」、否則為「」 |
| splitOnClone | 建立複本時、從其父複本分割複本 | 「假」 |

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-----------------|---|-----------------------------|
| 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Astra Trident中配置的任何磁碟區都會啟用NAE。如需詳細資訊、請參閱： "Astra Trident如何與NVE和NAE搭配運作" 。 | 「假」 |
| tieringPolicy | 分層原則以使用「無」 | ONTAP 9.5之前的SVM-DR組態為「純快照」 |
| unixPermissions | 新磁碟區的模式 | NFS磁碟區為「777」；SMB磁碟區為空白（不適用） |
| snapshotDir | 控制的可見度 .snapshot 目錄 | 「假」 |
| exportPolicy | 要使用的匯出原則 | 「預設」 |
| securityStyle | 新磁碟區的安全樣式。NFS支援 mixed 和 unix 安全樣式；SMB支援 mixed 和 ntfs 安全樣式： | NFS預設為 unix。SMB預設為 ntfs。 |



搭配Astra Trident使用QoS原則群組需要ONTAP 使用更新版本的版本。建議使用非共用的QoS原則群組、並確保原則群組會個別套用至每個組成群組。共享的QoS原則群組將強制所有工作負載的總處理量上限。

Volume資源配置範例

以下是定義預設值的範例：

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: customBackendName
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
labels:
  k8scluster: dev1
  backend: dev1-nasbackend
svm: trident_svm
username: cluster-admin
password: password
limitAggregateUsage: 80%
limitVolumeSize: 50Gi
nfsMountOptions: nfsvers=4
debugTraceFlags:
  api: false
  method: true
defaults:
  spaceReserve: volume
  qosPolicy: premium
  exportPolicy: myk8scluster
  snapshotPolicy: default
  snapshotReserve: '10'

```

適用於 ontap-nas 和 ontap-nas-flexgroups`Astra Trident現在使用新的計算方法、確保FlexVol 利用snapshotReserve百分比和PVC正確調整尺寸。當使用者要求使用PVCs時、Astra Trident 會FlexVol 使用新的計算方式、建立原始的包含更多空間的候選區。此計算可確保使用者在永久虛擬磁碟中獲得所要求的可寫入空間、且空間不得小於所要求的空間。在v21.07之前、當使用者要求使用PVC（例如5GiB）、快照保留區達到50%時、他們只能獲得2.5GiB的可寫入空間。這是因為使用者要求的是整個Volume和`snapshotReserve 佔此比例。使用Trident 21.07時、使用者要求的是可寫入空間、而Astra Trident定義了snapshotReserve 數字表示整個Volume的百分比。這不適用於 ontap-nas-economy。請參閱下列範例以瞭解此功能的運作方式：

計算方式如下：

```

Total volume size = (PVC requested size) / (1 - (snapshotReserve
percentage) / 100)

```

對於snapshotReserve = 50%、而PVC要求= 5GiB、磁碟區總大小為 $2/0.5 = 10\text{GiB}$ 、可用大小為5GiB、這是使用者在PVC要求中要求的大小。。 volume show 命令應顯示類似以下範例的結果：

| Vserver | Volume | Aggregate | State | Type | Size | Available | Used% |
|---------|--------|---|--------|------|------|-----------|-------|
| | | _pvc_89f1c156_3801_4de4_9f9d_034d54c395f4 | online | RW | 10GB | 5.00GB | 0% |
| | | _pvc_e8372153_9ad9_474a_951a_08ae15e1c0ba | online | RW | 1GB | 511.8MB | 0% |

2 entries were displayed.

在升級Astra Trident時、先前安裝的現有後端會按照上述說明來配置磁碟區。對於在升級之前建立的磁碟區、您應該調整其磁碟區大小、以便觀察變更。例如、採用的2GiB PVC `snapshotReserve=50` 先前產生的磁碟區提供1GiB的可寫入空間。例如、將磁碟區大小調整為3GiB、可讓應用程式在6 GiB磁碟區上擁有3GiB的可寫入空間。

範例

最低組態範例

下列範例顯示基本組態、讓大部分參數保留預設值。這是定義後端最簡單的方法。



如果您在NetApp ONTAP 支援Trident的NetApp支援上使用Amazon FSX、建議您指定lifs的DNS名稱、而非IP位址。

預設選項開啟 `ontap-nas-economy`

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

這是最小的後端組態範例。clientCertificate、clientPrivateKey`和`trustedCACertificate（選用、如果使用信任的CA）會填入 backend.json 並分別取得用戶端憑證、私密金鑰及信任CA憑證的基礎64編碼值。

```
---
version: 1
backendName: DefaultNASBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.15
svm: nfs_svm
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
storagePrefix: myPrefix_
```


這些範例說明如何指示Astra Trident使用動態匯出原則來自動建立及管理匯出原則。這對的運作方式相同 `ontap-nas-economy` 和 `ontap-nas-flexgroup` 驅動程式：

ONTAP-NAS驅動程式

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
labels:
  k8scluster: test-cluster-east-1a
  backend: test1-nasbackend
autoExportPolicy: true
autoExportCIDRs:
- 10.0.0.0/24
username: admin
password: password
nfsMountOptions: nfsvers=4
```

`ontap-nas-flexgroup` 驅動程式

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-flexgroup
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
labels:
  k8scluster: test-cluster-east-1b
  backend: test1-ontap-cluster
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

使用IPv6位址

此範例顯示 managementLIF 使用IPv6位址。

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: nas_ipv6_backend
managementLIF: "[5c5d:5edf:8f:7657:bef8:109b:1b41:d491]"
labels:
  k8scluster: test-cluster-east-1a
  backend: test1-ontap-ipv6
svm: nas_ipv6_svm
username: vsadmin
password: password
```

ontap-nas-economy 驅動程式

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

ontap-nas 適用於ONTAP Amazon FSX的驅動程式、適用於使用SMB Volume的功能

```
---
version: 1
backendName: SMBBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: example.mgmt.fqdn.aws.com
nasType: smb
dataLIF: 10.0.0.15
svm: nfs_svm
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
storagePrefix: myPrefix_
```

虛擬集區的後端範例

在下圖所示的範例後端定義檔案中、會針對所有儲存資源池設定特定的預設值、例如 `spaceReserve` 無、`spaceAllocation` 假、和 `encryption` 錯。虛擬資源池是在儲存區段中定義的。

Astra Trident會在「Comments」欄位中設定資源配置標籤。註解設定FlexVol 於支援對象 `ontap-nas` 或FlexGroup 支援 `ontap-nas-flexgroup`。Astra Trident會在資源配置時、將虛擬資源池上的所有標籤複製到儲存磁碟區。為了方便起見、儲存管理員可以針對每個虛擬資源池定義標籤、並依標籤將磁碟區分組。

在此範例中、有些儲存資源池會自行設定 `spaceReserve`、`spaceAllocation` 和 `encryption` 值、部分集區會覆寫上述設定的預設值。

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: admin
password: password
nfsMountOptions: nfsvers=4
defaults:
  spaceReserve: none
  encryption: 'false'
  qosPolicy: standard
labels:
  store: nas_store
  k8scluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
- labels:
  app: msoffice
  cost: '100'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
    adaptiveQosPolicy: adaptive-premium
- labels:
  app: slack
  cost: '75'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
  app: wordpress
  cost: '50'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0775'
```

```
- labels:  
  app: mysqlldb  
  cost: '25'  
  zone: us_east_1d  
  defaults:  
    spaceReserve: volume  
    encryption: 'false'  
    unixPermissions: '0775'
```

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-flexgroup
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
defaults:
  spaceReserve: none
  encryption: 'false'
labels:
  store: flexgroup_store
  k8scluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
- labels:
  protection: gold
  creditpoints: '50000'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
  protection: gold
  creditpoints: '30000'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
  protection: silver
  creditpoints: '20000'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0775'
- labels:
  protection: bronze
  creditpoints: '10000'
```

```
zone: us_east_1d
defaults:
  spaceReserve: volume
  encryption: 'false'
  unixPermissions: '0775'
```

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
defaults:
  spaceReserve: none
  encryption: 'false'
labels:
  store: nas_economy_store
region: us_east_1
storage:
- labels:
  department: finance
  creditpoints: '6000'
  zone: us_east_1a
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
  department: legal
  creditpoints: '5000'
  zone: us_east_1b
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0755'
- labels:
  department: engineering
  creditpoints: '3000'
  zone: us_east_1c
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'true'
    unixPermissions: '0775'
- labels:
  department: humanresource
  creditpoints: '2000'
  zone: us_east_1d
```



```
defaults:
  spaceReserve: volume
  encryption: 'false'
  unixPermissions: '0775'
```

更新 dataLIF 初始組態之後

您可以在初始組態後變更資料LIF、方法是執行下列命令、以更新資料LIF提供新的後端Json檔案。

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <path-to-backend-json-file-
with-updated-dataLIF>
```



如果將PVCS附加至一或多個Pod、您必須關閉所有對應的Pod、然後將其重新啟動、新的資料LIF才會生效。

將後端對應至StorageClass

下列StorageClass定義是指上述虛擬資源池。使用 `parameters.selector` 欄位中、每個StorageClass會呼叫哪些虛擬資源池可用於裝載Volume。磁碟區將會在所選的虛擬資源池中定義各個層面。

- 第一個StorageClass (protection-gold) 將對應至中的第一個、第二個虛擬集區 `ontap-nas-flexgroup` 後端和中的第一個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這是唯一提供金級保護的資源池。
- 第二個StorageClass (protection-not-gold) 將對應至中的第三、第四個虛擬集區 `ontap-nas-flexgroup` 中的後端和第二個、第三個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這是唯一提供金級以外保護層級的資源池。
- 第三個StorageClass (app-mysqldb) 將對應至中的第四個虛擬資源池 `ontap-nas` 中的後端和第三個虛擬集區 `ontap-san-economy` 後端：這些是唯一提供mysqldb類型應用程式儲存池組態的集區。
- 第四個StorageClass (protection-silver-creditpoints-20k) 將對應至中的第三個虛擬集區 `ontap-nas-flexgroup` 中的後端和第二個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這些資源池是唯一能以20000個信用點數提供金級保護的資源池。
- 第五個StorageClass (creditpoints-5k) 將對應至中的第二個虛擬資源池 `ontap-nas-economy` 中的後端和第三個虛擬集區 `ontap-san` 後端：這些是唯一提供5000個信用點數的資源池產品。

Astra Trident將決定選取哪個虛擬集區、並確保符合儲存需求。

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-not-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"

```

Amazon FSX for NetApp ONTAP 產品

使用Astra Trident搭配Amazon FSX for NetApp ONTAP 解決方案

"Amazon FSX for NetApp ONTAP 產品" 是完全託管的AWS服務、可讓客戶啟動及執行採用NetApp ONTAP 資訊儲存作業系統的檔案系統。FSX for ONTAP VMware可讓您運用熟悉的NetApp功能、效能和管理功能、同時充分發揮儲存AWS資料的簡易性、敏捷度、安全性和擴充性。FSX for ONTAP Sfor支援ONTAP Isf供 檔案系統功能和管理API。

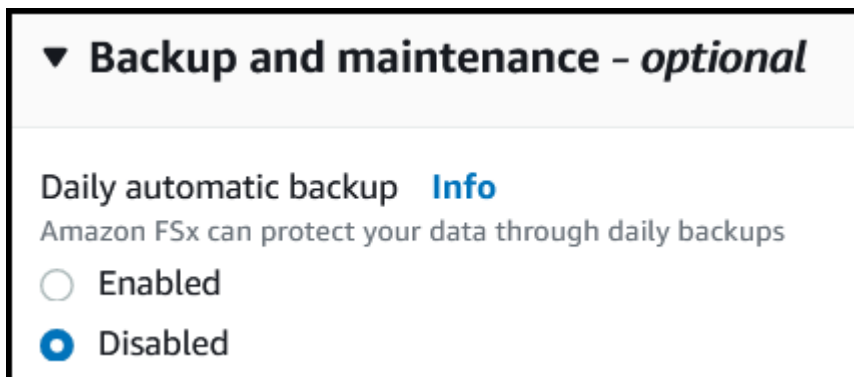
檔案系統是Amazon FSX的主要資源、類似ONTAP 於內部部署的一個叢集。在每個SVM中、您可以建立一個或多個磁碟區、這些磁碟區是儲存檔案系統中檔案和資料夾的資料容器。有了Amazon FSX for NetApp ONTAP 的功能、Data ONTAP 即可在雲端以託管檔案系統的形式提供支援。新的檔案系統類型稱為* NetApp ONTAP Sing*。

使用Astra Trident搭配Amazon FSX for NetApp ONTAP 供應NetApp時、您可以確保在Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) 中執行的Kubernetes叢集、能夠配置區塊和檔案以ONTAP 支援的持續磁碟區。

適用於NetApp ONTAP 的Amazon FSX "FabricPool" 管理儲存層。它可讓您根據資料是否經常存取、將資料儲存在一個層級中。

考量

- SMB Volume :
 - 使用支援SMB磁碟區 `ontap-nas` 僅限驅動程式。
 - Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。
 - Astra Trident不支援Windows ARM 的架構。
- 在啟用自動備份的Amazon FSX檔案系統上建立的磁碟區、無法由Trident刪除。若要刪除PVCs、您需要手動刪除PV和FSXfor ONTAP the Sesfvolume。若要避免此問題：
 - 請勿使用「快速建立」來建立FSX for ONTAP the Suse檔案系統。快速建立工作流程可自動備份、但不提供退出選項。
 - 使用「標準建立」時、請停用自動備份。停用自動備份可讓Trident成功刪除磁碟區、而無需進一步手動介入。



驅動程式

您可以ONTAP 使用下列驅動程式、將Astra Trident與Amazon FSX for NetApp整合：

- `ontap-san`：配置的每個PV都是自己Amazon FSX for NetApp ONTAP 的LUN。
- `ontap-san-economy`：配置的每個PV都是LUN、每個Amazon FSX for NetApp ONTAP 的LUN數量可設定。
- `ontap-nas`：配置的每個PV都是完整的Amazon FSX for NetApp ONTAP Sf2 Volume。
- `ontap-nas-economy`：每個配置的PV都是qtree、每個Amazon FSX for NetApp ONTAP 供應的qtree有可設定的配額樹數。
- `ontap-nas-flexgroup`：配置的每個PV都是完整的Amazon FSX for NetApp ONTAP FlexGroup Sf2 Volume。

如需驅動程式詳細資料、請參閱 ["驅動程式ONTAP"](#)。

驗證

Astra Trident提供兩種驗證模式。

- 憑證型：Astra Trident會使用SVM上安裝的憑證、與FSX檔案系統上的SVM進行通訊。
- 認證型：您可以使用 `fsxadmin` 檔案系統或的使用者 `vsadmin` 為SVM設定的使用者。



Astra Trident希望以 `vsadmin` SVM使用者或具有相同角色之不同名稱的使用者。適用於NetApp ONTAP 的Amazon FSX具備以下功能 `fsxadmin` 使用者只能有限地取代ONTAP 此功能 `admin` 叢集使用者：強烈建議使用 `vsadmin` 使用Astra Trident。

您可以更新後端以在認證型和憑證型方法之間移動。不過、如果您嘗試提供*認證資料和認證*、後端建立將會失敗。若要切換至不同的驗證方法、您必須從後端組態中移除現有方法。

如需啟用驗證的詳細資訊、請參閱您的驅動程式類型驗證：

- ["ASNAS驗證ONTAP"](#)
- ["支援SAN驗證ONTAP"](#)

如需詳細資訊、請參閱

- ["Amazon FSX for NetApp ONTAP 的支援文件"](#)
- ["Amazon FSX for NetApp ONTAP 的部落格文章"](#)

整合Amazon FSX for NetApp ONTAP 功能

您可以將Amazon FSX for NetApp ONTAP 的支援文件系統與Astra Trident整合、以確保在Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) 中執行的Kubernetes叢集能夠配置區塊並以ONTAP 支援的方式歸檔持續Volume。

開始之前

此外 ["Astra Trident的需求"](#)、若要將FSXfor ONTAP 支援與Astra Trident整合、您需要：

- 現有的Amazon EKS叢集或自我管理的Kubernetes叢集 `kubect1` 已安裝。
- 現有的Amazon FSX-適用於NetApp ONTAP 的支援資料系統和儲存虛擬機器 (SVM)、可從叢集的工作節

點存取。

- 已準備好的工作節點 **"NFS或iSCSI"**。



請務必遵循Amazon Linux和Ubuntu所需的節點準備步驟 **"Amazon機器映像"** (AMIs)、視您的EKS AMI類型而定。

SMB磁碟區的其他需求

- Kubernetes叢集具備Linux控制器節點、以及至少一個執行Windows Server 2019的Windows工作節點。Astra Trident僅支援安裝在Windows節點上執行的Pod上的SMB磁碟區。
- 至少有一個Astra Trident機密、其中包含您的Active Directory認證資料。以產生機密 `smbcreds`：

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user  
--from-literal password='password'
```

- 設定為Windows服務的SCSI Proxy。若要設定 `csi-proxy`、請參閱 **"GitHub：csi Proxy"** 或 **"GitHub：適用於Windows的SCSI Proxy"** 適用於Windows上執行的Kubernetes節點。

整合SAN和NAS驅動程式ONTAP



如果您要設定SMB磁碟區、則必須閱讀 **準備配置SMB磁碟區** 在建立後端之前。

步驟

1. 使用其中一項部署Astra Trident **"部署方法"**。
2. 收集SVM管理LIF DNS名稱。例如、使用AWS CLI尋找 `DNSName` 輸入 `Endpoints → Management` 執行下列命令之後：

```
aws fsx describe-storage-virtual-machines --region <file system region>
```

3. 建立及安裝的憑證 **"NAS後端驗證"** 或 **"SAN後端驗證"**。



您可以使用SSH從任何位置登入檔案系統（例如安裝憑證）、而該SSH可連至檔案系統。使用 `fsxadmin` 使用者、您在建立檔案系統時設定的密碼、以及管理DNS名稱 `aws fsx describe-file-systems`。

4. 使用您的憑證和管理LIF的DNS名稱建立後端檔案、如下例所示：

YAML

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: customBackendName
managementLIF: svm-XXXXXXXXXXXXXXXXXX.fs-XXXXXXXXXXXXXXXXXX.fsx.us-
east-2.aws.internal
svm: svm01
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
```

JSON

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "customBackendName",
  "managementLIF": "svm-XXXXXXXXXXXXXXXXXX.fs-
XXXXXXXXXXXXXXXXXX.fsx.us-east-2.aws.internal",
  "svm": "svm01",
  "clientCertificate": "ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2",
  "clientPrivateKey": "vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX",
  "trustedCACertificate": "zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz"
}
```

如需建立後端的相關資訊、請參閱下列連結：

- ["使用ONTAP NetApp NAS驅動程式設定後端"](#)
- ["使用ONTAP SAN驅動程式設定後端"](#)

結果

部署之後、您可以建立 ["儲存類別、配置磁碟區、然後將磁碟區掛載到Pod中"](#)。

準備配置SMB磁碟區

您可以使用來配置SMB磁碟區 `ontap-nas` 驅動程式：完成之前 [整合SAN和NAS驅動程式ONTAP](#) 完成下列步驟。

步驟

1. 建立SMB共用區。您可以使用兩種方式之一來建立SMB管理共用區 ["Microsoft管理主控台"](#) 共享資料夾嵌入式管理單元或使用ONTAP CLI。若要使用ONTAP CLI建立SMB共用：
 - a. 如有必要、請建立共用的目錄路徑結構。

◦ `vserver cifs share create` 命令會在共用建立期間檢查 `-path` 選項中指定的路徑。如果指定的路徑不存在、則命令會失敗。

b. 建立與指定SVM相關的SMB共用區：

```
vserver cifs share create -vserver vserver_name -share-name
share_name -path path [-share-properties share_properties,...]
[other_attributes] [-comment text]
```

c. 確認共用區已建立：

```
vserver cifs share show -share-name share_name
```



請參閱 ["建立SMB共用區"](#) 以取得完整詳細資料。

2. 建立後端時、您必須設定下列項目以指定SMB Volume。如需ONTAP 所有的FSXfor Sendbackend組態選項、請參閱 ["FSX提供ONTAP 各種組態選項和範例"](#)。

| 參數 | 說明 | 範例 |
|-----------------|--|------------------------|
| smbShare | 使用共享資料夾Microsoft管理主控台建立的SMB共用名稱。例如「SMB共用區」。* SMB磁碟區需要。* | smb-share |
| nasType | *必須設定為 smb.*如果為null、則預設為 nfs。 | smb |
| securityStyle | 新磁碟區的安全樣式。必須設定為 ntfs 或 mixed 適用於 SMB 磁碟區。 | ntfs 或 mixed 適用於SMB磁碟區 |
| unixPermissions | 新磁碟區的模式。SMB磁碟區*必須保留為空白。* | " |

FSX提供ONTAP 各種組態選項和範例

深入瞭解Amazon FSX for ONTAP Sfor Sf。本節提供後端組態範例。

後端組態選項

如需後端組態選項、請參閱下表：

| 參數 | 說明 | 範例 |
|---------|----|------|
| version | | 永遠為1 |

| 參數 | 說明 | 範例 |
|-------------------|---|---|
| storageDriverName | 儲存驅動程式名稱 | 「ONTAP-NAS」、「ONTAP-NAS-節約 型」、「ONTAP-NAS-flexgroup」、「ONTAP-SAN」、「ONTAP-san經濟型」 |
| backendName | 自訂名稱或儲存後端 | 驅動程式名稱+「_」+ dataLIF |
| managementLIF | 叢集的IP位址或SVM管理LIF若要順暢MetroCluster 切換、您必須指定SVM管理LIF。您可以指定完整網域名稱（FQDN）。如果使用安裝Astra Trident、則可設定使用IPv6位址 --use-ipv6 旗標。IPv6位址必須以方括弧來定義、例如[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]。 | 「10.0.0.1」、「[2001:1234:abcd:::fefo]」 |
| dataLIF | 傳輸協定LIF的IP位址。不適用 NAS 驅動程式：建議您指定dataLIF ONTAP。如果未提供、Astra Trident會從SVM擷取資料lifs。您可以指定要用於NFS掛載作業的完整網域名稱（FQDN）、讓您建立循環配置資源DNS、以便在多個資料生命期之間達到負載平衡。可在初始設定之後變更。請參閱。《 SAN 驅動程式：請勿指定用於iSCSI》ONTAP。Astra Trident使用ONTAP「選擇性LUN地圖」來探索建立多重路徑工作階段所需的iSCSI lifs。如果明確定義dataLIF、就會產生警告。如果使用安裝Astra Trident、則可設定使用IPv6位址 --use-ipv6 旗標。IPv6位址必須以方括弧來定義、例如[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]。 | |
| autoExportPolicy | 啟用自動匯出原則建立及更新[布林值]。使用 autoExportPolicy 和 autoExportCIDRs 選項：Astra Trident可自動管理匯出原則。 | "假" |
| autoExportCIDRs | 根據時間篩選Kubernetes節點IP的CIDR清單 autoExportPolicy已啟用。使用 autoExportPolicy 和 autoExportCIDRs 選項：Astra Trident可自動管理匯出原則。 | 「[「0.00.0.0/0」、「:/0」]」 |
| labels | 套用到磁碟區的任意JSON-格式化標籤集 | " |
| clientCertificate | 用戶端憑證的Base64編碼值。用於憑證型驗證 | " |

| 參數 | 說明 | 範例 |
|----------------------|---|----------------------|
| clientPrivateKey | 用戶端私密金鑰的Base64編碼值。用於憑證型驗證 | " |
| trustedCACertificate | 受信任CA憑證的Base64編碼值。選用。用於憑證型驗證。 | " |
| username | 連線至叢集或SVM的使用者名稱。用於認證型驗證。例如、vsadmin。 | |
| password | 連線至叢集或SVM的密碼。用於認證型驗證。 | |
| svm | 要使用的儲存虛擬機器 | 指定SVM管理LIF時衍生。 |
| igroupName | 要使用之SAN磁碟區的igroup名稱。請參閱。 | 「Trident -<後端-UUID>」 |
| storagePrefix | 在SVM中配置新磁碟區時所使用的前置碼。無法在建立後修改。若要更新此參數、您需要建立新的後端。 | 「Trident」 |
| limitAggregateUsage | *請勿指定Amazon FSX for NetApp ONTAP 的功能。*所提供的 fsxadmin 和 vsadmin 請勿包含擷取Aggregate使用量所需的權限、並使用Astra Trident加以限制。 | 請勿使用。 |
| limitVolumeSize | 如果要求的磁碟區大小高於此值、則資源配置失敗。也會限制其管理的qtree和LUN、以及的磁碟區大小上限 qtreesPerFlexvol 選項可自訂每FlexVol 個支援區的配額樹數上限。 | 「」（預設不強制執行） |
| lunsPerFlexvol | 每FlexVol 個LUN的最大LUN數量、範圍必須為[50、200]。僅限SAN。 | 「100」 |
| debugTraceFlags | 疑難排解時要使用的偵錯旗標。範例： {"API":假、「method」:true} 不使用 debugTraceFlags 除非您正在疑難排解並需要詳細的記錄傾印。 | null |
| nfsMountOptions | 以逗號分隔的NFS掛載選項清單。Kubernetes持續磁碟區的掛載選項通常會在儲存類別中指定、但如果儲存類別中未指定掛載選項、則Astra Trident會改回使用儲存後端組態檔中指定的掛載選項。如果儲存類別或組態檔中未指定掛載選項、Astra Trident將不會在相關的持續磁碟區上設定任何掛載選項。 | " |

| 參數 | 說明 | 範例 |
|------------------|---|----------|
| nasType | 設定NFS或SMB磁碟區建立。選項包括 <code>nfs</code> 、 <code>smb</code> 或 <code>null</code> 。*必須設定為 <code>smb</code> 對於SMB Volume。*設定為 <code>null</code> 、預設為NFS Volume。 | "NFS" |
| qtreesPerFlexvol | 每FlexVol 個邊的最大qtree數、必須在範圍內[50、300] | "200" |
| smbShare | 使用共享資料夾Microsoft管理主控台建立的SMB共用名稱。* SMB磁碟區需要。* | 「SMB共用區」 |
| useREST | 使用ONTAP Isrest API的布林參數。技術預覽 useREST 以*技術預覽*的形式提供、建議用於測試環境、而非用於正式作業工作負載。設定為 <code>true</code> 、Astra Trident將使用ONTAP靜止API與後端進行通訊。此功能需要ONTAP 使用更新版本的版本。此外ONTAP、所使用的登入角色必須能夠存取 <code>ontap</code> 應用程式：這是預先定義的 <code>vsadmin</code> 和 <code>cluster-admin</code> 角色： | "假" |

詳細資料 igroupName

igroupName 可設定為ONTAP 已在叢集上建立的igroup。如果未指定、Astra Trident會自動建立名為的igroup `trident-<backend-UUID>`。

如果提供預先定義的igroupName、我們建議每個Kubernetes叢集使用一個igroup、如果要在不同環境之間共用SVM。這是Astra Trident自動維護IQN新增與刪除作業所必需的。

- igroupName 可更新以指向在Astra Trident以外的SVM上建立及管理的新igroup。
- igroupName 可省略。在此案例中、Astra Trident將建立並管理名為的igroup `trident-<backend-UUID>` 自動：

在這兩種情況下、仍可繼續存取Volume附件。未來的Volume附件將使用更新的igroup。此更新不會中斷對後端磁碟區的存取。

更新 dataLIF 初始組態之後

您可以在初始組態後變更資料LIF、方法是執行下列命令、以更新資料LIF提供新的後端Json檔案。

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <path-to-backend-json-file-with-updated-dataLIF>
```



如果將PVCS附加至一或多個Pod、您必須關閉所有對應的Pod、然後將其重新啟動、新的資料LIF才會生效。

您可以使用中的這些選項來控制預設資源配置 defaults 組態區段。如需範例、請參閱下列組態範例。

| 參數 | 說明 | 預設 |
|-------------------|--|------------------------------|
| spaceAllocation | LUN的空間分配 | 「真的」 |
| spaceReserve | 空間保留模式；「無」（精簡）或「Volume」（完整） | 「無」 |
| snapshotPolicy | 要使用的Snapshot原則 | 「無」 |
| qosPolicy | 要指派給所建立磁碟區的QoS原則群組。選擇每個儲存集區或後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy。搭配Astra Trident使用QoS原則群組需要ONTAP 使用更新版本的版本。我們建議使用非共用的QoS原則群組、並確保原則群組會個別套用至每個組成群組。共享的QoS原則群組將強制所有工作負載的總處理量上限。 | 「」 |
| adaptiveQosPolicy | 要指派給所建立磁碟區的調適性QoS原則群組。選擇每個儲存集區或後端的其中一個qosPolicy或adaptiveQosPolicy。不受ONTAP-NAS-經濟支援。 | 「」 |
| snapshotReserve | 保留給快照「0」的磁碟區百分比 | 如果 snapshotPolicy 為「無」、否則為「」 |
| splitOnClone | 建立複本時、從其父複本分割複本 | 「假」 |
| 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Astra Trident中配置的任何磁碟區都會啟用NAE。如需詳細資訊、請參閱： "Astra Trident如何與NVE和NAE搭配運作" 。 | 「假」 |
| luksEncryption | 啟用LUKS加密。請參閱 "使用Linux統一金鑰設定 (LUKS)" 。僅限SAN。 | " |
| tieringPolicy | 分層原則以使用「無」 | ONTAP 9.5之前的SVM-DR組態為「純快照」 |
| unixPermissions | 新磁碟區的模式。如果是 SMB 磁碟區、請保留空白。 | 「」 |
| securityStyle | 新磁碟區的安全樣式。NFS支援mixed和unix安全樣式；SMB支援mixed和ntfs安全樣式： | NFS預設為unix。SMB預設為ntfs。 |

使用 `nasType`、`node-stage-secret-name` 和 `node-stage-secret-namespace`、您可以指定SMB磁碟區、並提供所需的Active Directory認證資料。使用支援SMB磁碟區 `ontap-nas` 僅限驅動程式。

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: nas-smb-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
```

使用kubectl建立後端

後端定義了Astra Trident與儲存系統之間的關係。它告訴Astra Trident如何與該儲存系統通訊、以及Astra Trident如何從該儲存系統配置磁碟區。安裝Astra Trident之後、下一步是建立後端。◦ `TridentBackendConfig` 自訂資源定義 (CRD) 可讓您直接透過Kubernetes介面建立及管理Trident後端。您可以使用執行此作業 `kubectl` 或相當於Kubernetes發佈版本的CLI工具。

TridentBackendConfig

`TridentBackendConfig` (`tbc`、`tbconfig`、`tbackendconfig`) 是前端、命名式CRD、可讓您使用管理Astra Trident後端 `kubectl`。Kubernetes與儲存管理員現在可以直接透過Kubernetes CLI建立及管理後端、而無需使用專屬的命令列公用程式 (`tridentctl`)。

建立時 `TridentBackendConfig` 物件：

- Astra Trident會根據您提供的組態自動建立後端。這會在內部顯示為 `TridentBackend` (`tbe`、`tridentbackend`) CR。
- `TridentBackendConfig` 唯一綁定到 `TridentBackend` 這是由Astra Trident所建立。

每個 `TridentBackendConfig` 使用維護一對一對應 `TridentBackend`。前者是提供給使用者設計及設定後端的介面、後者是Trident代表實際後端物件的方式。



`TridentBackend` CRS由Astra Trident自動建立。您*不應該*修改這些項目。如果您想要對後端進行更新、請修改以執行此動作 `TridentBackendConfig` 物件：

請參閱下列範例以瞭解的格式 `TridentBackendConfig` CR：

```

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san
spec:
  version: 1
  backendName: ontap-san-backend
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret

```

您也可以查看中的範例 ["Trident安裝程式"](#) 所需儲存平台/服務的範例組態目錄。

- spec 採用後端特定的組態參數。在此範例中、後端使用 ontap-san 儲存驅動程式、並使用此處列出的組態參數。如需所需儲存驅動程式的組態選項清單、請參閱 ["儲存驅動程式的後端組態資訊"](#)。
- spec 部分也包括 credentials 和 deletionPolicy 欄位中新增的 TridentBackendConfig CR：
 - credentials：此參數為必填欄位、包含用於驗證儲存系統/服務的認證資料。此設定為使用者建立的 Kubernetes Secret。認證資料無法以純文字格式傳遞、因此會產生錯誤。
 - deletionPolicy：此欄位可定義在下列情況下應發生的情況 TridentBackendConfig 已刪除。可能需要兩種可能的值之一：
 - delete：這會導致兩者都被刪除 TridentBackendConfig 和相關後端。這是預設值。
 - retain：當 TridentBackendConfig 刪除CR後、後端定義仍會顯示、並可透過進行管理 tridentctl。將刪除原則設定為 retain 可讓使用者降級至較早版本（21.04之前）、並保留建立的後端。此欄位的值可在之後更新 TridentBackendConfig 已建立。



後端名稱是使用設定 spec.backendName。如果未指定、則會將後端名稱設為的名稱 TridentBackendConfig 物件 (metadata.name)。建議使用明確設定後端名稱 spec.backendName。



以建立的後端 tridentctl 沒有關聯的 TridentBackendConfig 物件：您可以選擇使用來管理此類後端 kubectl 建立 TridentBackendConfig CR。必須謹慎指定相同的組態參數（例如 spec.backendName、spec.storagePrefix、spec.storageDriverName 等）。Astra Trident 會自動連結新建立的 TridentBackendConfig 使用預先存在的後端。

步驟總覽

若要使用建立新的後端 kubectl、您應該執行下列步驟：

1. 建立 ["Kubernetes機密"](#)。此機密包含Astra Trident與儲存叢集/服務通訊所需的認證資料。
2. 建立 TridentBackendConfig 物件：其中包含有關儲存叢集/服務的詳細資訊、並參考上一步建立的機

密。

建立後端之後、您可以使用觀察其狀態 `kubectl get tbc <tbc-name> -n <trident-namespace>` 並收集其他詳細資料。

步驟1：建立Kubernetes機密

建立包含後端存取認證的秘密。這是每個儲存服務/平台所獨有的功能。以下是範例：

```
kubectl -n trident create -f backend-tbc-ontap-san-secret.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san-secret
type: Opaque
stringData:
  username: cluster-admin
  password: t@Ax@7q(>
```

下表摘要說明每個儲存平台的機密必須包含的欄位：

| 儲存平台機密欄位說明 | 秘密 | 欄位說明 |
|-------------------------------|-------------|--------------------------------------|
| Azure NetApp Files | ClientID | 應用程式註冊的用戶端ID |
| 適用於 GCP Cloud Volumes Service | Private金鑰ID | 私密金鑰的ID。GCP服務帳戶API金鑰的一部分、具有CVS管理員角色 |
| 適用於 GCP Cloud Volumes Service | Private金鑰 | 私密金鑰：GCP服務帳戶API金鑰的一部分、具有CVS管理員角色 |
| 元素（NetApp HCI / SolidFire） | 端點 | MVIP、適用於SolidFire 採用租戶認證的不含用戶身分證明的叢集 |
| ONTAP | 使用者名稱 | 連線至叢集/ SVM的使用者名稱。用於認證型驗證 |
| ONTAP | 密碼 | 連線至叢集/ SVM的密碼。用於認證型驗證 |
| ONTAP | 用戶端權限金鑰 | 用戶端私密金鑰的Base64編碼值。用於憑證型驗證 |

| 儲存平台機密欄位說明 | 秘密 | 欄位說明 |
|------------|-----------------------|--|
| ONTAP | chap使用 者名稱 | 傳入使用者名稱。如果useCHAP=true則需要。適用於ontap-san 和 ontap-san-economy |
| ONTAP | chapInitiator機密 | CHAP啟動器密碼。如果useCHAP=true則需要。適用於ontap-san 和 ontap-san-economy |
| ONTAP | chapTargetUsername | 目標使用者名稱。如果useCHAP=true則需要。適用於ontap-san 和 ontap-san-economy |
| ONTAP | chapTargetInitiator機密 | CHAP目標啟動器機密。如果useCHAP=true則需要。適用於ontap-san 和 ontap-san-economy |

在此步驟中建立的機密將會在中參考 `spec.credentials` 的欄位 `TridentBackendConfig` 下一步建立的物件。

步驟2：建立 `TridentBackendConfig` CR

您現在已準備好建立 `TridentBackendConfig` CR.在此範例中、使用的後端 `ontap-san` 驅動程式是使用建立的 `TridentBackendConfig` 物件如下所示：

```
kubectl -n trident create -f backend-tbc-ontap-san.yaml
```

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san
spec:
  version: 1
  backendName: ontap-san-backend
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

步驟3：確認的狀態 TridentBackendConfig CR

現在您已經建立了 TridentBackendConfig 您可以驗證狀態。請參閱下列範例：

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san
```

| NAME | BACKEND | NAME | BACKEND | UUID |
|-----------------------|-------------------|------|---------|--------------------------------------|
| PHASE | STATUS | | | |
| backend-tbc-ontap-san | ontap-san-backend | | | 8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-bab2699e6ab8 |
| Bound | Success | | | |

已成功建立後端並連結至 TridentBackendConfig CR.

階段可以採用下列其中一個值：

- Bound：TridentBackendConfig CR與後端相關聯、且後端包含 configRef 設定為 TridentBackendConfig CR的uid。
- Unbound：表示使用 ""。TridentBackendConfig 物件未繫結至後端。所有新建立的 TridentBackendConfig CR預設處於此階段。階段變更之後、就無法再恢復為Unbound（未綁定）。
- Deleting：TridentBackendConfig 請參閱 deletionPolicy 已設定為刪除。當 TridentBackendConfig 系統會刪除CR、並轉換為「刪除」狀態。
 - 如果後端上不存在持續磁碟區宣告（PVCS）、請刪除 TridentBackendConfig 將導致Astra Trident 刪除後端及 TridentBackendConfig CR.
 - 如果後端上有一個或多個PVCS、則會進入刪除狀態。TridentBackendConfig 接著、CR也會進入刪除階段。後端和 TridentBackendConfig 僅在刪除所有PVCS之後才會刪除。
- Lost：與關聯的後端 TridentBackendConfig 意外或蓄意刪除及 TridentBackendConfig CR仍有已刪除後端的參考資料。TridentBackendConfig 無論使用何種方法、仍可刪除CR deletionPolicy 價值。
- Unknown：Astra Trident無法判斷與相關聯的後端狀態或存在 TridentBackendConfig CR.例如、如果API伺服器沒有回應或是 tridentbackends.trident.netapp.io CRD遺失。這可能需要使用者介入。

在此階段、成功建立後端！還有多種作業可以額外處理、例如 ["後端更新和後端刪除"](#)。

（選用）步驟4：取得更多詳細資料

您可以執行下列命令來取得有關後端的詳細資訊：

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san -o wide
```


| NAME | BACKEND NAME | BACKEND UUID |
|--|-------------------------------|--------------------------|
| PHASE STATUS STORAGE DRIVER DELETION POLICY | | |
| backend-tbc-ontap-san | ontap-san-backend | 8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6- |
| bab2699e6ab8 | Bound Success ontap-san | delete |

此外、您也可以取得的YAML/Json傾印 TridentBackendConfig。

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san -o yaml
```

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  creationTimestamp: "2021-04-21T20:45:11Z"
  finalizers:
  - trident.netapp.io
  generation: 1
  name: backend-tbc-ontap-san
  namespace: trident
  resourceVersion: "947143"
  uid: 35b9d777-109f-43d5-8077-c74a4559d09c
spec:
  backendName: ontap-san-backend
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  storageDriverName: ontap-san
  svm: trident_svm
  version: 1
status:
  backendInfo:
    backendName: ontap-san-backend
    backendUUID: 8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-bab2699e6ab8
  deletionPolicy: delete
  lastOperationStatus: Success
  message: Backend 'ontap-san-backend' created
  phase: Bound
```

backendInfo 包含 backendName 和 backendUUID 為回應所建立的後端 TridentBackendConfig CR。lastOperationStatus 欄位代表的上次作業狀態 TridentBackendConfig 可由使用者觸發的CR（例如、使用者在中變更了內容 spec）或由Astra Trident觸發（例如、在Astra Trident重新啟動期間）。可能是「成功」或「失敗」。phase 表示之間關係的狀態 TridentBackendConfig 和後端。在上述範例中、phase 具有綁定的值、這表示 TridentBackendConfig CR與後端相關聯。

您可以執行 `kubectl -n trident describe tbc <tbc-cr-name>` 命令以取得事件記錄的詳細資料。



您無法更新或刪除包含相關聯的後端 `TridentBackendConfig` 物件使用 `tridentctl`。瞭解切換的步驟 `tridentctl` 和 `TridentBackendConfig`、["請參閱此處"](#)。

以KECBECVL執行後端管理

瞭解如何使用執行後端管理作業 `kubectl`。

刪除後端

刪除 `TridentBackendConfig`、您可以指示Astra Trident刪除/保留後端（根據 `deletionPolicy`）。若要刪除後端、請確定 `deletionPolicy` 設定為刪除。僅刪除 `TridentBackendConfig`、請務必確認 `deletionPolicy` 設定為保留。如此可確保後端仍存在、並可使用進行管理 `tridentctl`。

執行下列命令：

```
kubectl delete tbc <tbc-name> -n trident
```

Astra Trident並不會刪除使用中的Kubernetes Secrets `TridentBackendConfig`。Kubernetes使用者負責清除機密。刪除機密時必須小心。只有在後端未使用機密時、才應刪除這些機密。

檢視現有的後端

執行下列命令：

```
kubectl get tbc -n trident
```

您也可以執行 `tridentctl get backend -n trident` 或 `tridentctl get backend -o yaml -n trident` 以取得所有後端的清單。此清單也會包含使用建立的後端 `tridentctl`。

更新後端

更新後端可能有多種原因：

- 儲存系統的認證資料已變更。若要更新認證資料、請使用中的Kubernetes Secret `TridentBackendConfig` 物件必須更新。Astra Trident會自動以提供的最新認證資料更新後端。執行下列命令以更新Kubernetes Secret：

```
kubectl apply -f <updated-secret-file.yaml> -n trident
```

- 需要ONTAP 更新參數（例如使用的SVM名稱）。在此案例中、`TridentBackendConfig` 物件可直接透過Kubernetes更新。

```
kubectl apply -f <updated-backend-file.yaml>
```

或者、也可以變更現有的 TridentBackendConfig 請執行下列命令以執行CR..

```
kubectl edit tbc <tbc-name> -n trident
```

如果後端更新失敗、後端仍會繼續維持其最後已知的組態。您可以檢視記錄、藉由執行來判斷原因 `kubectl get tbc <tbc-name> -o yaml -n trident` 或 `kubectl describe tbc <tbc-name> -n trident`。

識別並修正組態檔的問題之後、即可重新執行update命令。

使用tridentctl執行後端管理

瞭解如何使用執行後端管理作業 tridentctl。

建立後端

建立之後 "後端組態檔"，執行下列命令：

```
tridentctl create backend -f <backend-file> -n trident
```

如果後端建立失敗、表示後端組態有問題。您可以執行下列命令來檢視記錄、以判斷原因：

```
tridentctl logs -n trident
```

識別並修正組態檔案的問題之後、您只需執行即可 `create` 命令。

刪除後端

若要從Astra Trident刪除後端、請執行下列步驟：

1. 擷取後端名稱：

```
tridentctl get backend -n trident
```

2. 刪除後端：

```
tridentctl delete backend <backend-name> -n trident
```



如果Astra Trident已從這個後端配置磁碟區和快照、但該後端仍存在、則刪除後端會使新的磁碟區無法由其進行資源配置。後端將繼續處於「刪除」狀態、而Trident將繼續管理這些磁碟區和快照、直到它們被刪除為止。

檢視現有的後端

若要檢視Trident知道的後端、請執行下列步驟：

- 若要取得摘要、請執行下列命令：

```
tridentctl get backend -n trident
```

- 若要取得所有詳細資料、請執行下列命令：

```
tridentctl get backend -o json -n trident
```

更新後端

建立新的後端組態檔之後、請執行下列命令：

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <backend-file> -n trident
```

如果後端更新失敗、表示後端組態有問題、或是您嘗試了無效的更新。您可以執行下列命令來檢視記錄、以判斷原因：

```
tridentctl logs -n trident
```

識別並修正組態檔案的問題之後、您只需執行即可 `update` 命令。

識別使用後端的儲存類別

這是您可以用Json回答的問題類型範例 `tridentctl` 後端物件的輸出。這會使用 `jq` 公用程式、您需要安裝。

```
tridentctl get backend -o json | jq '[.items[] | {backend: .name, storageClasses: [.storage[].storageClasses]|unique}]'
```

這也適用於使用建立的後端 `TridentBackendConfig`。

在後端管理選項之間切換

瞭解Astra Trident管理後端的不同方法。隨之推出 `TridentBackendConfig` 管理員現在有兩種獨特的後端管理方

法。這會提出下列問題：

- 可以使用建立後端 `tridentctl` 以進行管理 `TridentBackendConfig`？
- 可以使用建立後端 `TridentBackendConfig` 使用進行管理 `tridentctl`？

管理 `tridentctl` 後端使用 `TridentBackendConfig`

本節說明管理使用建立之後端所需的步驟 `tridentctl` 透過建立、直接透過Kubernetes介面 `TridentBackendConfig` 物件：

這將適用於下列案例：

- 預先存在的後端、但沒有 `TridentBackendConfig` 因為它們是使用建立的 `tridentctl`。
- 使用建立的新後端 `tridentctl`、而其他 `TridentBackendConfig` 物件存在。

在這兩種情況下、後端仍會繼續存在、Astra Trident排程磁碟區會繼續運作。系統管理員有兩種選擇之一：

- 繼續使用 `tridentctl` 管理使用它建立的後端。
- 使用建立連結後端 `tridentctl` 新功能 `TridentBackendConfig` 物件：如此一來、後端就會使用進行管理 `kubectl` 而非 `tridentctl`。

若要使用管理預先存在的後端 `kubectl`、您需要建立 `TridentBackendConfig` 連結至現有後端。以下是如何運作的總覽：

1. 建立Kubernetes機密。此機密包含Astra Trident與儲存叢集/服務通訊所需的認證資料。
2. 建立 `TridentBackendConfig` 物件：其中包含有關儲存叢集/服務的詳細資訊、並參考上一步建立的機密。必須謹慎指定相同的組態參數（例如 `spec.backendName`、`spec.storagePrefix`、`spec.storageDriverName`等）。`spec.backendName` 必須設定為現有後端的名稱。

步驟0：識別後端

以建立 `TridentBackendConfig` 若要連結至現有的後端、您必須取得後端組態。在此範例中、假設使用下列Json定義建立後端：

```
tridentctl get backend ontap-nas-backend -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | STORAGE DRIVER |          UUID          |
| STATE  | VOLUMES |          |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| ontap-nas-backend     | ontap-nas      | 52f2eb10-e4c6-4160-99fc-96b3be5ab5d7 |
| online |      25 |          |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+

cat ontap-nas-backend.json
```

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.10.10.1",
  "dataLIF": "10.10.10.2",
  "backendName": "ontap-nas-backend",
  "svm": "trident_svm",
  "username": "cluster-admin",
  "password": "admin-password",

  "defaults": {
    "spaceReserve": "none",
    "encryption": "false"
  },
  "labels": {"store": "nas_store"},
  "region": "us_east_1",
  "storage": [
    {
      "labels": {"app": "msoffice", "cost": "100"},
      "zone": "us_east_1a",
      "defaults": {
        "spaceReserve": "volume",
        "encryption": "true",
        "unixPermissions": "0755"
      }
    },
    {
      "labels": {"app": "mysqldb", "cost": "25"},
      "zone": "us_east_1d",
      "defaults": {
        "spaceReserve": "volume",
        "encryption": "false",
        "unixPermissions": "0775"
      }
    }
  ]
}

```

步驟1：建立Kubernetes機密

建立包含後端認證的秘密、如以下範例所示：

```
cat tbc-ontap-nas-backend-secret.yaml

apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: ontap-nas-backend-secret
type: Opaque
stringData:
  username: cluster-admin
  password: admin-password

kubectl create -f tbc-ontap-nas-backend-secret.yaml -n trident
secret/backend-tbc-ontap-san-secret created
```

步驟2：建立 TridentBackendConfig CR

下一步是建立 TridentBackendConfig 會自動連結至預先存在的CR ontap-nas-backend（如本範例所示）。確保符合下列要求：

- 中定義了相同的後端名稱 spec.backendName。
- 組態參數與原始後端相同。
- 虛擬資源池（若有）必須維持與原始後端相同的順序。
- 認證資料是透過Kubernetes Secret提供、而非以純文字提供。

在此案例中 TridentBackendConfig 如下所示：

```

cat backend-tbc-ontap-nas.yaml
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: tbc-ontap-nas-backend
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: 10.10.10.1
  dataLIF: 10.10.10.2
  backendName: ontap-nas-backend
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: mysecret
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'false'
  labels:
    store: nas_store
  region: us_east_1
  storage:
  - labels:
      app: msoffice
      cost: '100'
      zone: us_east_1a
      defaults:
        spaceReserve: volume
        encryption: 'true'
        unixPermissions: '0755'
  - labels:
      app: mysqldb
      cost: '25'
      zone: us_east_1d
      defaults:
        spaceReserve: volume
        encryption: 'false'
        unixPermissions: '0775'

kubectl create -f backend-tbc-ontap-nas.yaml -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/tbc-ontap-nas-backend created

```

步驟3：確認的狀態 TridentBackendConfig **CR**

之後 TridentBackendConfig 已經建立、其階段必須是 Bound。它也應反映與現有後端相同的後端名稱和UUID。


```
kubectl -n trident get tbc tbc-ontap-nas-backend -n trident
```

| NAME | BACKEND NAME | BACKEND UUID |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|
| tbc-ontap-nas-backend | ontap-nas-backend | 52f2eb10-e4c6-4160-99fc-96b3be5ab5d7 |

```

PHASE    STATUS
Bound    Success

#confirm that no new backends were created (i.e., TridentBackendConfig did
not end up creating a new backend)
tridentctl get backend -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | STORAGE DRIVER |          UUID          |
| STATE  | VOLUMES |          |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| ontap-nas-backend      | ontap-nas      | 52f2eb10-e4c6-4160-99fc-96b3be5ab5d7 |
| online |      25 |          |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+

```

後端現在將使用完全管理 tbc-ontap-nas-backend TridentBackendConfig 物件：

管理 TridentBackendConfig 後端使用 tridentctl

`tridentctl` 可用來列出使用建立的後端
 `TridentBackendConfig`。此外、系統管理員也可以選擇透過完全管理此類後端
 `tridentctl` 刪除 `TridentBackendConfig` 並確保 `spec.deletionPolicy` 設為
 `retain`。

步驟0：識別後端

例如、假設下列後端是使用建立的 TridentBackendConfig：

```
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
```

| NAME | BACKEND NAME | BACKEND UUID |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|
| backend-tbc-ontap-san | ontap-san-backend | 81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82 |

```
tridentctl get backend ontap-san-backend -n trident
```

| NAME | STORAGE DRIVER | UUID |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|
| ontap-san-backend | ontap-san | 81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82 |

從輸出中可以看出這一點 TridentBackendConfig 已成功建立、並繫結至後端（觀察後端的UUID）。

步驟1：確認 deletionPolicy 設為 retain

讓我們來看看的價值 deletionPolicy。這需要設定為 retain。這可確保在發生時 TridentBackendConfig 刪除CR後、後端定義仍會顯示、並可透過進行管理 tridentctl。

```
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
```

| NAME | BACKEND NAME | BACKEND UUID |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|
| backend-tbc-ontap-san | ontap-san-backend | 81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82 |

```
# Patch value of deletionPolicy to retain
kubectl patch tbc backend-tbc-ontap-san --type=merge -p
'{"spec":{"deletionPolicy":"retain"}}' -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/backend-tbc-ontap-san patched

#Confirm the value of deletionPolicy
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
```

| NAME | BACKEND NAME | BACKEND UUID |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|
| backend-tbc-ontap-san | ontap-san-backend | 81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82 |



除非如此、否則請勿繼續下一步 deletionPolicy 設為 retain。

步驟2：刪除 TridentBackendConfig CR

最後一個步驟是刪除 TridentBackendConfig CR。確認之後 deletionPolicy 設為 retain、您可以繼續刪除：

```
kubectl delete tbc backend-tbc-ontap-san -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io "backend-tbc-ontap-san" deleted

tridentctl get backend ontap-san-backend -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | STORAGE DRIVER |                      UUID                      |
| STATE  | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| ontap-san-backend | ontap-san      | 81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82 |
| online |      33 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```

刪除時 TridentBackendConfig 物件：Astra Trident只會移除它、而不會實際刪除後端本身。

管理儲存類別

尋找建立儲存類別、刪除儲存類別及檢視現有儲存類別的相關資訊。

設計儲存類別

請參閱 ["請按這裡"](#) 以取得有關儲存類別及其設定方式的詳細資訊。

建立儲存類別

取得儲存類別檔案之後、請執行下列命令：

```
kubectl create -f <storage-class-file>
```

<storage-class-file> 應以您的儲存類別檔案名稱取代。

刪除儲存類別

若要從Kubernetes刪除儲存類別、請執行下列命令：

```
kubectl delete storageclass <storage-class>
```

<storage-class> 應更換為您的儲存類別。

透過此儲存類別所建立的任何持續磁碟區都將維持不變、Astra Trident將繼續管理這些磁碟區。



Astra Trident強制執行空白 `fsType` 針對所建立的磁碟區。對於iSCSI後端、建議強制執行 `parameters.fsType` 在StorageClass中。您應該刪除現有的StorageClass並重新建立 `parameters.fsType` 已指定。

檢視現有的儲存類別

- 若要檢視現有的Kubernetes儲存類別、請執行下列命令：

```
kubectl get storageclass
```

- 若要檢視Kubernetes儲存類別詳細資料、請執行下列命令：

```
kubectl get storageclass <storage-class> -o json
```

- 若要檢視Astra Trident的同步儲存類別、請執行下列命令：

```
tridentctl get storageclass
```

- 若要檢視Astra Trident的同步儲存類別詳細資料、請執行下列命令：

```
tridentctl get storageclass <storage-class> -o json
```

設定預設儲存類別

Kubernetes 1.6新增了設定預設儲存類別的功能。如果使用者未在「持續磁碟區宣告」（PVC）中指定一個、則此儲存類別將用於配置「持續磁碟區」。

- 設定註釋以定義預設儲存類別 `storageclass.kubernetes.io/is-default-class` 儲存類別定義中的「真」。根據規格、任何其他值或不存在附註都會解譯為假。
- 您可以使用下列命令、將現有的儲存類別設定為預設的儲存類別：

```
kubectl patch storageclass <storage-class-name> -p '{"metadata":  
{"annotations":{"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"true"}}}'
```

- 同樣地、您也可以使用下列命令移除預設儲存類別註釋：

```
kubectl patch storageclass <storage-class-name> -p '{"metadata":  
{"annotations":{"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"false"}}}'
```

Trident安裝程式套件中也有包含此附註的範例。



在任何指定時間、您的叢集中都只應有一個預設儲存類別。Kubernetes在技術上並不妨礙您擁有多個儲存類別、但它的行為方式就如同完全沒有預設的儲存類別一樣。

識別儲存類別的後端

這是您可以用Json回答的問題類型範例 `tridentctl Astra Trident`後端物件的輸出。這會使用 `jq` 公用程式、您可能需要先安裝。

```
tridentctl get storageclass -o json | jq '[.items[] | {storageClass:  
.Config.name, backends: [.storage]|unique}]'
```

執行Volume作業

深入瞭解Astra Trident提供的功能、協助您管理磁碟區。

- "使用「[csi拓撲](#)」"
- "使用快照"
- "展開Volume"
- "匯入磁碟區"

使用「csi拓撲」

Astra Trident可以利用、選擇性地建立磁碟區、並將磁碟區附加至Kubernetes叢集中的節點 "[「csi拓撲」功能](#)"。使用「csi拓撲」功能、可根據區域和可用性區域、限制對磁碟區的存取、只能存取一部分節點。如今、雲端供應商可讓Kubernetes管理員建立以區域為基礎的節點。節點可位於某個區域內的不同可用度區域、或位於不同區域之間。為了協助在多區域架構中配置工作負載的磁碟區、Astra Trident使用了csi拓撲。



深入瞭解「csi拓撲」功能 ["請按這裡"](#)。

Kubernetes提供兩種獨特的Volume繫結模式：

- 與 `VolumeBindingMode` 設定為 `Immediate` `Astra Trident在沒有任何拓撲感知的情況下建立磁碟區。建立永久虛擬磁碟時、即會處理磁碟區繫結和動態資源配置。這是預設值 `VolumeBindingMode 適用於未強制拓撲限制的叢集。建立永續性磁碟區時、不會對要求的Pod排程需求有任何相依性。
- 與 `VolumeBindingMode` 設定為 `WaitForFirstConsumer`、永久磁碟區的建立與繫結會延遲、直到排程並建立使用該永久磁碟的Pod為止。如此一來、就能建立磁碟區、以符合拓撲需求所強制執行的排程限制。



◦ `WaitForFirstConsumer` 繫結模式不需要拓撲標籤。這可獨立於「csi拓撲」功能使用。

您需要的產品

若要使用「csi拓撲」、您需要下列項目：

- 執行的Kubernetes叢集 ["支援的Kubernetes版本"](#)

```
kubectl version
Client Version: version.Info{Major:"1", Minor:"19",
GitVersion:"v1.19.3",
GitCommit:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedeaafd99df",
GitTreeState:"clean", BuildDate:"2020-10-14T12:50:19Z",
GoVersion:"go1.15.2", Compiler:"gc", Platform:"linux/amd64"}
Server Version: version.Info{Major:"1", Minor:"19",
GitVersion:"v1.19.3",
GitCommit:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedeaafd99df",
GitTreeState:"clean", BuildDate:"2020-10-14T12:41:49Z",
GoVersion:"go1.15.2", Compiler:"gc", Platform:"linux/amd64"}
```

- 叢集中的節點應該有標籤來介紹拓撲認知 (topology.kubernetes.io/region 和 topology.kubernetes.io/zone) 。在安裝Astra Trident以識別拓撲之前、這些標籤*應該會出現在叢集*的節點上。

```
kubectl get nodes -o=jsonpath='{range .items[*]}[{.metadata.name},
{.metadata.labels}][{"\n"}]{end}' | grep --color "topology.kubernetes.io"
[node1,
{"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kubernetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node1","kubernetes.io/os":"linux","node-role.kubernetes.io/master":"","topology.kubernetes.io/region":"us-east1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-a"}]
[node2,
{"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kubernetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node2","kubernetes.io/os":"linux","node-role.kubernetes.io/worker":"","topology.kubernetes.io/region":"us-east1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-b"}]
[node3,
{"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kubernetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node3","kubernetes.io/os":"linux","node-role.kubernetes.io/worker":"","topology.kubernetes.io/region":"us-east1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-c"}]
```

步驟1：建立可感知拓撲的後端

Astra Trident儲存後端可根據可用性區域、選擇性地配置磁碟區。每個後端都可隨附選用功能 `supportedTopologies` 代表必須支援之區域和區域清單的區塊。對於使用此類後端的StorageClass、只有在受支援地區/區域中排程的應用程式要求時、才會建立Volume。

以下是後端定義範例：

YAML

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: san-backend-us-east1
managementLIF: 192.168.27.5
svm: iscsi_svm
username: admin
password: password
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: us-east1
  topology.kubernetes.io/zone: us-east1-a
- topology.kubernetes.io/region: us-east1
  topology.kubernetes.io/zone: us-east1-b
```

JSON

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "san-backend-us-east1",
  "managementLIF": "192.168.27.5",
  "svm": "iscsi_svm",
  "username": "admin",
  "password": "password",
  "supportedTopologies": [
    {"topology.kubernetes.io/region": "us-east1",
     "topology.kubernetes.io/zone": "us-east1-a"},
    {"topology.kubernetes.io/region": "us-east1",
     "topology.kubernetes.io/zone": "us-east1-b"}
  ]
}
```



`supportedTopologies` 用於提供每個後端的區域和區域清單。這些區域和區域代表StorageClass中可提供的允許值清單。對於包含後端所提供之區域和區域子集的StorageClass、Astra Trident會在後端建立磁碟區。

您可以定義 `supportedTopologies` 也可依儲存資源池。請參閱下列範例：

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: nas-backend-us-central1
managementLIF: 172.16.238.5
svm: nfs_svm
username: admin
password: password
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: us-central1
  topology.kubernetes.io/zone: us-central1-a
- topology.kubernetes.io/region: us-central1
  topology.kubernetes.io/zone: us-central1-b
storage:
- labels:
    workload: production
    region: Iowa-DC
    zone: Iowa-DC-A
    supportedTopologies:
    - topology.kubernetes.io/region: us-central1
      topology.kubernetes.io/zone: us-central1-a
- labels:
    workload: dev
    region: Iowa-DC
    zone: Iowa-DC-B
    supportedTopologies:
    - topology.kubernetes.io/region: us-central1
      topology.kubernetes.io/zone: us-central1-b
```

在此範例中 `region` 和 `zone` 標籤代表儲存資源池的位置。 `topology.kubernetes.io/region` 和 `topology.kubernetes.io/zone` 指定儲存資源池的使用來源。

步驟2：定義可感知拓撲的**StorageClass**

根據提供給叢集中節點的拓撲標籤、可以定義**StorageClass**以包含拓撲資訊。這將決定做為所提出之永久虛擬磁碟要求候選的儲存資源池、以及可以使用Trident所提供之磁碟區的節點子集。

請參閱下列範例：


```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: netapp-san-us-east1
provisioner: csi.trident.netapp.io
volumeBindingMode: WaitForFirstConsumer
allowedTopologies:
- matchLabelExpressions:
- key: topology.kubernetes.io/zone
  values:
  - us-east1-a
  - us-east1-b
- key: topology.kubernetes.io/region
  values:
  - us-east1
parameters:
  fsType: "ext4"

```

在上述StorageClass定義中、volumeBindingMode 設為 WaitForFirstConsumer。在Pod中引用此StorageClass所要求的PVCS之前、系統不會對其採取行動。而且、allowedTopologies 提供要使用的區域和區域。netapp-san-us-east1 StorageClass會在上建立PVCS san-backend-us-east1 上述定義的後端。

步驟3：建立並使用PVC

建立StorageClass並對應至後端後端後端之後、您現在就可以建立PVCS。

請參閱範例 spec 以下：

```

---
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-san
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 300Mi
  storageClassName: netapp-san-us-east1

```

使用此資訊清單建立永久虛擬環境可能會產生下列結果：

```

kubect1 create -f pvc.yaml
persistentvolumeclaim/pvc-san created
kubect1 get pvc
NAME          STATUS      VOLUME      CAPACITY    ACCESS MODES    STORAGECLASS
AGE
pvc-san      Pending                                netapp-san-us-east1
2s
kubect1 describe pvc
Name:          pvc-san
Namespace:     default
StorageClass:  netapp-san-us-east1
Status:        Pending
Volume:
Labels:        <none>
Annotations:   <none>
Finalizers:    [kubernetes.io/pvc-protection]
Capacity:
Access Modes:
VolumeMode:    Filesystem
Mounted By:    <none>
Events:
  Type      Reason              Age   From
  ----      -
  Normal    WaitForFirstConsumer  6s    persistentvolume-controller
waiting
for first consumer to be created before binding

```

若要Trident建立磁碟區並將其連結至PVC、請在Pod中使用PVC。請參閱下列範例：

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-pod-1
spec:
  affinity:
    nodeAffinity:
      requiredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution:
        nodeSelectorTerms:
          - matchExpressions:
              - key: topology.kubernetes.io/region
                operator: In
                values:
                  - us-east1
      preferredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution:
        - weight: 1
          preference:
            matchExpressions:
              - key: topology.kubernetes.io/zone
                operator: In
                values:
                  - us-east1-a
                  - us-east1-b
  securityContext:
    runAsUser: 1000
    runAsGroup: 3000
    fsGroup: 2000
  volumes:
    - name: vol1
      persistentVolumeClaim:
        claimName: pvc-san
  containers:
    - name: sec-ctx-demo
      image: busybox
      command: [ "sh", "-c", "sleep 1h" ]
      volumeMounts:
        - name: vol1
          mountPath: /data/demo
      securityContext:
        allowPrivilegeEscalation: false

```

此podSpec會指示Kubernetes在中的節點上排程pod us-east1 區域、並從中的任何節點中進行選擇 us-east1-a 或 us-east1-b 區域。

請參閱下列輸出：

```
kubectl get pods -o wide
NAME          READY   STATUS    RESTARTS   AGE   IP              NODE
NOMINATED NODE  READINESS GATES
app-pod-1     1/1     Running   0           19s   192.168.25.131  node2
<none>        <none>
kubectl get pvc -o wide
NAME          STATUS    VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES   STORAGECLASS          AGE   VOLUMEMODE
pvc-san       Bound     pvc-ecb1e1a0-840c-463b-8b65-b3d033e2e62b  300Mi
RWO            netapp-san-us-east1   48s   Filesystem
```

更新後端以納入 supportedTopologies

您可以更新現有的後端、以納入清單 supportedTopologies 使用 `tridentctl backend update`。這不會影響已配置的磁碟區、而且只會用於後續的PVCS。

如需詳細資訊、請參閱

- ["管理容器的資源"](#)
- ["節點選取器"](#)
- ["關聯性與反關聯性"](#)
- ["污染與容許"](#)

使用快照

您可以建立持續磁碟區 (PV) 的Kubernetes Volume Snapshot (Volume Snapshot)、以維護Astra Trident磁碟區的時間點複本。此外、您也可以從現有的Volume Snapshot建立新的Volume、也稱為`_clon__`。支援Volume Snapshot `ontap-nas`、`ontap-nas-flexgroup`、`ontap-san`、`ontap-san-economy`、`solidfire-san`、`gcp-cvs`和 `azure-netapp-files` 驅動程式：

開始之前

您必須擁有外部快照控制器和自訂資源定義 (CRD)。這是Kubernetes Orchestrator的責任 (例如：Kubeadm、GKE、OpenShift)。

如果您的Kubernetes發佈版本未包含快照控制器和CRD、請參閱 [部署Volume Snapshot控制器](#)。



如果在GKE環境中建立隨需磁碟區快照、請勿建立快照控制器。GKE使用內建的隱藏式快照控制器。

步驟1：建立 VolumeSnapshotClass

此範例會建立Volume Snapshot類別。

```
cat snap-sc.yaml
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshotClass
metadata:
  name: csi-snapclass
driver: csi.trident.netapp.io
deletionPolicy: Delete
```

◦ `driver` 指向Astra Trident的SCSI驅動程式。◦ `deletionPolicy` 可以 `Delete` 或 `Retain`。◦ 設定為 `Retain`、儲存叢集上的基礎實體快照、即使在 `VolumeSnapshot` 物件已刪除。

如需詳細資訊、請參閱連結：[../Trident參考/objects.html#Kubernetes-volumesnapshotclass-objects\[VolumeSnapshotClass\]](#)。

步驟2：建立現有PVC的快照

此範例會建立現有PVC的快照。

```
cat snap.yaml
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshot
metadata:
  name: pvc1-snap
spec:
  volumeSnapshotClassName: csi-snapclass
  source:
    persistentVolumeClaimName: pvc1
```

在此範例中、快照是針對名為的PVC建立 `pvc1` 快照名稱設為 `pvc1-snap`。

```
kubectl create -f snap.yaml
volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/pvc1-snap created

kubectl get volumesnapshots
NAME                                AGE
pvc1-snap                          50s
```

這會建立一個 `VolumeSnapshot` 物件：`Volume Snapshot`類似於PVC、並與相關聯 `VolumeSnapshotContent` 代表實際快照的物件。

您可以識別 `VolumeSnapshotContent` 的物件 `pvc1-snap` 描述`Volume Snapshot`。

```

kubectl describe volumesnapshots pvcl-snap
Name:          pvcl-snap
Namespace:     default
.
.
.
Spec:
  Snapshot Class Name:    pvcl-snap
  Snapshot Content Name:  snapcontent-e8d8a0ca-9826-11e9-9807-525400f3f660
  Source:
    API Group:
    Kind:      PersistentVolumeClaim
    Name:      pvcl
Status:
  Creation Time:  2019-06-26T15:27:29Z
  Ready To Use:   true
  Restore Size:   3Gi
.
.

```

◦ Snapshot Content Name 識別提供此快照的Volume SnapshotContent物件。◦ Ready To Use 參數表示Snapshot可用於建立新的PVC。

步驟3：從Volume Snapshot建立PVCS

此範例使用快照建立一個PVC..

```

cat pvc-from-snap.yaml
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: pvc-from-snap
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: golden
  resources:
    requests:
      storage: 3Gi
  dataSource:
    name: pvcl-snap
    kind: VolumeSnapshot
    apiGroup: snapshot.storage.k8s.io

```

dataSource 顯示必須使用名為的Volume Snapshot建立PVC pvc1-snap 做為資料來源。這會指示Astra Trident從快照建立一個永久虛擬資料。建立好永久虛擬基礎架構之後、就能將它附加到Pod上、就像使用任何其他永久虛擬基礎架構一樣使用。



刪除具有相關快照的持續Volume時、對應的Trident Volume會更新為「刪除狀態」。若要刪除Astra Trident磁碟區、則應移除該磁碟區的快照。

部署Volume Snapshot控制器

如果您的Kubernetes發佈版本未包含快照控制器和客戶需求日、您可以依照下列方式進行部署。

步驟

1. 建立Volume Snapshot客戶需求日。

```
cat snapshot-setup.sh
#!/bin/bash
# Create volume snapshot CRDs
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshotclasses.yaml
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshotcontents.yaml
1
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshots.yaml
```

2. 在所需的命名空間中建立Snapshot控制器。編輯下方的Yaml清單以修改命名空間。

```
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/deploy/kubernetes/snapshot-controller/rbac-snapshot-controller.yaml
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/deploy/kubernetes/snapshot-controller/setup-snapshot-controller.yaml
```

相關連結

- ["Volume快照"](#)
- ["Volume SnapshotClass"](#)

展開Volume

Astra Trident可讓Kubernetes使用者在建立磁碟區之後擴充磁碟區。尋找擴充iSCSI和NFS磁碟區所需組態的相關資訊。

展開iSCSI Volume

您可以使用「SCSI資源配置程式」來擴充iSCSI持續磁碟區（PV）。



支援iSCSI Volume擴充 `ontap-san`、`ontap-san-economy`、`solidfire-san` 並需要Kubernetes 1.16及更新版本。

總覽

擴充iSCSI PV包括下列步驟：

- 編輯StorageClass定義以設定 `allowVolumeExpansion` 欄位至 `true`。
- 編輯PVC定義並更新 `spec.resources.requests.storage` 以反映新的所需大小、此大小必須大於原始大小。
- 必須將PV附加至Pod、才能調整其大小。調整iSCSI PV的大小有兩種情況：
 - 如果PV附加至Pod、Astra Trident會在儲存後端擴充磁碟區、重新掃描裝置、並重新調整檔案系統的大小。
 - 嘗試調整未附加PV的大小時、Astra Trident會在儲存後端上擴充磁碟區。在將永久虛擬磁碟綁定至Pod之後、Trident會重新掃描裝置並重新調整檔案系統的大小。然後、Kubernetes會在擴充作業成功完成後、更新PVC大小。

以下範例顯示擴充iSCSI PV的運作方式。

步驟1：設定StorageClass以支援Volume擴充

```
cat storageclass-ontapsan.yaml
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
allowVolumeExpansion: True
```

對於已存在的StorageClass、請編輯此類以納入 `allowVolumeExpansion` 參數。

步驟2：使用您建立的StorageClass建立一個永久虛擬儲存設備


```

cat pvc-ontapsan.yaml
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: san-pvc
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-san

```

Astra Trident會建立持續磁碟區（PV）、並將其與此持續磁碟區宣告（PVC）建立關聯。

```

kubectl get pvc
NAME          STATUS    VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES  STORAGECLASS  AGE
san-pvc      Bound       pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671  1Gi
RWO           ontap-san    8s

kubectl get pv
NAME          CAPACITY  ACCESS MODES
RECLAIM POLICY  STATUS    CLAIM                                STORAGECLASS  REASON  AGE
pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671  1Gi      RWO
Delete         Bound     default/san-pvc                     ontap-san    10s

```

步驟3：定義一個連接至PVC的Pod

在此範例中、會建立使用的Pod san-pvc。

```
kubectl get pod
NAME          READY   STATUS    RESTARTS   AGE
ubuntu-pod    1/1     Running   0           65s

kubectl describe pvc san-pvc
Name:          san-pvc
Namespace:     default
StorageClass:  ontap-san
Status:        Bound
Volume:        pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671
Labels:        <none>
Annotations:   pv.kubernetes.io/bind-completed: yes
               pv.kubernetes.io/bound-by-controller: yes
               volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner:
               csi.trident.netapp.io
Finalizers:    [kubernetes.io/pvc-protection]
Capacity:      1Gi
Access Modes:  RWO
VolumeMode:    Filesystem
Mounted By:    ubuntu-pod
```

步驟4：展開PV

若要調整從1Gi建立至2Gi的PV大小、請編輯PVC定義並更新 `spec.resources.requests.storage` 至2Gi。

```
kubectl edit pvc san-pvc
# Please edit the object below. Lines beginning with a '#' will be
ignored,
# and an empty file will abort the edit. If an error occurs while saving
this file will be
# reopened with the relevant failures.
#
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  annotations:
    pv.kubernetes.io/bind-completed: "yes"
    pv.kubernetes.io/bound-by-controller: "yes"
    volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner: csi.trident.netapp.io
  creationTimestamp: "2019-10-10T17:32:29Z"
  finalizers:
  - kubernetes.io/pvc-protection
  name: san-pvc
  namespace: default
  resourceVersion: "16609"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/persistentvolumeclaims/san-pvc
  uid: 8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 2Gi
  ...
```

步驟5：驗證擴充

您可以檢查PVC、PV和Astra Trident Volume的大小、以正確驗證擴充作業：

```
kubectl get pvc san-pvc
NAME          STATUS    VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES  STORAGECLASS  AGE
san-pvc      Bound       pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671  2Gi
RWO           ontap-san    11m

kubectl get pv
NAME          CAPACITY  ACCESS MODES
RECLAIM POLICY STATUS    CLAIM          STORAGECLASS  REASON    AGE
pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671  2Gi        RWO
Delete              Bound      default/san-pvc  ontap-san    12m

tridentctl get volumes -n trident
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | SIZE | STORAGE CLASS |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          BACKEND UUID  | STATE | MANAGED |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671 | 2.0 GiB | ontap-san |
| block      | a9b7bfff-0505-4e31-b6c5-59f492e02d33 | online | true      |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

展開NFS Volume

Astra Trident支援在上配置NFS PV的Volume擴充 ontap-nas、ontap-nas-economy、ontap-nas-flexgroup、gcp-cvs`和`azure-netapp-files 後端：

步驟1：設定StorageClass以支援Volume擴充

若要調整NFS PV的大小、管理員必須先設定儲存類別、以允許透過設定來擴充磁碟區
allowVolumeExpansion 欄位至 true：

```
cat storageclass-ontapnas.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontapnas
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: ontap-nas
allowVolumeExpansion: true
```

如果您已建立不含此選項的儲存類別、則只要使用編輯現有的儲存類別即可 kubectl edit storageclass 以允許磁碟區擴充。

步驟2：使用您建立的**StorageClass**建立一個永久虛擬儲存設備

```
cat pvc-ontapnas.yaml
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: ontapnas20mb
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 20Mi
  storageClassName: ontapnas
```

Astra Trident應為此PVC建立20MiB NFS PV：

```
kubectl get pvc
NAME                STATUS    VOLUME
CAPACITY            ACCESS MODES  STORAGECLASS  AGE
ontapnas20mb        Bound      pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  20Mi
RWO                  ontapnas      9s

kubectl get pv pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7
NAME                CAPACITY  ACCESS MODES
RECLAIM POLICY      STATUS    CLAIM                STORAGECLASS  REASON
AGE
pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  20Mi      RWO
Delete              Bound     default/ontapnas20mb  ontapnas
2m42s
```

步驟3：展開PV

若要將新建立的20MiB PV調整至1GiB、請編輯該PVC並設定組合 `spec.resources.requests.storage` 至1GB：

```
kubectl edit pvc ontapnas20mb
# Please edit the object below. Lines beginning with a '#' will be
ignored,
# and an empty file will abort the edit. If an error occurs while saving
this file will be
# reopened with the relevant failures.
#
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  annotations:
    pv.kubernetes.io/bind-completed: "yes"
    pv.kubernetes.io/bound-by-controller: "yes"
    volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner: csi.trident.netapp.io
  creationTimestamp: 2018-08-21T18:26:44Z
  finalizers:
  - kubernetes.io/pvc-protection
  name: ontapnas20mb
  namespace: default
  resourceVersion: "1958015"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/persistentvolumeclaims/ontapnas20mb
  uid: clbd7fa5-a56f-11e8-b8d7-fa163e59eaab
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  ...
```

步驟4：驗證擴充

您可以檢查PVC、PV和Astra Trident Volume的大小、以正確驗證調整大小：

```
kubectl get pvc ontapnas20mb
NAME          STATUS    VOLUME
CAPACITY     ACCESS MODES   STORAGECLASS  AGE
ontapnas20mb  Bound      pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  1Gi
RWO          ontapnas      4m44s

kubectl get pv pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7
NAME          CAPACITY  ACCESS MODES
RECLAIM POLICY STATUS    CLAIM          STORAGECLASS  REASON
AGE
pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  1Gi      RWO
Delete      Bound    default/ontapnas20mb  ontapnas
5m35s

tridentctl get volume pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7 -n trident
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | SIZE  | STORAGE CLASS |
+-----+-----+-----+-----+
| PROTOCOL | BACKEND UUID | STATE | MANAGED |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | ontapnas      |
| file      | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | true      |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```

匯入磁碟區

您可以使用將現有的儲存磁碟區匯入為Kubernetes PV `tridentctl import`。

支援**Volume**匯入的驅動程式

下表說明支援匯入磁碟區的驅動程式、以及這些磁碟區所引進的版本。

| 驅動程式 | 版本 |
|---------------------|-------|
| ontap-nas | 19.04 |
| ontap-nas-flexgroup | 19.04 |
| solidfire-san | 19.04 |
| azure-netapp-files | 19.04 |
| gcp-cvs | 19.04 |

| | |
|-----------|-------|
| 驅動程式 | 版本 |
| ontap-san | 19.04 |

為什麼要匯入磁碟區？

將Volume匯入Trident的使用案例有多種：

- 容器化應用程式、並重新使用現有的資料集
- 將資料集的複本用於暫時性應用程式
- 重建故障的Kubernetes叢集
- 在災難恢復期間移轉應用程式資料

匯入如何運作？

Volume匯入程序會使用持續磁碟區宣告（PVC）檔案來建立PVC。至少、PVC檔案應包含名稱、命名空間、存取模式及storageClassName欄位、如下例所示。

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: my_claim
  namespace: my_namespace
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: my_storage_class
```

。tridentctl 用戶端用於匯入現有的儲存磁碟區。Trident會持續儲存Volume中繼資料並建立PVC和PV、以匯入Volume。

```
tridentctl import volume <backendName> <volumeName> -f <path-to-pvc-file>
```

若要匯入儲存磁碟區、請指定包含該磁碟區的Astra Trident後端名稱、以及唯一識別儲存區上該磁碟區的名稱（例如ONTAP FlexVol：Wsel, Element Volume、CVS Volume path）。儲存磁碟區必須允許讀取/寫入存取、且可由指定的Astra Trident後端存取。 -f 字串引數為必填、並指定Yaml或Json PVC檔案的路徑。

當Astra Trident收到匯入磁碟區要求時、現有的磁碟區大小會在PVC中決定及設定。儲存驅動程式匯入磁碟區之後、PV會以PVC的ClaimRef建立。回收原則一開始設定為 retain 在PV中。Kubernetes成功繫結了PVC和PV之後、系統會更新回收原則以符合儲存類別的回收原則。如果儲存類別的回收原則為 delete、儲存磁碟區會在PV刪除時刪除。

使用匯入Volume時 --no-manage 引數：Trident不會在物件生命週期的PVC或PV上執行任何其他作業。因為Trident會忽略的PV和PVC事件 --no-manage 物件、儲存磁碟區不會在PV刪除時刪除。此外、也會忽略其他作業、例如Volume Clone和Volume resize。如果您想要將Kubernetes用於容器化工作負載、但想要管理Kubernetes以外儲存磁碟區的生命週期、則此選項非常實用。

將註釋新增至PVC和PV、這有兩種用途、表示已匯入磁碟區、以及是否管理了PVC和PV。不應修改或移除此附註。

Trident 19.07及更新版本可處理PV的附加元件、並在匯入磁碟區時掛載磁碟區。對於使用舊版Astra Trident的匯入、資料路徑不會有任何作業、而且磁碟區匯入不會驗證是否可以掛載磁碟區。如果在匯入磁碟區時發生錯誤（例如、StorageClass不正確）、您可以將PV上的回收原則變更為來恢復 `retain`、刪除PVC和PV、然後重新嘗試Volume匯入命令。

ontap-nas 和 ontap-nas-flexgroup 匯入

使用建立的每個Volume `ontap-nas` 驅動程式FlexVol 是ONTAP 指在整個叢集上執行的功能。使用匯入FlexVols `ontap-nas` 驅動程式的運作方式相同。可將已存在於某個叢集上的一個功能、匯入為FlexVol ONTAP `ontap-nas` PVC。同樣地FlexGroup、也可以將此資訊匯入為 `ontap-nas-flexgroup` PVCs：



若要由Trident匯入某個類型的Rw。ONTAP如果磁碟區是DP類型、則它是SnapMirror目的地磁碟區；在將磁碟區匯入Trident之前、您應該先中斷鏡射關係。



。 `ontap-nas` 驅動程式無法匯入及管理qtree。 `ontap-nas` 和 `ontap-nas-flexgroup` 驅動程式不允許重複的磁碟區名稱。

例如、匯入名為的磁碟區 `managed_volume` 在名為的後端上 `ontap_nas`，請使用下列命令：

```
tridentctl import volume ontap_nas managed_volume -f <path-to-pvc-file>
```

| NAME | SIZE | STORAGE CLASS |
|--|---------|---------------|
| pvc-bf5ad463-afbb-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | standard |
| file | online | true |

匯入名為的磁碟區 `unmanaged_volume`（在上 `ontap_nas` backend）（Trident無法管理）、請使用下列命令：

```
tridentctl import volume nas_blog unmanaged_volume -f <path-to-pvc-file>
--no-manage
```

```
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | SIZE | STORAGE CLASS |
+-----+-----+-----+-----+
|          BACKEND UUID  |      | STATE         |
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-df07d542-afbc-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | standard      |
+-----+-----+-----+-----+
| file          | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | false        |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```

使用時 `--no-manage` 引數：Trident不會重新命名磁碟區、也不會驗證磁碟區是否已掛載。如果未手動掛載磁碟區、則磁碟區匯入作業會失敗。



已修正先前使用自訂Unix權限 匯入磁碟區的錯誤。您可以在您的PVC定義或後端組態中指定`unixPermissions`、並指示Astra Trident依此匯入磁碟區。

ontap-san 匯入

Astra Trident也能匯入ONTAP 包含單一LUN的SAN FlexVols。這與一致 `ontap-san` 驅動程式、為FlexVol 每個實體磁碟和FlexVol 一個LUN建立一個實體。您可以使用 `tridentctl import` 命令的方式與其他情況相同：

- 包括的名稱 `ontap-san` 後端：
- 請提供FlexVol 需要匯入的名稱。請記住FlexVol、這個功能只包含一個必須匯入的LUN。
- 提供必須搭配使用的PVC定義路徑 `-f` 旗標。
- 您可以選擇管理或不受管理的永久虛擬網路。根據預設、Trident會管理PVC、並在FlexVol 後端重新命名該LUN。若要匯入為未受管理的Volume、請傳遞 `--no-manage` 旗標。



匯入未受管理的時 `ontap-san Volume`中的LUN FlexVol 名稱 `lun0` 並對應至具有所需啟動器的`igroup`。Astra Trident會自動處理這項作業、以便進行託管匯入。

然後Astra Trident會匯入FlexVol 該等物件、並將其與PVC定義建立關聯。Astra Trident也將FlexVol 該等功能重新命名為 `pvc-<uuid>` 格式化及FlexVol LUN在功能區內 `lun0`。



建議匯入沒有現有作用中連線的磁碟區。如果您要匯入使用中的Volume、請先複製該Volume、然後再執行匯入。

範例

以匯入 `ontap-san-managed` 上的顯示FlexVol `ontap_san_default` 後端、執行 `tridentctl import` 命令形式：

```
tridentctl import volume ontapsan_san_default ontap-san-managed -f pvc-
basic-import.yaml -n trident -d
```

```
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          |  SIZE  | STORAGE CLASS |
+-----+-----+-----+-----+
|          BACKEND UUID  |        | STATE         |
+-----+-----+-----+-----+
|          STATE         |        | MANAGED       |
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-d6ee4f54-4e40-4454-92fd-d00fc228d74a | 20 MiB | basic         |
+-----+-----+-----+-----+
| block | cd394786-ddd5-4470-adc3-10c5ce4ca757 | online | true         |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```



若要由Astra Trident匯入某個類型的RW磁碟區。ONTAP如果磁碟區為DP類型、則為SnapMirror目的地磁碟區；您應該先中斷鏡射關係、再將磁碟區匯入Astra Trident。

element 匯入

您可以使用NetApp Element Trident將支援功能的軟體/NetApp HCI磁碟區匯入Kubernetes叢集。您需要Astra Trident後端的名稱、以及磁碟區的唯一名稱和Pvc檔案做為的引數 `tridentctl import` 命令。

```
tridentctl import volume element_default element-managed -f pvc-basic-
import.yaml -n trident -d
```

```
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          |  SIZE  | STORAGE CLASS |
+-----+-----+-----+-----+
|          BACKEND UUID  |        | STATE         |
+-----+-----+-----+-----+
|          STATE         |        | MANAGED       |
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-970ce1ca-2096-4ecd-8545-ac7edc24a8fe | 10 GiB | basic-element |
+-----+-----+-----+-----+
| block | d3ba047a-ea0b-43f9-9c42-e38e58301c49 | online | true         |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```



Element驅動程式支援重複的Volume名稱。如果有重複的Volume名稱、Trident的Volume匯入程序會傳回錯誤。因應措施是複製磁碟區、並提供唯一的磁碟區名稱。然後匯入複製的Volume。

gcp-cvs 匯入



若要匯入以NetApp Cloud Volumes Service 支援的GCP磁碟區、請使用磁碟區路徑來識別該磁碟區、而非其名稱。

若要匯入 gcp-cvs 後端上的Volume稱為 gcpcvs_YEppr 的磁碟區路徑 adroit-jolly-swift，請使用下列命令：

```
tridentctl import volume gcpcvs_YEppr adroit-jolly-swift -f <path-to-pvc-file> -n trident
```

```
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          |  SIZE  | STORAGE CLASS |
+-----+-----+-----+
|          BACKEND UUID  |  STATE  |  MANAGED  |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-a46ccab7-44aa-4433-94b1-e47fc8c0fa55 | 93 GiB | gcp-storage  | file
| e1a6e65b-299e-4568-ad05-4f0a105c888f | online | true        |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```



Volume路徑是Volume匯出路徑的一部分、位於：/之後。例如、如果匯出路徑為 10.0.0.1:/adroit-jolly-swift、磁碟區路徑為 adroit-jolly-swift。

azure-netapp-files 匯入

若要匯入 azure-netapp-files 後端上的Volume稱為 azurenetappfiles_40517 磁碟區路徑 importvol1，執行下列命令：

```
tridentctl import volume azurenetappfiles_40517 importvol1 -f <path-to-pvc-file> -n trident
```

```
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          |  SIZE  | STORAGE CLASS |
+-----+-----+-----+
|          BACKEND UUID  |  STATE  |  MANAGED  |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-0ee95d60-fd5c-448d-b505-b72901b3a4ab | 100 GiB | anf-storage  | file
| 1c01274f-d94b-44a3-98a3-04c953c9a51e | online | true        |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```



anf磁碟區的磁碟區路徑會出現在裝載路徑中的：/之後。例如、如果掛載路徑為 10.0.0.2:/importvol1、磁碟區路徑為 importvol1。

跨命名空間共用NFS磁碟區

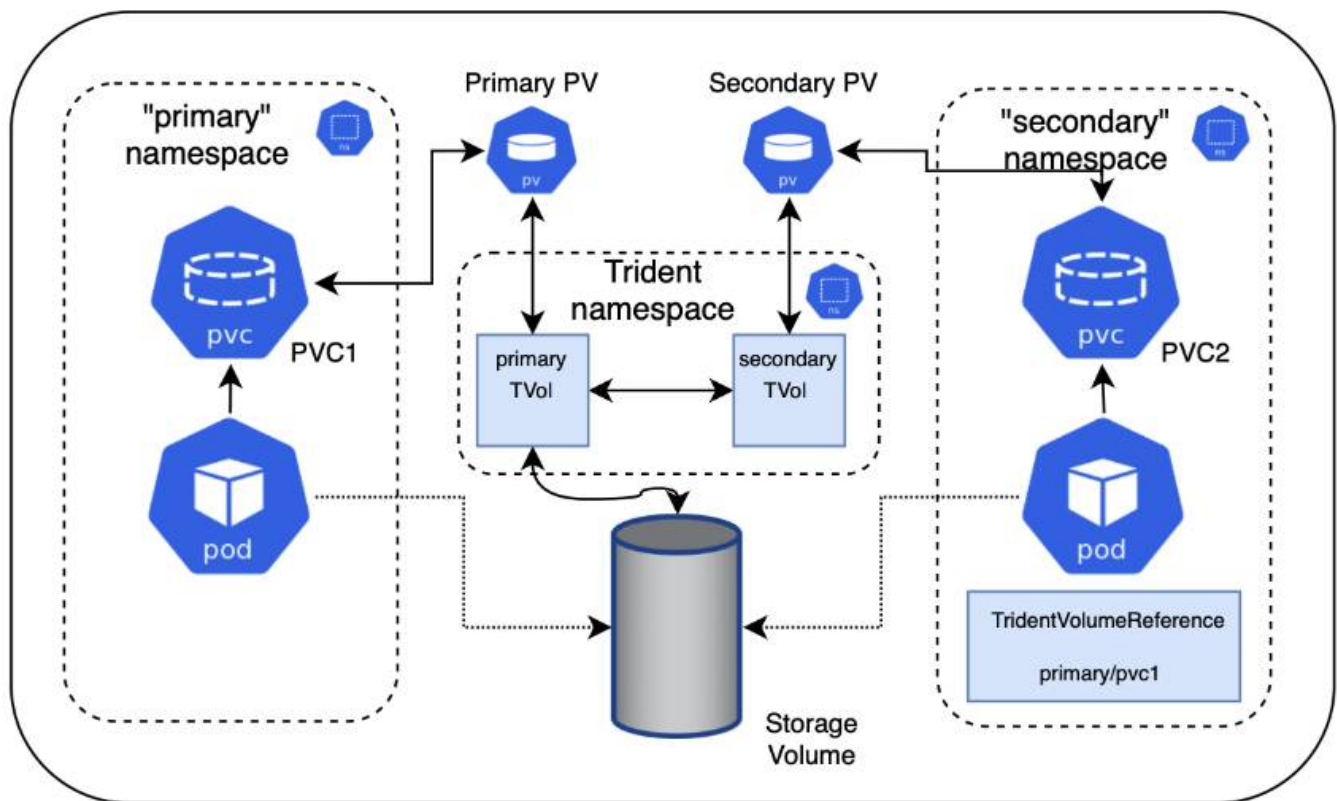
使用Astra Trident、您可以在主要命名空間中建立磁碟區、並將其共用於一或多個次要命名空間中。

功能

Astra TridentVolume Reference CR可讓您在一或多個Kubernetes命名空間中安全地共用ReadWriteMany (rwx) NFS磁碟區。此Kubernetes原生解決方案具有下列優點：

- 多層存取控制、確保安全性
- 可搭配所有Trident NFS Volume驅動程式使用
- 不依賴tridentctl或任何其他非原生Kubernetes功能

此圖說明兩個Kubernetes命名空間之間的NFS Volume共用。



快速入門

您只需幾個步驟就能設定NFS Volume共享。

1

設定來源**PVc**以共用磁碟區

來源命名空間擁有者授予存取來源PVc中資料的權限。

2

授予在目的地命名空間中建立**CR**的權限

叢集管理員授予目的地命名空間擁有者建立TridentVolume Reference CR的權限。

3

在目的地命名空間中建立**TridentVolume Reference**

目的地命名空間的擁有者會建立TridentVolume Reference CR來參照來源PVC。

4

在目的地命名空間中建立從屬的**PVc**

目的地命名空間的擁有者會建立從屬的PVc、以使用來源PVc的資料來源。

設定來源和目的地命名空間

為了確保安全性、跨命名空間共用需要來源命名空間擁有者、叢集管理員和目的地命名空間擁有者的協同作業與行動。使用者角色會在每個步驟中指定。

步驟

1. *來源命名空間擁有者：*建立PVC (pvc1) (namespace2) 使用 shareToNamespace 註釋：

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc1
  namespace: namespace1
  annotations:
    trident.netapp.io/shareToNamespace: namespace2
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  storageClassName: trident-csi
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
```

Astra Trident會建立PV及其後端NFS儲存磁碟區。



- 您可以使用以逗號分隔的清單、將永久虛擬儲存設備共用至多個命名空間。例如、
trident.netapp.io/shareToNamespace:
namespace2, namespace3, namespace4 ◦
- 您可以使用共用至所有命名空間 *。例如、
trident.netapp.io/shareToNamespace: *
- 您可以更新PVC,以納入 shareToNamespace 隨時註釋。

2. *叢集管理：*建立自訂角色和KUBEconfig、以授予目的地命名空間擁有者權限、以便在目的地命名空間中建立TridentVolume Reference CR。
3. *目的地命名空間擁有者：*在參照來源命名空間的目的地命名空間中建立TridentVolume Reference CR pvc1。

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentVolumeReference
metadata:
  name: my-first-tvr
  namespace: namespace2
spec:
  pvcName: pvc1
  pvcNamespace: namespace1
```

4. *目的地命名空間擁有者：*建立一個PVC (pvc2) (namespace2) 使用 shareFromPVC 註釋以指定來源PVC。

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  annotations:
    trident.netapp.io/shareFromPVC: namespace1/pvc1
  name: pvc2
  namespace: namespace2
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  storageClassName: trident-csi
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
```



目的地PVC的大小必須小於或等於來源PVC。

結果

Astra Trident讀取 shareFromPVC 在目的地永久虛擬磁碟上註釋、並將目的地PV建立為從屬磁碟區、而其本身並無儲存資源指向來源PV並共用來源PV儲存資源。目的地的PVC和PV似乎正常連結。

刪除共享Volume

您可以刪除跨多個命名空間共用的磁碟區。Astra Trident會移除對來源命名空間上磁碟區的存取權、並維持對其他共用該磁碟區的命名空間的存取權。當所有參照磁碟區的命名空間都移除時、Astra Trident會刪除該磁碟區。

使用 `tridentctl get` 查詢從屬Volume

使用[`tridentctl` 公用程式、您可以執行 `get` 取得從屬磁碟區的命令。如需詳細資訊、請參閱連結：[../ Trident 參考/ tridentctl.html](#)[`tridentctl` 命令與選項]。

```
Usage:
  tridentctl get [option]
```

旗標：

- `-h, --help`：Volume的說明。
- `--parentOfSubordinate string`：將查詢限制在從屬來源Volume。
- `--subordinateOf string`：將查詢限制在Volume的下屬。

限制

- Astra Trident無法防止目的地命名空間寫入共用磁碟區。您應該使用檔案鎖定或其他程序來防止覆寫共用Volume資料。
- 您無法藉由移除來撤銷對來源PVC的存取權 `shareToNamespace` 或 `shareFromNamespace` 註釋或刪除 `TridentVolumeReference` CR。若要撤銷存取權、您必須刪除從屬的PVC。
- 在從屬磁碟區上無法執行快照、複製和鏡射。

以取得更多資訊

若要深入瞭解跨命名空間Volume存取：

- 請造訪 ["在命名空間之間共用磁碟區：歡迎使用跨命名空間磁碟區存取"](#)。
- 觀看示範 ["NetAppTV"](#)。

監控Astra Trident

Astra Trident提供一組Prometheus指標端點、可用來監控Astra Trident的效能。

Astra Trident提供的指標可讓您執行下列作業：

- 隨時掌握Astra Trident的健全狀況與組態。您可以檢查作業的成功程度、以及是否能如預期般與後端進行通訊。
- 檢查後端使用資訊、並瞭解後端上配置的磁碟區數量、以及所耗用的空間量等。
- 維護可用後端配置的磁碟區數量對應。
- 追蹤效能。您可以查看Astra Trident與後端及執行作業所需的時間。



根據預設、Trident的度量會顯示在目標連接埠上 8001 在 `/metrics` 端點：安裝Trident時*預設會啟用這些度量。

您需要的產品

- 安裝Astra Trident的Kubernetes叢集。
- Prometheus執行個體。這可以是 ["容器化Prometheus部署"](#) 或者、您也可以選擇以執行Prometheus ["原生應用程式"](#)。

步驟1：定義Prometheus目標

您應該定義Prometheus目標、以收集指標並取得有關後端Astra Trident管理的資訊、以及其建立的磁碟區等資訊。這 ["部落格"](#) 說明如何使用Prometheus和Grafana搭配Astra Trident來擷取指標。部落格說明如何在Kubernetes叢集中以營運者的形式執行Prometheus、以及建立ServiceMonitor來取得Astra Trident的指標。

步驟2：建立Prometheus ServiceMonitor

若要使用Trident指標、您應該建立監控的Prometheus ServiceMonitor `trident-csi` 服務並傾聽 `metrics` 連接埠。ServiceMonitor範例如下所示：

```
apiVersion: monitoring.coreos.com/v1
kind: ServiceMonitor
metadata:
  name: trident-sm
  namespace: monitoring
  labels:
    release: prom-operator
spec:
  jobLabel: trident
  selector:
    matchLabels:
      app: controller.csi.trident.netapp.io
  namespaceSelector:
    matchNames:
      - trident
  endpoints:
    - port: metrics
      interval: 15s
```

此ServiceMonitor定義會擷取由傳回的度量 `trident-csi` 服務、並特別尋找 `metrics` 服務的端點。因此、Prometheus現在已設定為瞭解Astra Trident的指標。

除了直接從Astra Trident取得的指標之外、Kubelet也公開了許多指標 `kubelet_volume_*` 透過IT本身的指標端點來建立指標。Kubelet可提供有關所附加磁碟區、Pod及其處理的其他內部作業的資訊。請參閱 ["請按這裡"](#)。

步驟3：使用PromQL查詢Trident度量

PromQL適用於建立傳回時間序列或表格資料的運算式。

以下是一些您可以使用的PromQL查詢：

取得Trident健全狀況資訊

- 來自Astra Trident的HTTP 2XX回應百分比*

```
(sum (trident_rest_ops_seconds_total_count{status_code=~"2.."} OR on()  
vector(0)) / sum (trident_rest_ops_seconds_total_count)) * 100
```

- 透過狀態代碼*來自Astra Trident的休息回應百分比

```
(sum (trident_rest_ops_seconds_total_count) by (status_code) / scalar  
(sum (trident_rest_ops_seconds_total_count))) * 100
```

- 由Astra Trident執行的平均營運持續時間

```
sum by (operation)  
(trident_operation_duration_milliseconds_sum{success="true"}) / sum by  
(operation)  
(trident_operation_duration_milliseconds_count{success="true"})
```

取得Astra Trident使用資訊

- 平均Volume大小*

```
trident_volume_allocated_bytes/trident_volume_count
```

- 每個後端配置的Volume空間總計*

```
sum (trident_volume_allocated_bytes) by (backend_uuid)
```

取得個別Volume使用量



只有同時收集kubelet度量時、才會啟用此功能。

- 每個Volume的已用空間百分比*

```
kubelet_volume_stats_used_bytes / kubelet_volume_stats_capacity_bytes *  
100
```

深入瞭解Astra Trident AutoSupport 遙測技術

依預設、Astra Trident會每日傳送Prometheus指標和基本後端資訊給NetApp。

- 若要停止Astra Trident將Prometheus指標和基本後端資訊傳送給NetApp、請通過 `--silence -autosupport` Astra Trident安裝期間的旗標。
- Astra Trident也可透過傳送容器記錄至NetApp Support隨選服務 `tridentctl send autosupport`。您需要觸發Astra Trident來上傳記錄。在您提交記錄之前、您應該接受NetApp的<https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/>["隱私權政策"]。
- 除非另有說明、Astra Trident會從過去24小時擷取記錄。
- 您可以使用指定記錄保留時間範圍 `--since` 旗標。例如：`tridentctl send autosupport --since=1h`。此資訊會透過收集和傳送 `trident-autosupport` 安裝於Astra Trident旁的容器。您可以從取得Container映像 "[Trident AutoSupport](#) 的"。
- Trident AutoSupport 無法收集或傳輸個人識別資訊 (PII) 或個人資訊。隨附a "[EULA](#)" 這不適用於Trident Container映像本身。您可以深入瞭解NetApp對資料安全性與信任的承諾 "[請按這裡](#)"。

Astra Trident傳送的有效負載範例如下：

```
---
items:
- backendUUID: ff3852e1-18a5-4df4-b2d3-f59f829627ed
  protocol: file
  config:
    version: 1
    storageDriverName: ontap-nas
    debug: false
    debugTraceFlags:
    disableDelete: false
    serialNumbers:
    - nwkvzfanek_SN
    limitVolumeSize: ''
  state: online
  online: true
```

- 此資訊將傳送至NetApp的「不只是」端點。AutoSupport AutoSupport如果您使用私有登錄來儲存容器映像、可以使用 `--image-registry` 旗標。
- 您也可以產生安裝Yaml檔案來設定Proxy URL。您可以使用來完成這項作業 `tridentctl install --generate-custom-yaml` 以建立Yaml檔案並新增 `--proxy-url` 的引數 `trident-autosupport` 中的Container `trident-deployment.yaml`。

停用Astra Trident度量

若要在報告中停用*指標、您應該產生自訂YAM（使用 `--generate-custom-yaml` 標記）並加以編輯以移除 `--metrics` 無法為呼叫旗標 ``trident-main`` 容器。

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。