



資源配置與管理磁碟區 Astra Trident

NetApp
April 18, 2024

目錄

資源配置與管理磁碟區	1
配置 Volume	1
展開Volume	5
匯入磁碟區	12
跨命名空間共用NFS磁碟區	18
使用「csi拓撲」	22
使用快照	29

資源配置與管理磁碟區

配置 Volume

建立 PersistentVolume （ PV ）和 PersistentVolume Claim （ PVC ）、使用設定的 Kubernetes StorageClass 來要求存取 PV 。然後、您可以將 PV 掛載至 Pod 。

總覽

答 "[PersistentVolume](#)" （ PV ）是叢集管理員在 Kubernetes 叢集上配置的實體儲存資源。。
"[PersistentVolume Claim](#)" （ PVC ）是存取叢集上 PersistentVolume 的要求。

可將 PVC 設定為要求儲存特定大小或存取模式。叢集管理員可以使用相關的 StorageClass 來控制超過 PersistentVolume 大小和存取模式的權限、例如效能或服務層級。

建立 PV 和 PVC 之後、您可以將磁碟區裝入 Pod 。

範例資訊清單

PersistentVolume 範例資訊清單

此範例資訊清單顯示與 StorageClass 相關的 10Gi 基本 PV basic-csi 。

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolume
metadata:
  name: pv-storage
  labels:
    type: local
spec:
  storageClassName: basic-csi
  capacity:
    storage: 10Gi
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  hostPath:
    path: "/my/host/path"
```

PersistentVolume Claim 範例資訊清單

這些範例顯示基本的 PVC 組態選項。

可存取 **RWO** 的 **PVC**

此範例顯示具有 rwo 存取權的基本 PVC 、與命名的 StorageClass 相關聯 basic-csi 。

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-storage
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: basic-csi
```

採用 **NVMe / TCP** 的 **PVC**

此範例顯示 NVMe / TCP 的基本 PVC 、並提供與命名 StorageClass 相關的 rwo 存取 protection-gold 。

```
---
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-san-nvme
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 300Mi
  storageClassName: protection-gold
```

Pod 資訊清單範例

這些範例顯示將 PVC 連接至 Pod 的基本組態。

基本組態

```
kind: Pod
apiVersion: v1
metadata:
  name: pv-pod
spec:
  volumes:
    - name: pv-storage
      persistentVolumeClaim:
        claimName: basic
  containers:
    - name: pv-container
      image: nginx
      ports:
        - containerPort: 80
          name: "http-server"
      volumeMounts:
        - mountPath: "/my/mount/path"
          name: pv-storage
```

基本 NVMe / TCP 組態

```
---
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  creationTimestamp: null
  labels:
    run: nginx
  name: nginx
spec:
  containers:
    - image: nginx
      name: nginx
      resources: {}
      volumeMounts:
        - mountPath: "/usr/share/nginx/html"
          name: task-pv-storage
  dnsPolicy: ClusterFirst
  restartPolicy: Always
  volumes:
    - name: task-pv-storage
      persistentVolumeClaim:
        claimName: pvc-san-nvme
```

建立 PV 和 PVC

步驟

1. 建立 PV 。

```
kubectl create -f pv.yaml
```

2. 確認 PV 狀態。

```
kubectl get pv
NAME          CAPACITY  ACCESS MODES  RECLAIM POLICY  STATUS  CLAIM
STORAGECLASS  REASON    AGE
pv-storage    4Gi       RWO           Retain          Available
7s
```

3. 建立 PVC 。

```
kubectl create -f pvc.yaml
```

4. 確認 PVC 狀態。

```
kubectl get pvc
```

NAME	STATUS	VOLUME	CAPACITY	ACCESS MODES	STORAGECLASS	AGE
pvc-storage	Bound	pv-name	2Gi	RWO		5m

5. 將磁碟區裝入 Pod。

```
kubectl create -f pv-pod.yaml
```



您可以使用監控進度 `kubectl get pod --watch`。

6. 確認磁碟區已掛載到上 `/my/mount/path`。

```
kubectl exec -it task-pv-pod -- df -h /my/mount/path
```

7. 您現在可以刪除 Pod。Pod 應用程式將不再存在、但該磁碟區仍會保留。

```
kubectl delete pod task-pv-pod
```

請參閱 "[Kubernetes和Trident物件](#)" 如需儲存類別如何與互動的詳細資訊、請參閱 `PersistentVolumeClaim` 以及用於控制 Astra Trident 如何配置容量的參數。

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）。



iSCSI磁碟區擴充支援「ontap—san」、「ONTAP—san經濟」、「Poolidfire—san」等驅動程式、需要Kubernetes 1.16及更新版本。

步驟1：設定**StorageClass**以支援**Volume**擴充

編輯 `StorageClass` 定義以設定 `allowVolumeExpansion` 欄位至 `true`。

```
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、請編輯此類以包含「allowVolume Expansion」參數。

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

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。

```
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
san-pvc	Bound	pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671	1Gi

```
kubectl get pv
```

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

步驟3：定義一個連接至PVc的Pod

將 PV 附加至 Pod 、以便調整大小。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。

在此範例中、會建立使用「shan -PVc」的Pod。

```
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、並將「sec.resumes.requests.storage」更新為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「ONTAP-NAS」、「ONTAP-NAS-P節約」、「ONTAP-NAS-flexgroup」、「GCP-CVS」和「azure-NetApp-fils」後端配置NFS PV的Volume擴充。

步驟1：設定StorageClass以支援Volume擴充

若要調整NFS PV的大小、管理員必須先將「**ow淺Volume Expansion**」欄位設定為「true」、以設定儲存類別以允許磁碟區擴充：

```
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
```

如果您已經建立了沒有此選項的儲存類別、只要使用「**kubectl Edit storageclass**」來編輯現有的儲存類別、即可進行磁碟區擴充。

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 1GiB：

```
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: c1bd7fa5-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 |
+-----+-----+-----+-----+
|          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「tridentctl匯入」將現有的儲存磁碟區匯入為Kubernetes PV。

總覽與考量

您可以將磁碟區匯入 Astra Trident、以便：

- 將應用程式容器化、並重新使用其現有的資料集
- 針對臨時應用程式使用資料集的複本
- 重建故障的 Kubernetes 叢集
- 在災難恢復期間移轉應用程式資料

考量

匯入 Volume 之前、請先檢閱下列考量事項。

- Astra Trident 只能匯入 RW（讀寫）類型的 ONTAP Volume。DP（資料保護）類型磁碟區是 SnapMirror 目的地磁碟區。您應該先中斷鏡射關係、再將 Volume 匯入 Astra Trident。

- 我們建議您在沒有作用中連線的情況下匯入磁碟區。若要匯入使用中的 Volume、請複製該 Volume、然後執行匯入。



這對區塊磁碟區特別重要、因為 Kubernetes 不會知道先前的連線、而且很容易將作用中的磁碟區附加到 Pod。這可能導致資料毀損。

- 不過 StorageClass 必須在 PVC 上指定、Astra Trident 在匯入期間不會使用此參數。建立磁碟區時會使用儲存類別、根據儲存特性從可用的集區中選取。由於該磁碟區已經存在、因此在匯入期間不需要選取任何集區。因此、即使磁碟區存在於與 PVC 中指定的儲存類別不相符的後端或集區、匯入也不會失敗。
- 現有的 Volume 大小是在 PVC 中決定和設定的。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。
- 根據預設、Astra Trident 會管理 PVC、並重新命名後端上的 FlexVol 和 LUN。您可以通過 --no-manage 用於匯入非託管磁碟區的旗標。如果您使用 --no-manage、Astra Trident 在物件生命週期內、不會在 PVC 或 PV 上執行任何其他作業。刪除 PV 時不會刪除儲存磁碟區、也會忽略其他操作、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。

匯入 Volume

您可以使用 `tridentctl import` 匯入 Volume。

步驟

1. 建立持續 Volume Claim (PVC) 檔案 (例如、`pvc.yaml`) 用於建立 PVC。PVC 檔案應包含在內 `name`、`namespace`、`accessModes` 和 `storageClassName`。您也可以指定 `unixPermissions` 在您的 PVC 定義中。

以下是最低規格的範例：

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



請勿包含其他參數、例如 PV 名稱或 Volume 大小。這可能會導致匯入命令失敗。

2. 使用 `tridentctl import` 用於指定 Astra Trident 後端名稱的命令、該後端包含磁碟區、以及唯一識別儲存區中磁碟區的名稱（例如：ONTAP FlexVol、Element Volume、Cloud Volumes Service 路徑）。
-f 需要引數來指定 PVC 檔案的路徑。

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

範例

請參閱下列 Volume 匯入範例、瞭解支援的驅動程式。

ONTAP NAS 和 ONTAP NAS FlexGroup

Astra Trident 支援使用匯入 Volume `ontap-nas` 和 `ontap-nas-flexgroup` 驅動程式：



- `ontap-nas-economy` 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。

每個使用「ONTAP-NAS」驅動程式建立的 Volume FlexVol、都是 ONTAP 一個在整個叢集上的功能。使用「ONTAP-NAS」驅動程式匯入 FlexVols 的運作方式相同。已存在於某個叢集上的一個功能、可以匯入為「ONTAP-NAS」的 PVC。FlexVol ONTAP 同樣地 FlexGroup、也可以將此數據匯入為「ONTAP-NAS-Flexgroup」PVCS。

ONTAP NAS 範例

以下是託管 Volume 和非託管 Volume 匯入的範例。

託管 Volume

以下範例會匯入名為的 Volume managed_volume 在名為的後端上 ontap_nas：

```
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

非託管 Volume

使用時 --no-manage 引數 Astra Trident 不會重新命名 Volume 。

以下範例匯入 unmanaged_volume 在上 ontap_nas 後端：

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

NAME	SIZE	STORAGE CLASS
pvc-df07d542-afbc-11e9-8d9f-5254004dfdb7	1.0 GiB	standard
file	online	false

SAN ONTAP

Astra Trident 支援使用匯入 Volume ontap-san 驅動程式：不支援使用匯入 Volume ontap-san-economy 驅動程式：

Astra Trident 可以匯入包含單一 LUN 的 ONTAP 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。Astra Trident 會匯入 FlexVol、並將其與 PVC 定義相關聯。

ONTAP SAN 範例

以下是託管 Volume 和非託管 Volume 匯入的範例。

託管 Volume

對於託管的 Volume、Astra Trident 會將 FlexVol 重新命名為 pvc-<uuid> 格式化及 FlexVol LUN 在功能區內 lun0。

下列範例會匯入 ontap-san-managed 上的顯示 FlexVol ontap_san_default 後端：

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

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

非託管 Volume

以下範例匯入 unmanaged_example_volume 在上 ontap_san 後端：

```
tridentctl import volume -n trident san_blog unmanaged_example_volume  
-f pvc-import.yaml --no-manage
```

```
+-----+-----+-----+-----+  
+-----+-----+-----+-----+  
|          NAME          |  SIZE  | STORAGE CLASS |  
PROTOCOL |          BACKEND UUID          |  STATE  |  MANAGED  |  
+-----+-----+-----+-----+  
+-----+-----+-----+-----+  
| pvc-1fc999c9-ce8c-459c-82e4-ed4380a4b228 | 1.0 GiB | san-blog       |  
block    | e3275890-7d80-4af6-90cc-c7a0759f555a | online | false      |  
+-----+-----+-----+-----+  
+-----+-----+-----+-----+
```

如果您將 LUN 對應至與 Kubernetes 節點 IQN 共用 IQN 的 igroup、如下列範例所示、您將會收到錯誤訊息：
LUN already mapped to initiator(s) in this group。您需要移除啟動器或取消對應 LUN、才能匯入磁碟區。

Vserver	Igroup	Protocol	OS Type	Initiators
svm0	k8s-nodename.example.com-fe5d36f2-cded-4f38-9eb0-c7719fc2f9f3	iscsi	linux	iqn.1994-05.com.redhat:4c2e1cf35e0
svm0	unmanaged-example-igroup	mixed	linux	iqn.1994-05.com.redhat:4c2e1cf35e0

元素

Astra Trident 支援使用 NetApp Element 軟體和 NetApp HCI Volume 匯入 solidfire-san 驅動程式：



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

元素範例

下列範例會匯入 element-managed 後端上的 Volume element_default。

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

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

Google Cloud Platform

Astra Trident 支援使用匯入 Volume gcp-cvs 驅動程式：



若要在 Google Cloud Platform 中匯入以 NetApp Cloud Volumes Service 為後盾的 Volume、請依其 Volume 路徑識別該 Volume。Volume 路徑是之後 Volume 匯出路徑的一部分：/。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。

Google Cloud Platform 範例

下列範例會匯入 gcp-cvs 後端上的 Volume gcpcvs_YEppr 的磁碟區路徑 adroit-jolly-swift。

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

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

Azure NetApp Files

Astra Trident 支援使用匯入 Volume azure-netapp-files 驅動程式：



若要匯入 Azure NetApp Files Volume、請依磁碟區路徑識別該磁碟區。Volume 路徑是之後 Volume 匯出路徑的一部分：/。例如、如果掛載路徑為 10.0.0.2:/importvol1、磁碟區路徑為 importvol1。

Azure NetApp Files 範例

下列範例會匯入 azure-netapp-files 後端上的 Volume azurenetappfiles_40517 磁碟區路徑 importvol1。

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

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

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

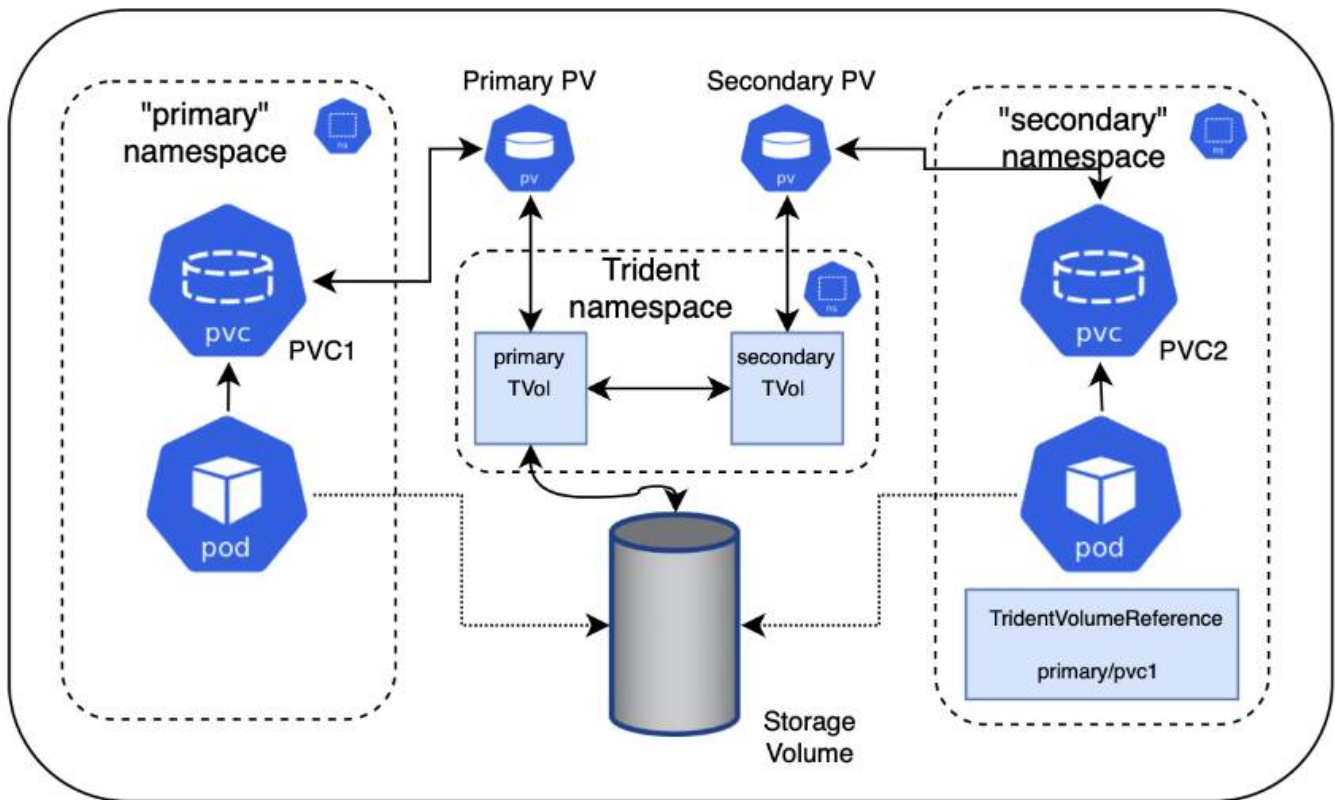
名空間中。

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"](#)。

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"**。

總覽

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。持續磁碟區的建立不需依賴要求的 Pod 排程需求。
- 將「Volume BindingMode」設為「WaitForFirst消費者」時、會延遲建立和繫結永久磁碟區、直到排程並建立使用永久磁碟的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。



「等待使用者」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:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedaafd99df",
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:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedaafd99df",
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。每個後端都可以攜帶一個可選的「支援拓撲」區塊、代表必須支援的區域和區域清單。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"}
  ]
}
```



「支援拓撲」是用來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。

您也可以定義每個儲存資源池的「支援拓撲」。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」決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」設定為「WaitForFirst消費者」。在Pod中引用此StorageClass所要求的PVCS之前、系統不會對其採取行動。此外、「opedtopologies」也提供要使用的區域和區域。《NetApp-san—use-east1》StorageClass將在上述定義的「SAN後端-us-east1」後端上建立PVCS。

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。

請參閱以下「sPEC」範例：

```

---
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pod化 規範會指示Kubernetes在「us-east1」區域的節點上排程pod、並從「us-east1-a」或「us-east1-b」區域中的任何節點中進行選擇。

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

您可以使用「tridentctl後端更新」來更新現有的後端、以納入「最上層拓撲」清單。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

Kubernetes 持續磁碟區（PV）的磁碟區快照可啟用磁碟區的時間點複本。您可以建立使用 Astra Trident 建立的磁碟區快照、匯入 Astra Trident 外部建立的快照、從現有快照建立新的磁碟區、以及從快照復原磁碟區資料。

總覽

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）、才能使用快照。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。

建立磁碟區快照

步驟

1. 建立 VolumeSnapshotClass。如需詳細資訊、請參閱 ["Volume SnapshotClass"](#)。
 - driver 指向 Astra Trident CSI 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。

範例

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

2. 建立現有 PVC 的快照。

範例

- 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
```

- 此範例會為名為 PVC 的 Volume Snapshot 物件建立一個 pvc1 快照名稱設為 pvc1-snap。Volume Snapshot類似於PVC、並與相關聯 VolumeSnapshotContent 代表實際快照的物件。

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

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

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

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

```
kubectl describe volumesnapshots pvc1-snap
Name:          pvc1-snap
Namespace:     default
.
.
.
Spec:
  Snapshot Class Name:    pvc1-snap
  Snapshot Content Name:  snapcontent-e8d8a0ca-9826-11e9-9807-
525400f3f660
  Source:
    API Group:
    Kind:      PersistentVolumeClaim
    Name:      pvc1
Status:
  Creation Time:  2019-06-26T15:27:29Z
  Ready To Use:   true
  Restore Size:   3Gi
.
.
```

從磁碟區快照建立 PVC

您可以使用 `dataSource` 使用名為的 Volume Snapshot 建立 PVC `<pvc-name>` 做為資料來源。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。



將在來源 Volume 所在的同一個後端建立 PVC。請參閱 ["KB：無法在替代後端建立 Trident PVC Snapshot 的 PVC"](#)。

以下範例使用建立 PVC `pvc1-snap` 做為資料來源。

```
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
```

匯入 Volume 快照

Astra Trident 支援 "[Kubernetes 預先配置的快照程序](#)" 可讓叢集管理員建立 VolumeSnapshotContent 在 Astra Trident 外部建立的物件和匯入快照。

開始之前

Astra Trident 必須已建立或匯入快照的父磁碟區。

步驟

1. * 叢集管理：* 建立 VolumeSnapshotContent 參照後端快照的物件。這會啟動 Astra Trident 中的快照工作流程。
 - 在中指定後端快照的名稱 annotations 做為 trident.netapp.io/internalSnapshotName: <"backend-snapshot-name">。
 - 指定 <name-of-parent-volume-in-trident>/<volume-snapshot-content-name> 在中 snapshotHandle。這是中外部快照機提供給 Astra Trident 的唯一資訊 ListSnapshots 致電：



◦ <volumeSnapshotContentName> 由於 CR 命名限制、無法永遠符合後端快照名稱。

範例

下列範例建立 VolumeSnapshotContent 參照後端快照的物件 snap-01。

```

apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshotContent
metadata:
  name: import-snap-content
  annotations:
    trident.netapp.io/internalSnapshotName: "snap-01" # This is the
name of the snapshot on the backend
spec:
  deletionPolicy: Retain
  driver: csi.trident.netapp.io
  source:
    snapshotHandle: pvc-f71223b5-23b9-4235-bbfe-e269ac7b84b0/import-
snap-content # <import PV name or source PV name>/<volume-snapshot-
content-name>

```

2. * 叢集管理：* 建立 VolumeSnapshot 參照的 CR VolumeSnapshotContent 物件：這會要求存取權以使用 VolumeSnapshot 在指定的命名空間中。

範例

下列範例建立 VolumeSnapshot CR 命名 import-snap 這是參考的 VolumeSnapshotContent 已命名 import-snap-content。

```

apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshot
metadata:
  name: import-snap
spec:
  # volumeSnapshotClassName: csi-snapclass (not required for pre-
provisioned or imported snapshots)
  source:
    volumeSnapshotContentName: import-snap-content

```

3. * 內部處理（不需採取任何行動）：* 外部快照機可辨識新建立的 VolumeSnapshotContent 並執行 ListSnapshots 致電：Astra Trident 會建立 TridentSnapshot。
 - 外部快照器會設定 VolumeSnapshotContent 至 readyToUse 和 VolumeSnapshot 至 true。
 - Trident 退貨 readyToUse=true。
4. * 任何使用者：* 建立 PersistentVolumeClaim 以參考新的 VolumeSnapshot、其中 spec.dataSource（或 spec.dataSourceRef）名稱為 VolumeSnapshot 名稱。

範例

下列範例建立一個 PVC 參照 VolumeSnapshot 已命名 import-snap。

```

apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: pvc-from-snap
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: simple-sc
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  dataSource:
    name: import-snap
    kind: VolumeSnapshot
    apiGroup: snapshot.storage.k8s.io

```

使用快照恢復 **Volume** 資料

快照目錄預設為隱藏、以協助使用進行資源配置的磁碟區達到最大相容性 `ontap-nas` 和 `ontap-nas-economy` 驅動程式：啟用 `.snapshot` 直接從快照恢復資料的目錄。

使用 `Volume Snapshot Restore ONTAP CLI` 將磁碟區還原至先前快照中記錄的狀態。

```

cluster1::*> volume snapshot restore -vserver vs0 -volume vol3 -snapshot
vol3_snap_archive

```



當您還原快照複本時、會覆寫現有的 `Volume` 組態。建立快照複本之後對 `Volume` 資料所做的變更將會遺失。

刪除含有相關快照的 **PV**

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」。移除 `Volume` 快照以刪除 `Astra Trident Volume`。

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
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshots.yaml
```

2. 建立Snapshot控制器。

```
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
```



如有必要、請開啟 `deploy/kubernetes/snapshot-controller/rbac-snapshot-controller.yaml` 和更新 namespace 到您的命名空間。

相關連結

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

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。