Use o Astra Trident

Astra Trident

NetApp
August 18, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/pt-br/trident-2304/trident-use/worker-node-prep.html on August 18, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Índice

Use o Astra Trident . . . 1
Prepare o nó de trabalho . . . 1
Selecionar as ferramentas certas . . . 1
Detecção de serviço de nós . . . 1
Volumes NFS . . . 1
Volumes iSCSI . . . 2
Configurar backends . . . 5
Configurar backends . . . 5
Azure NetApp Files . . . 6
Configure um back-end do Cloud Volumes Service para o Google Cloud . . . 17
Configurar um back-end NetApp HCI ou SolidFire . . . 33
Controladores SAN ONTAP . . . 40
Drivers nas ONTAP . . . 61
Amazon FSX para NetApp ONTAP . . . 90
Crie backends com kubectl . . . 102
`TridentBackendConfig` . . . 102
Visão geral dos passos . . . 104
Etapa 1: Crie um segredo do Kubernetes . . . 104
Passo 2: Crie o `TridentBackendConfig` CR . . . 106
Etapa 3: Verifique o status do `TridentBackendConfig` CR . . . 106
(Opcional) passo 4: Obtenha mais detalhes . . . 107
Execute o gerenciamento de back-end com o kubectl . . . 109
Excluir um back-end . . . 109
Veja os backends existentes . . . 109
Atualize um back-end . . . 109
Execute o gerenciamento de back-end com o tridentctl . . . 110
Crie um backend . . . 110
Excluir um back-end . . . 110
Veja os backends existentes . . . 111
Atualize um back-end . . . 111
Identificar as classes de armazenamento que usam um back-end . . . 111
Alternar entre opções de gerenciamento de back-end . . . 112
Opções para gerenciar backends . . . 112
Gerenciar `tridentctl` backends usando `TridentBackendConfig` . . . 112
Gerenciar `TridentBackendConfig` backends usando `tridentctl` . . . 116
Gerenciar classes de armazenamento . . . 118
Crie uma classe de armazenamento . . . 118
Crie uma classe de armazenamento . . . 118
Excluir uma classe de armazenamento . . . 119
Exibir as classes de armazenamento existentes . . . 119
Defina uma classe de armazenamento padrão . . . 119
Identificar o back-end de uma classe de storage . . . 120

Executar operações de volume . . . 120
Use a topologia CSI . . . 120
Trabalhar com instantâneos . . . 128
Expanda volumes . . . 132
Importar volumes . . . 139
Compartilhar um volume NFS entre namespaces . . . 149
Caraterísticas . . . 149
Início rápido . . . 149
Configure os namespaces de origem e destino . . . 150
Eliminar um volume partilhado . . . 152
`tridentctl get`Use para consultar volumes subordinados . . . 152
Limitações . . . 152
Para mais informações . . . 152
Monitore o Astra Trident . . . 152
Visão geral . . . 153
Passo 1: Defina um alvo Prometheus . . . 153
Passo 2: Crie um Prometheus ServiceMonitor . . . 153
Passo 3: Consultar métricas do Trident com PromQL . . . 154
Saiba mais sobre a telemetria do Astra Trident AutoSupport . . . 155
Desativar métricas do Astra Trident . . . 156

Use o Astra Trident

Prepare o nó de trabalho

Todos os nós de trabalho no cluster do Kubernetes precisam ser capazes de montar os volumes provisionados para os pods. Para preparar os nós de trabalho, você deve instalar ferramentas NFS ou iSCSI com base na seleção de driver.

Selecionar as ferramentas certas

Se você estiver usando uma combinação de drivers, instale as ferramentas NFS e iSCSI.

Ferramentas NFS

Instale as ferramentas NFS se estiver usando: `ontap-nas`, `ontap-nas-economy`, `ontap-nas-flexgroup`, `azure-netapp-files`, , , `gcp-cvs`

Ferramentas iSCSI

Instale as ferramentas iSCSI se estiver a utilizar: `ontap-san` `ontap-san-economy` , , , `solidfire-san`

> Versões recentes do RedHat CoreOS têm NFS e iSCSI instalados por padrão.

Detecção de serviço de nós

O Astra Trident tenta detetar automaticamente se o nó pode executar serviços iSCSI ou NFS.

> A descoberta de serviço de nó identifica os serviços descobertos, mas não garante que os serviços estejam configurados corretamente. Por outro lado, a ausência de um serviço descoberto não garante que a montagem de volume falhe.

Rever eventos

O Astra Trident cria eventos para o nó a fim de identificar os serviços descobertos. Para rever estes eventos, execute:

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

Reveja os serviços descobertos

O Astra Trident identifica serviços habilitados para cada nó no nó CR da Trident. Para visualizar os serviços descobertos, execute:

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

Volumes NFS

Instale as ferramentas NFS usando os comandos do seu sistema operacional. Certifique-se de que o serviço NFS seja iniciado durante o tempo de inicialização.

RHEL 8 MAIS

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

Ubuntu

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

Reinicie seus nós de trabalho após instalar as ferramentas NFS para evitar falhas ao anexar volumes a contêineres.

Volumes iSCSI

O Astra Trident pode estabelecer automaticamente uma sessão iSCSI, digitalizar LUNs e descobrir dispositivos multipath, formatá-los e montá-los em um pod.

Recursos de autorrecuperação iSCSI

Para sistemas ONTAP, o Astra Trident executa autorrecuperação iSCSI a cada cinco minutos para:

1. **Identifique** o estado de sessão iSCSI desejado e o estado atual da sessão iSCSI.
2. **Compare** o estado desejado com o estado atual para identificar as reparações necessárias. O Astra Trident determina as prioridades de reparação e quando efetuar as reparações.
3. **Efetuar reparações** necessárias para repor o estado atual da sessão iSCSI para o estado de sessão iSCSI pretendido.

Logs de atividade de auto-cura estão localizados no `trident-main` recipiente no respetivo pod Daemonset. Para visualizar logs, você deve ter definido `debug` como "true" durante a instalação do Astra Trident.

As funcionalidades de autorrecuperação iSCSI do Astra Trident ajudam a impedir:

- Sessões iSCSI obsoletas ou não saudáveis que podem ocorrer após um problema de conetividade de rede. No caso de uma sessão obsoleta, o Astra Trident aguarda sete minutos antes de sair para restabelecer a conexão com um portal.

  Por exemplo, se os segredos CHAP foram girados no controlador de armazenamento e a rede perder a conetividade, os segredos CHAP antigos (*stale*) podem persistir. A auto-cura pode reconhecer isso e restabelecer automaticamente a sessão para aplicar os segredos CHAP atualizados.

- Sessões iSCSI em falta
- LUNs em falta

Instale as ferramentas iSCSI

Instale as ferramentas iSCSI utilizando os comandos do seu sistema operativo.

Antes de começar

- Cada nó no cluster do Kubernetes precisa ter uma IQN exclusiva. **Este é um pré-requisito necessário**.
- Se estiver usando RHCOS versão 4,5 ou posterior, ou outra distribuição Linux compatível com RHEL, com o `solidfire-san` driver e o Element OS 12,5 ou anterior, verifique se o algoritmo de autenticação CHAP está definido como MD5 em `/etc/iscsi/iscsid.conf`. algoritmos CHAP compatíveis com FIPS seguros SHA1, SHA-256 e SHA3-256 estão disponíveis com o elemento 12,7.

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

- Ao usar nós de trabalho que executam RHEL/RedHat CoreOS com iSCSI PVs, especifique a `discard` mountOption no StorageClass para executar a recuperação de espaço em linha. "Documentação da RedHat"Consulte .

RHEL 8 MAIS

1. Instale os seguintes pacotes de sistema:

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

2. Verifique se a versão iscsi-iniciador-utils é 6,2.0,874-2.el7 ou posterior:

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

3. Definir a digitalização para manual:

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

4. Ativar multipathing:

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

> Certifique-se de `etc/multipath.conf` que contém `find_multipaths no defaults` em .

5. Certifique-se de que `iscsid` e `multipathd` estão a funcionar:

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

6. Ativar e iniciar `iscsi`:

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

Ubuntu

1. Instale os seguintes pacotes de sistema:

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

2. Verifique se a versão Open-iscsi é 2,0.874-5ubuntu2.10 ou posterior (para bionic) ou 2,0.874-7.1ubuntu6.1 ou posterior (para focal):

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

3. Definir a digitalização para manual:

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

4. Ativar multipathing:

```
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
```

> Certifique-se de `etc/multipath.conf` que contém `find_multipaths no` `defaults` em .

5. Certifique-se de que `open-iscsi` e `multipath-tools` estão ativados e em execução:

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

> Para o Ubuntu 18,04, você deve descobrir portas de destino com `iscsiadm` antes de iniciar `open-iscsi` o daemon iSCSI para iniciar. Em alternativa, pode modificar o `iscsi` serviço para iniciar `iscsid` automaticamente.

> Reinicie seus nós de trabalho após instalar as ferramentas iSCSI para evitar falhas ao anexar volumes a contentores.

Configurar backends

Configurar backends

Um back-end define a relação entre o Astra Trident e um sistema de storage. Ele diz ao Astra Trident como se comunicar com esse sistema de storage e como o Astra Trident

deve provisionar volumes a partir dele.

O Astra Trident oferece automaticamente pools de storage de back-ends que atendem aos requisitos definidos por uma classe de storage. Saiba como configurar o back-end para o seu sistema de armazenamento.

- "Configurar um back-end do Azure NetApp Files"
- "Configure um back-end do Cloud Volumes Service para o Google Cloud Platform"
- "Configurar um back-end NetApp HCI ou SolidFire"
- "Configurar um back-end com drivers nas ONTAP ou Cloud Volumes ONTAP"
- "Configure um back-end com drivers SAN ONTAP ou Cloud Volumes ONTAP"
- "Use o Astra Trident com o Amazon FSX para NetApp ONTAP"

Azure NetApp Files

Configurar um back-end do Azure NetApp Files

Você pode configurar o Azure NetApp Files (ANF) como back-end do Astra Trident. É possível anexar volumes NFS e SMB usando um back-end de ANF.

Considerações

- O serviço Azure NetApp Files não oferece suporte a volumes menores que 100 GB. O Astra Trident cria automaticamente volumes de 100 GB se um volume menor for solicitado.
- O Astra Trident é compatível com volumes SMB montados em pods executados apenas em nós do Windows.

Prepare-se para configurar um back-end do Azure NetApp Files

Antes de configurar o back-end do Azure NetApp Files, você precisa garantir que os seguintes requisitos sejam atendidos.

Pré-requisitos para volumes NFS e SMB

Se você estiver usando o Azure NetApp Files pela primeira vez ou em um novo local, será necessária alguma configuração inicial para configurar o Azure NetApp Files e criar um volume NFS. Consulte a "Azure: Configure o Azure NetApp Files e crie um volume NFS".

Para configurar e usar um "Azure NetApp Files" backend, você precisa do seguinte:

- Um pool de capacidade. "Microsoft: Crie um pool de capacidade para o Azure NetApp Files"Consulte a .
- Uma sub-rede delegada ao Azure NetApp Files. "Microsoft: Delegar uma sub-rede ao Azure NetApp Files"Consulte a .
- `subscriptionID` A partir de uma subscrição do Azure com o Azure NetApp Files ativado.
- `tenantID`, `clientID` E `clientSecret` de um "Registo da aplicação" no Azure ative Directory com permissões suficientes para o serviço Azure NetApp Files. O Registro de aplicativos deve usar:
  - A função proprietário ou Colaborador "Pré-definido pelo Azure".
  - A "Função de Colaborador personalizada"no nível da subscrição (`assignableScopes`) com as

seguintes permissões limitadas apenas ao que o Astra Trident requer. Depois de criar a função personalizada"Atribua a função usando o portal do Azure", .

```
{
    "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/writ
e",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/dele
te",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/rea
d",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/wri
te",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/del
ete",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/Get
```

```
Metadata/action",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/MountTargets/r
ead",
                    "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": []
            }
        ]
    }
}
```

- O Azure `location` que contém pelo menos um "sub-rede delegada". A partir do Trident 22,01, o `location` parâmetro é um campo obrigatório no nível superior do arquivo de configuração de back-end. Os valores de localização especificados em pools virtuais são ignorados.

Requisitos adicionais para volumes SMB

Para criar um volume SMB, você deve ter:

- Ative Directory configurado e conetado ao Azure NetApp Files. "Microsoft: Crie e gerencie conexões do ative Directory para Azure NetApp Files"Consulte a .
- Um cluster do Kubernetes com um nó de controlador Linux e pelo menos um nó de trabalho do Windows que executa o Windows Server 2019. O Astra Trident é compatível com volumes SMB montados em pods executados apenas em nós do Windows.
- Pelo menos um segredo do Astra Trident que contém suas credenciais do ative Directory para que o

Azure NetApp Files possa se autenticar no ative Directory. Para gerar segredo `smbcreds`:

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

- Um proxy CSI configurado como um serviço Windows. Para configurar um `csi-proxy`, "GitHub: CSI Proxy"consulte ou "GitHub: CSI Proxy para Windows" para nós do Kubernetes executados no Windows.

Exemplos e opções de configuração de back-end do Azure NetApp Files

Saiba mais sobre as opções de configuração de back-end NFS e SMB para ANF e revise exemplos de configuração.

Opções de configuração de back-end

O Astra Trident usa sua configuração de back-end (sub-rede, rede virtual, nível de serviço e local) para criar volumes de ANF em pools de capacidade disponíveis no local solicitado e que correspondam ao nível de serviço e à sub-rede solicitados.

O Astra Trident não é compatível com pools de capacidade de QoS manual.

Os backends do ANF oferecem essas opções de configuração.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do controlador de armazenamento	"ficheiros azure-NetApp"
`backendName`	Nome personalizado ou back-end de storage	Nome do condutor e carateres aleatórios
`subscriptionID`	O ID da assinatura da sua assinatura do Azure	
`tenantID`	O ID do locatário de um Registro de aplicativo	
`clientID`	A ID do cliente de um registo de aplicação	
`clientSecret`	O segredo do cliente de um Registro de aplicativo	
`serviceLevel`	Um de `Standard`, `Premium`, ou `Ultra`	"" (aleatório)
`location`	Nome do local do Azure onde os novos volumes serão criados	
`resourceGroups`	Lista de grupos de recursos para filtragem de recursos descobertos	"[]" (sem filtro)

Parâmetro	Descrição	Padrão
`netappAccounts`	Lista de contas do NetApp para filtragem de recursos descobertos	"[]" (sem filtro)
`capacityPools`	Lista de pools de capacidade para filtrar recursos descobertos	"[]" (sem filtro, aleatório)
`virtualNetwork`	Nome de uma rede virtual com uma sub-rede delegada	""
`subnet`	Nome de uma sub-rede delegada `Microsoft.Netapp/volumes`	""
`networkFeatures`	Conjunto de recursos VNet para um volume, pode ser `Basic` ou `Standard`. Os recursos de rede não estão disponíveis em todas as regiões e podem ter que ser ativados em uma assinatura. Especificar `networkFeatures` quando a funcionalidade não está ativada faz com que o provisionamento de volume falhe.	""
`nfsMountOptions`	Controle refinado das opções de montagem NFS. Ignorado para volumes SMB. Para montar volumes usando o NFS versão 4,1, inclua `nfsvers=4`na lista de opções de montagem delimitadas por vírgulas para escolher NFS v4,1. As opções de montagem definidas em uma definição de classe de armazenamento substituem as opções de montagem definidas na configuração de back-end.	"3"
`limitVolumeSize`	Falha no provisionamento se o tamanho do volume solicitado estiver acima desse valor	"" (não aplicado por padrão)
`debugTraceFlags`	Debug flags para usar ao solucionar problemas. Exemplo, `\{"api": false, "method": true, "discovery": true}`. Não use isso a menos que você esteja solucionando problemas e exija um despejo de log detalhado.	nulo
`nasType`	Configurar a criação de volumes NFS ou SMB. As opções são `nfs`, `smb` ou null. A configuração como null padrão para volumes NFS.	`nfs`

Para obter mais informações sobre recursos de rede, "Configurar recursos de rede para um volume Azure NetApp Files"consulte .

Permissões e recursos necessários

Se você receber um erro "sem pools de capacidade encontrados" ao criar um PVC, é provável que o Registro do aplicativo não tenha as permissões e recursos necessários (sub-rede, rede virtual, pool de capacidade) associados. Se a depuração estiver ativada, o Astra Trident registrará os recursos do Azure descobertos quando o back-end for criado. Verifique se uma função apropriada está sendo usada.

Os valores para `resourceGroups`, `netappAccounts`, `capacityPools`, , `virtualNetwork` e `subnet` podem ser especificados usando nomes curtos ou totalmente qualificados. Nomes totalmente qualificados são recomendados na maioria das situações, pois nomes curtos podem corresponder vários recursos com o mesmo nome.

Os `resourceGroups` valores , `netappAccounts`, e `capacityPools` são filtros que restringem o conjunto de recursos descobertos aos disponíveis para esse back-end de armazenamento e podem ser especificados em qualquer combinação. Nomes totalmente qualificados seguem este formato:

Tipo	Formato
Grupo de recursos	<resource group>
Conta NetApp	<resource group>/ cliente NetApp account>
Pool de capacidade	<resource group>/ cliente NetApp account>/<capacity pool>
Rede virtual	<resource group>/<virtual network>
Sub-rede	<resource group>/<virtual network>/<subnet>

Provisionamento de volume

Você pode controlar o provisionamento de volume padrão especificando as seguintes opções em uma seção especial do arquivo de configuração. Exemplos de configuraçõesConsulte para obter detalhes.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`exportRule`	Regras de exportação para novos volumes. `exportRule` Deve ser uma lista separada por vírgulas de qualquer combinação de endereços IPv4 ou sub-redes IPv4 na notação CIDR. Ignorado para volumes SMB.	"0,0.0,0/0"
`snapshotDir`	Controla a visibilidade do diretório .snapshot	"falso"
`size`	O tamanho padrão dos novos volumes	"100G"
`unixPermissions`	As permissões unix de novos volumes (4 dígitos octal). Ignorado para volumes SMB.	"" (recurso de pré-visualização, requer lista branca na assinatura)

Exemplos de configurações

Exemplo 1: Configuração mínima

Esta é a configuração mínima absoluta de back-end. Com essa configuração, o Astra Trident descobre todas as suas contas NetApp, pools de capacidade e sub-redes delegadas no ANF no local configurado e coloca novos volumes aleatoriamente em um desses pools e sub-redes. Como `nasType` é omitido, o `nfs` padrão se aplica e o back-end provisionará para volumes NFS.

Essa configuração é ideal quando você está apenas começando o ANF e experimentando as coisas, mas na prática você vai querer fornecer um escopo adicional para os volumes provisionados.

```
---
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
```

Exemplo 2: Configuração específica de nível de serviço com filtros de pool de capacidade

Essa configuração de back-end coloca volumes no local do Azure `eastus` em um `Ultra` pool de capacidade. O Astra Trident descobre automaticamente todas as sub-redes delegadas no ANF nesse local e coloca um novo volume em uma delas aleatoriamente.

```
---
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
```

Exemplo 3: Configuração avançada

Essa configuração de back-end reduz ainda mais o escopo do posicionamento de volume para uma única sub-rede e também modifica alguns padrões de provisionamento de volume.

```
---
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'
```

Exemplo 4: Configuração de pool virtual

Essa configuração de back-end define vários pools de storage em um único arquivo. Isso é útil quando você tem vários pools de capacidade com suporte a diferentes níveis de serviço e deseja criar classes de storage no Kubernetes que os representem. Rótulos de pool virtual foram usados para diferenciar os pools com base `performance` no .

```
---
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
```

Definições da classe de armazenamento

As definições a seguir `StorageClass` referem-se aos pools de armazenamento acima.

Exemplos de definições usando `parameter.selector` campo

Usando `parameter.selector` você pode especificar para cada `StorageClass` pool virtual que é usado para hospedar um volume. O volume terá os aspetos definidos no pool escolhido.

```
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
```

Definições de exemplo para volumes SMB

Usando `nasType`, `node-stage-secret-name` e `node-stage-secret-namespace`, você pode especificar um volume SMB e fornecer as credenciais necessárias do ative Directory.

Exemplo 1: Configuração básica no namespace padrão

```
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"
```

Exemplo 2: Usando diferentes segredos por namespace

```
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}
```

Exemplo 3: Usando segredos diferentes por volume

```
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` Filtros para pools compatíveis com volumes SMB. `nasType: `nfs` Ou `nasType: `null` filtros para NFS Pools.

Crie o backend

Depois de criar o arquivo de configuração de back-end, execute o seguinte comando:

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

Se a criação do backend falhar, algo está errado com a configuração do backend. Você pode exibir os logs para determinar a causa executando o seguinte comando:

```
tridentctl logs
```

Depois de identificar e corrigir o problema com o arquivo de configuração, você pode executar o comando create novamente.

Configure um back-end do Cloud Volumes Service para o Google Cloud

Saiba como configurar o NetApp Cloud Volumes Service para Google Cloud como back-end para sua instalação do Astra Trident usando as configurações de exemplo fornecidas.

Saiba mais sobre o suporte ao Astra Trident para Cloud Volumes Service para Google Cloud

O Astra Trident pode criar volumes do Cloud Volumes Service de duas "tipos de serviço":

- **CVS-Performance**: O tipo de serviço padrão do Astra Trident. Este tipo de serviço otimizado para desempenho é ideal para cargas de trabalho de produção que valorizam o desempenho. O tipo de serviço CVS-Performance é uma opção de hardware que suporta volumes com tamanho mínimo de 100 GiB. Você pode escolher uma das seguintes opções "três níveis de serviço":
  - `standard`
  - `premium`
  - `extreme`
- **CVS**: O tipo de serviço CVS oferece alta disponibilidade zonal com níveis de desempenho limitados a moderados. O tipo de serviço CVS é uma opção de software que utiliza pool de storage para suportar volumes a partir de 1 GiB. O pool de storage pode conter até 50 volumes, onde todos os volumes compartilham a capacidade e o desempenho do pool. Você pode escolher uma das seguintes opções "dois níveis de serviço":
  - `standardsw`
  - `zoneredundantstandardsw`

O que você vai precisar

Para configurar e usar o "Cloud Volumes Service para Google Cloud"backend, você precisa do seguinte:

- Uma conta do Google Cloud configurada com o NetApp Cloud Volumes Service
- Número do projeto da sua conta do Google Cloud
- Conta de serviço do Google Cloud com a `netappcloudvolumes.admin` função
- Arquivo de chave de API para sua conta Cloud Volumes Service

Opções de configuração de back-end

Cada back-end provisiona volumes em uma única região do Google Cloud. Para criar volumes em outras regiões, você pode definir backends adicionais.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do controlador de armazenamento	"gcp-cvs"
`backendName`	Nome personalizado ou back-end de storage	Nome do driver e parte da chave da API
`storageClass`	Parâmetro opcional usado para especificar o tipo de serviço CVS. `software`Use para selecionar o tipo de serviço CVS. Caso contrário, o Astra Trident assume o tipo de serviço CVS-Performance (`hardware`).	
`storagePools`	Apenas tipo de serviço CVS. Parâmetro opcional usado para especificar pools de armazenamento para criação de volume.	
`projectNumber`	Número do projeto da conta Google Cloud. O valor é encontrado na página inicial do portal do Google Cloud.	
`hostProjectNumber`	Necessário se estiver usando uma rede VPC compartilhada. Neste cenário, `projectNumber` é o projeto de serviço, e `hostProjectNumber` é o projeto host.	

Parâmetro	Descrição	Padrão
`apiRegion`	A região do Google Cloud onde o Astra Trident cria o Cloud Volumes Service volumes. Ao criar clusters de Kubernetes entre regiões, os volumes criados em um `apiRegion` podem ser usados em workloads programados em nós em várias regiões do Google Cloud. O tráfego entre regiões incorre em um custo adicional.	
`apiKey`	Chave de API para a conta de serviço do Google Cloud com a `netappcloudvolumes.admin` função. Ele inclui o conteúdo formatado em JSON do arquivo de chave privada de uma conta de serviço do Google Cloud (copiado literalmente no arquivo de configuração de back-end).	
`proxyURL`	URL do proxy se o servidor proxy for necessário para se conetar à conta CVS. O servidor proxy pode ser um proxy HTTP ou um proxy HTTPS. Para um proxy HTTPS, a validação do certificado é ignorada para permitir o uso de certificados autoassinados no servidor proxy. Os servidores proxy com autenticação ativada não são suportados.	
`nfsMountOptions`	Controle refinado das opções de montagem NFS.	"3"
`limitVolumeSize`	Falha no provisionamento se o tamanho do volume solicitado estiver acima desse valor.	"" (não aplicado por padrão)
`serviceLevel`	O nível de serviço CVS-Performance ou CVS para novos volumes. Os valores CVS-Performance são `standard`, `premium`, `extreme` ou . Os valores CVS são `standardsw` ou `zoneredundantstandardsw`.	O padrão CVS-Performance é "padrão". O padrão CVS é "standardsw".
`network`	Rede Google Cloud usada para Cloud Volumes Service volumes.	"padrão"

Parâmetro	Descrição	Padrão
`debugTraceFlags`	Debug flags para usar ao solucionar problemas. Exemplo, `\{"api":false, "method":true}`. Não use isso a menos que você esteja solucionando problemas e exija um despejo de log detalhado.	nulo

`allowedTopologies`	Para habilitar o acesso entre regiões, a definição do StorageClass para `allowedTopologies` deve incluir todas as regiões. Por exemplo:
	`- key: topology.kubernetes.io/region`
	`values:`
	`- us-east1`
	`- europe-west1`	

Opções de provisionamento de volume

Você pode controlar o provisionamento de volume padrão `defaults` na seção do arquivo de configuração.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`exportRule`	As regras de exportação para novos volumes. Deve ser uma lista separada por vírgulas de qualquer combinação de endereços IPv4 ou sub-redes IPv4 na notação CIDR.	"0,0.0,0/0"
`snapshotDir`	Acesso ao `.snapshot` diretório	"falso"
`snapshotReserve`	Porcentagem de volume reservado para snapshots	"" (aceitar o padrão CVS de 0)
`size`	O tamanho dos novos volumes. O mínimo de desempenho do CVS é de 100 GiB. CVS mínimo é de 1 GiB.	O tipo de serviço CVS-Performance é padrão para "100GiB". O tipo de serviço CVS não define um padrão, mas requer um mínimo de 1 GiB.

Exemplos de tipos de serviço CVS-Performance

Os exemplos a seguir fornecem exemplos de configurações para o tipo de serviço CVS-Performance.

Exemplo 1: Configuração mínima

Essa é a configuração mínima de back-end usando o tipo de serviço CVS-Performance padrão com o nível de serviço padrão.

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/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
```

Exemplo 2: Configuração do nível de serviço

Este exemplo ilustra as opções de configuração de back-end, incluindo nível de serviço e padrões de volume.

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/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
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
```

Exemplo 3: Configuração de pool virtual

Este exemplo usa `storage` para configurar pools virtuais e os `StorageClasses` que se referem a eles. [Definições de classe de armazenamento]Consulte para ver como as classes de armazenamento foram definidas.

Aqui, padrões específicos são definidos para todos os pools virtuais, que definem o `snapshotReserve` em 5% e o `exportRule` para 0,0.0,0/0. Os pools virtuais são definidos na `storage` seção. Cada pool virtual individual define seu próprio `serviceLevel`, e alguns pools substituem os valores padrão. Rótulos de pool virtual foram usados para diferenciar os pools com base em `performance` e `protection`.

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
```

```
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/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
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
```

Definições de classe de armazenamento

As seguintes definições do StorageClass se aplicam ao exemplo de configuração de pool virtual. Usando `parameters.selector`o , você pode especificar para cada StorageClass o pool virtual usado para hospedar um volume. O volume terá os aspetos definidos no pool escolhido.

Exemplo de classe de armazenamento

```
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
```

- O primeiro StorageClass) (`cvs-extreme-extra-protection`mapeia para o primeiro pool virtual. Esse é o único pool que oferece desempenho extremo com uma reserva de snapshot de 10%.
- O último StorageClass) (`cvs-extra-protection`chama qualquer pool de armazenamento que forneça uma reserva de snapshot de 10%. O Astra Trident decide qual pool virtual está selecionado e garante que o requisito de reserva de snapshot seja atendido.

Exemplos de tipo de serviço CVS

Os exemplos a seguir fornecem exemplos de configurações para o tipo de serviço CVS.

Exemplo 1: Configuração mínima

Essa é a configuração mínima de back-end usada `storageClass` para especificar o tipo de serviço CVS e o nível de serviço padrão `standardsw`.

```
---
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-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/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
```

Exemplo 2: Configuração do pool de armazenamento

Essa configuração de back-end de exemplo é usada `storagePools` para configurar um pool de armazenamento.

```
---
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
    LLaWOH4VIZQZCAyW5IUp9CAmwqHgdG0uhFNfCgMmED6PBUvVLsLvcq86X+QSWR9k
    ETqElj/sGCenPF7ti1DhGBFafd9hPnxg9PZY29ArEZwY9G/ZjZQX7WPgs0VvxiNR
    DxZRC3GXAgMBAAECggEACn5c59bG/qnVEVI1CwMAalM5M2z09JFhlLlljKwntNPj
    Vilw2eTW2+UE7HbJru/S7KQgA5Dnn9kvCraEahPRuddUMrD0vG4kTl/IODV6uFuk
    Y0sZfbqd4jMUQ21smvGsqFzwloYWS5qzO1W83ivXH/HW/iqkmY2eW+EPRS/hwSSu
    SscR+SojI7PB0BWSJhlV4yqYf3vcD/D95el2CVHfRCkL85DKumeZ+yHEnpiXGZAE
    t8xSs4a5OOPm6NHhevCw2a/UQ95/foXNUR450HtbjieJo5o+FF6EYZQGfU2ZHZO8
    37FBKuaJkdGW5xqaI9TL7aqkGkFMF4F2qvOZM+vy8QKBgQD4oVuOkJDlhkTHP86W
    esFlw1kpWyJR9ZA7LI0g/rVpslnX+XdDq0WQf4umdLNau5hYEH9LU6ZSGs1Xk3/B
    NHwR6OXFuqEKNiu83d0zSlHhTy7PZpOZdj5a/vVvQfPDMz7OvsqLRd7YCAbdzuQ0
    +Ahq0Ztwvg0HQ64hdW0ukpYRRwKBgQDgyHj98oqswoYuIa+pP1yS0pPwLmjwKyNm
    /HayzCp+Qjiyy7Tzg8AUqlH1Ou83XbV428jvg7kDhO7PCCKFq+mMmfqHmTpb0Maq
    KpKnZg4ipsqP1yHNNEoRmcailXbwIhCLewMqMrggUiLOmCw4PscL5nK+4GKu2XE1
    jLqjWAZFMQKBgFHkQ9XXRAJ1kR3XpGHoGN890pZOkCVSrqju6aUef/5KYlFCt8ew
    F/+aIxM2iQSvmWQYOvVCnhuY/F2GFaQ7d0om3decuwI0CX/xy7PjHMkLXa2uaZs4
    WR17sLduj62RqXRLX0c0QkwBiNFyHbRcpdkZJQujbYMhBa+7j7SxT4BtAoGAWMWT
    UucocRXZm/pdvz9wteNH3YDWnJLMxm1KC06qMXbBoYrliY4sm3ywJWMC+iCd/H8A
    Gecxd/xVu5mA2L2N3KMq18Zhz8Th0G5DwKyDRJgOQ0Q46yuNXOoYEjlo4Wjyk8Me
    +tlQ8iK98E0UmZnhTgfSpSNElbz2AqnzQ3MN9uECgYAqdvdVPnKGfvdtZ2DjyMoJ
    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
```

O que se segue?

Depois de criar o arquivo de configuração de back-end, execute o seguinte comando:

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

Se a criação do backend falhar, algo está errado com a configuração do backend. Você pode exibir os logs para determinar a causa executando o seguinte comando:

```
tridentctl logs
```

Depois de identificar e corrigir o problema com o arquivo de configuração, você pode executar o comando create novamente.

Configurar um back-end NetApp HCI ou SolidFire

Saiba mais sobre como criar e usar um back-end Element com sua instalação do Astra Trident.

Antes de começar

Você precisará do seguinte antes de criar um backend de elemento.

- Um sistema de storage compatível que executa o software Element.
- Credenciais para um usuário de administrador ou locatário de cluster do NetApp HCI/SolidFire que possa gerenciar volumes.
- Todos os seus nós de trabalho do Kubernetes devem ter as ferramentas iSCSI apropriadas instaladas. "informações sobre a preparação do nó de trabalho"Consulte .

Modos de volume

O `solidfire-san` driver de armazenamento suporta ambos os modos de volume: Arquivo e bloco. Para o `Filesystem` volumeMode, o Astra Trident cria um volume e cria um sistema de arquivos. O tipo de sistema de arquivos é especificado pelo StorageClass.

Condutor	Protocolo	Modo de volume	Modos de acesso suportados	Sistemas de arquivos suportados
`solidfire-san`	ISCSI	Bloco	RWO, ROX, RWX	Sem sistema de ficheiros. Dispositivo de bloco bruto.
`solidfire-san`	ISCSI	Bloco	RWO, ROX, RWX	Sem sistema de ficheiros. Dispositivo de bloco bruto.
`solidfire-san`	ISCSI	Sistema de ficheiros	RWO, ROX	`xfs` `ext3`, , `ext4`
`solidfire-san`	ISCSI	Sistema de ficheiros	RWO, ROX	`xfs` `ext3`, , `ext4`

O Astra Trident usa o CHAP quando funciona como um supervisor de CSI aprimorado. Se você estiver usando CHAP (que é o padrão para CSI), nenhuma preparação adicional é necessária. Recomenda-se definir explicitamente a `UseCHAP` opção para usar CHAP com Trident não-CSI. Caso contrário, "aqui"consulte .

Os grupos de acesso a volume só são compatíveis com a estrutura convencional não CSI para Astra Trident. Quando configurado para funcionar no modo CSI, o Astra Trident usa CHAP.

Se nenhuma `AccessGroups` ou `UseCHAP` for definida, uma das seguintes regras será aplicada:

- Se o grupo de acesso padrão `trident` for detetado, os grupos de acesso serão usados.
- Se nenhum grupo de acesso for detetado e a versão do Kubernetes for 1,7 ou posterior, o CHAP será usado.

Opções de configuração de back-end

Consulte a tabela a seguir para obter as opções de configuração de back-end:

Parâmetro	Descrição	Padrão
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do controlador de armazenamento	Sempre "SolidFire-san"
`backendName`	Nome personalizado ou back-end de storage	Endereço IP "SolidFire_" e armazenamento (iSCSI)

Parâmetro	Descrição	Padrão
`Endpoint`	MVIP para o cluster SolidFire com credenciais de locatário	
`SVIP`	Porta e endereço IP de armazenamento (iSCSI)	
`labels`	Conjunto de rótulos arbitrários formatados em JSON para aplicar em volumes.	""
`TenantName`	Nome do locatário a utilizar (criado se não for encontrado)	
`InitiatorIFace`	Restringir o tráfego iSCSI a uma interface de host específica	"padrão"
`UseCHAP`	Use CHAP para autenticar iSCSI	verdadeiro
`AccessGroups`	Lista de IDs de Grupo de Acesso a utilizar	Encontra a ID de um grupo de acesso chamado "Trident"
`Types`	Especificações de QoS	
`limitVolumeSize`	Falha no provisionamento se o tamanho do volume solicitado estiver acima desse valor	"" (não aplicado por padrão)
`debugTraceFlags`	Debug flags para usar ao solucionar problemas. Por exemplo, "api":false, "método":true"	nulo

Não use `debugTraceFlags` a menos que você esteja solucionando problemas e exija um despejo de log detalhado.

Exemplo 1: Configuração de back-end para `solidfire-san` driver com três tipos de volume

Este exemplo mostra um arquivo de back-end usando autenticação CHAP e modelagem de três tipos de volume com garantias de QoS específicas. Provavelmente você definiria classes de armazenamento para consumir cada uma delas usando o `IOPS` parâmetro de classe de armazenamento.

```
---
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
```

Exemplo 2: Configuração de classe de back-end e armazenamento para `solidfire-san` driver com pools virtuais

Este exemplo mostra o arquivo de definição de back-end configurado com pools virtuais junto com o StorageClasses que se referem a eles.

O Astra Trident copia rótulos presentes em um pool de storage para a LUN de storage de back-end no provisionamento. Por conveniência, os administradores de storage podem definir rótulos por pool virtual e volumes de grupo por rótulo.

No arquivo de definição de back-end de exemplo mostrado abaixo, padrões específicos são definidos para todos os pools de armazenamento, que definem o `type` em Prata. Os pools virtuais são definidos na `storage` seção. Neste exemplo, alguns dos pools de armazenamento definem seu próprio tipo, e alguns pools substituem os valores padrão definidos acima.

```
---
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
```

As seguintes definições do StorageClass referem-se aos pools virtuais acima. Usando o

`parameters.selector` campo, cada StorageClass chama qual(s) pool(s) virtual(s) pode(m) ser(ão) usado(s) para hospedar um volume. O volume terá os aspetos definidos no pool virtual escolhido.

O primeiro StorageClass) (`solidfire-gold-four`será mapeado para o primeiro pool virtual. Este é o único pool que oferece desempenho de ouro com um `Volume Type QoS` de ouro. O último StorageClass) (`solidfire-silver`chama qualquer pool de armazenamento que ofereça um desempenho prateado. O Astra Trident decidirá qual pool virtual está selecionado e garantirá que o requisito de storage seja atendido.

```
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"
```

Encontre mais informações

- "Grupos de acesso de volume"

Controladores SAN ONTAP

Descrição geral do controlador SAN ONTAP

Saiba mais sobre como configurar um back-end ONTAP com drivers SAN ONTAP e Cloud Volumes ONTAP.

Informações importantes sobre os drivers SAN ONTAP

O Astra Control oferece proteção aprimorada, recuperação de desastres e mobilidade (migrando volumes entre clusters Kubernetes) para volumes criados com os `ontap-nas` drivers , `ontap-nas-flexgroup` e . `ontap-san` "Pré-requisitos de replicação do Astra Control"Consulte para obter detalhes.

- É necessário usar `ontap-nas` para workloads de produção que exigem proteção de dados, recuperação de desastres e mobilidade.
- `ontap-san-economy`Use quando se espera que o uso de volume previsto seja muito maior do que o que o ONTAP suporta.
- Use `ontap-nas-economy` somente quando se espera que o uso de volume esperado seja muito maior do que o que o ONTAP suporta, e o `ontap-san-economy` driver não pode ser usado.
- Não use o uso `ontap-nas-economy` se você antecipar a necessidade de proteção de dados, recuperação de desastres ou mobilidade.

Permissões do usuário

O Astra Trident espera ser executado como administrador da ONTAP ou SVM, normalmente usando o `admin` usuário do cluster ou um `vsadmin` usuário SVM, ou um usuário com um nome diferente que tenha a mesma função. Para implantações do Amazon FSX for NetApp ONTAP, o Astra Trident espera ser executado como administrador do ONTAP ou SVM, usando o usuário do cluster `fsxadmin` ou um `vsadmin` usuário SVM, ou um usuário com um nome diferente que tenha a mesma função. O `fsxadmin` usuário é um substituto limitado para o usuário administrador do cluster.

> Se você usar o `limitAggregateUsage` parâmetro, as permissões de administrador do cluster serão necessárias. Ao usar o Amazon FSX for NetApp ONTAP com Astra Trident, o `limitAggregateUsage` parâmetro não funcionará com as `vsadmin` contas de usuário e `fsxadmin`. A operação de configuração falhará se você especificar este parâmetro.

Embora seja possível criar uma função mais restritiva no ONTAP que um driver Trident pode usar, não recomendamos. A maioria das novas versões do Trident chamarão APIs adicionais que teriam que ser contabilizadas, tornando as atualizações difíceis e suscetíveis a erros.

Prepare-se para configurar o back-end com drivers SAN ONTAP

Entenda os requisitos e as opções de autenticação para configurar um back-end do ONTAP com drivers de SAN ONTAP.

Requisitos

Para todos os back-ends ONTAP, o Astra Trident requer pelo menos um agregado atribuído ao SVM.

Lembre-se de que você também pode executar mais de um driver e criar classes de armazenamento que apontam para um ou outro. Por exemplo, você pode configurar uma `san-dev` classe que usa o `ontap-san` driver e uma `san-default` classe que usa a `ontap-san-economy` mesma.

Todos os seus nós de trabalho do Kubernetes devem ter as ferramentas iSCSI apropriadas instaladas. "Prepare o nó de trabalho"Consulte para obter detalhes.

Autenticar o back-end do ONTAP

O Astra Trident oferece dois modos de autenticação no back-end do ONTAP.

- Baseado em credenciais: O nome de usuário e senha para um usuário do ONTAP com as permissões necessárias. Recomenda-se a utilização de uma função de início de sessão de segurança predefinida, como `admin` ou `vsadmin` para garantir a máxima compatibilidade com as versões do ONTAP.
- Baseado em certificado: O Astra Trident também pode se comunicar com um cluster ONTAP usando um certificado instalado no back-end. Aqui, a definição de back-end deve conter valores codificados em Base64 do certificado de cliente, chave e certificado de CA confiável, se usado (recomendado).

Você pode atualizar os backends existentes para mover entre métodos baseados em credenciais e baseados em certificado. No entanto, apenas um método de autenticação é suportado por vez. Para alternar para um método de autenticação diferente, você deve remover o método existente da configuração de back-end.

> Se você tentar fornecer **credenciais e certificados**, a criação de back-end falhará com um erro que mais de um método de autenticação foi fornecido no arquivo de configuração.

Ative a autenticação baseada em credenciais

O Astra Trident requer as credenciais para um administrador com escopo SVM/cluster para se comunicar com o back-end do ONTAP. Recomenda-se a utilização de funções padrão predefinidas, como `admin` ou `vsadmin`. Isso garante compatibilidade direta com futuras versões do ONTAP que podem expor APIs de recursos a serem usadas por futuras versões do Astra Trident. Uma função de login de segurança personalizada pode ser criada e usada com o Astra Trident, mas não é recomendada.

Uma definição de backend de exemplo será assim:

YAML

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

JSON

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

Tenha em mente que a definição de back-end é o único lugar onde as credenciais são armazenadas em texto simples. Depois que o back-end é criado, os nomes de usuário/senhas são codificados com Base64 e armazenados como segredos do Kubernetes. A criação ou atualização de um backend é a única etapa que requer conhecimento das credenciais. Como tal, é uma operação somente de administrador, a ser realizada pelo administrador do Kubernetes/storage.

Ativar autenticação baseada em certificado

Backends novos e existentes podem usar um certificado e se comunicar com o back-end do ONTAP. Três parâmetros são necessários na definição de backend.

- ClientCertificate: Valor codificado base64 do certificado do cliente.
- ClientPrivateKey: Valor codificado em base64 da chave privada associada.
- TrustedCACertificate: Valor codificado base64 do certificado CA confiável. Se estiver usando uma CA confiável, esse parâmetro deve ser fornecido. Isso pode ser ignorado se nenhuma CA confiável for usada.

Um fluxo de trabalho típico envolve as etapas a seguir.

Passos

1. Gerar um certificado e chave de cliente. Ao gerar, defina Nome Comum (CN) para o usuário ONTAP para autenticar como.

```
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. Adicionar certificado de CA confiável ao cluster do ONTAP. Isso pode já ser Tratado pelo administrador do armazenamento. Ignore se nenhuma CA confiável for usada.

```
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. Instale o certificado e a chave do cliente (a partir do passo 1) no cluster do ONTAP.

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

++ NOTA: Após executar este comando, ONTAP solicitará a entrada do certificado. Cole o conteúdo do `k8senv.pem` arquivo gerado na etapa 1, depois pressione `END` para concluir a instalação.

4. Confirme se a função de login de segurança do ONTAP suporta `cert` o método de autenticação.

```
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. Teste a autenticação usando certificado gerado. Substitua o ONTAP Management LIF> e o <vserver name> por IP de LIF de gerenciamento e nome da SVM.

```
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. Codificar certificado, chave e certificado CA confiável com Base64.

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

7. Crie backend usando os valores obtidos na etapa anterior.

```
cat cert-backend.json
{
"version": 1,
"storageDriverName": "ontap-san",
"backendName": "SanBackend",
"managementLIF": "1.2.3.4",
"svm": "vserver_test",
"clientCertificate": "Faaaakkkkeeee...Vaaalllluuuueeee",
"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 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

Atualizar métodos de autenticação ou girar credenciais

Você pode atualizar um back-end existente para usar um método de autenticação diferente ou para girar suas credenciais. Isso funciona de ambas as maneiras: Backends que fazem uso de nome de usuário / senha podem ser atualizados para usar certificados; backends que utilizam certificados podem ser atualizados para nome de usuário / senha com base. Para fazer isso, você deve remover o método de autenticação existente e adicionar o novo método de autenticação. Em seguida, use o arquivo backend.json atualizado contendo os parâmetros necessários para executar `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 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

Ao girar senhas, o administrador de armazenamento deve primeiro atualizar a senha do usuário no ONTAP. Isso é seguido por uma atualização de back-end. Ao girar certificados, vários certificados podem ser adicionados ao usuário. O back-end é então atualizado para usar o novo certificado, seguindo o qual o certificado antigo pode ser excluído do cluster do ONTAP.

A atualização de um back-end não interrompe o acesso a volumes que já foram criados, nem afeta as conexões de volume feitas depois. Uma atualização de back-end bem-sucedida indica que o Astra Trident pode se comunicar com o back-end do ONTAP e lidar com operações de volume futuras.

Autentique conexões com CHAP bidirecional

O Astra Trident pode autenticar sessões iSCSI com CHAP bidirecional para os `ontap-san` drivers e `ontap-san-economy`. Isso requer a ativação da `useCHAP` opção na definição de backend. Quando definido como `true`, o Astra Trident configura a segurança do iniciador padrão do SVM para CHAP bidirecional e define o nome de usuário e os segredos do arquivo de back-end. O NetApp recomenda o uso de CHAP bidirecional para autenticar conexões. Veja a seguinte configuração de exemplo:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: ontap_san_chap
managementLIF: 192.168.0.135
svm: ontap_iscsi_svm
useCHAP: true
username: vsadmin
password: password
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
```

O `useCHAP` parâmetro é uma opção booleana que pode ser configurada apenas uma vez. Ele é definido como false por padrão. Depois de configurá-lo como verdadeiro, você não pode configurá-lo como falso.

Além `useCHAP=true` do , os `chapInitiatorSecret` campos , `chapTargetInitiatorSecret`, `chapTargetUsername`, e `chapUsername` devem ser incluídos na definição de back-end. Os segredos podem ser alterados depois que um backend é criado executando `tridentctl update`.

Como funciona

Ao definir `useCHAP` como verdadeiro, o administrador de storage instrui o Astra Trident a configurar o CHAP no back-end de storage. Isso inclui o seguinte:

- Configuração do CHAP no SVM:
  - Se o tipo de segurança do iniciador padrão da SVM for nenhum (definido por padrão) **e** não houver LUNs pré-existentes no volume, o Astra Trident definirá o tipo de segurança padrão `CHAP` e continuará configurando o iniciador CHAP e o nome de usuário e os segredos de destino.
  - Se o SVM contiver LUNs, o Astra Trident não ativará o CHAP no SVM. Isso garante que o acesso a LUNs que já estão presentes no SVM não seja restrito.
- Configurando o iniciador CHAP e o nome de usuário e os segredos de destino; essas opções devem ser especificadas na configuração de back-end (como mostrado acima).

Depois que o back-end é criado, o Astra Trident cria um CRD correspondente `tridentbackend` e armazena os segredos e nomes de usuário do CHAP como segredos do Kubernetes. Todos os PVS criados pelo Astra Trident neste back-end serão montados e anexados através do CHAP.

Gire credenciais e atualize os backends

Você pode atualizar as credenciais CHAP atualizando os parâmetros CHAP no `backend.json` arquivo. Isso exigirá a atualização dos segredos CHAP e o uso do `tridentctl update` comando para refletir essas alterações.

Ao atualizar os segredos CHAP para um backend, você deve usar `tridentctl` para atualizar o backend. Não atualize as credenciais no cluster de storage por meio da IU da CLI/ONTAP, pois o Astra Trident não conseguirá aceitar essas alterações.

```
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",
    "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 |
+----------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

As conexões existentes não serão afetadas. Elas continuarão ativas se as credenciais forem atualizadas pelo Astra Trident no SVM. As novas conexões usarão as credenciais atualizadas e as conexões existentes continuam ativas. Desconetar e reconetar PVS antigos resultará em eles usando as credenciais atualizadas.

Exemplos e opções de configuração de SAN ONTAP

Saiba mais sobre como criar e usar drivers SAN ONTAP com sua instalação do Astra Trident. Esta seção fornece exemplos de configuração de back-end e detalhes sobre como mapear backends para StorageClasses.

Opções de configuração de back-end

Consulte a tabela a seguir para obter as opções de configuração de back-end:

Parâmetro	Descrição	Padrão
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do controlador de armazenamento	`ontap-nas` `ontap-nas-economy`, , `ontap-nas-flexgroup` `ontap-san` , , , `ontap-san-economy`
`backendName`	Nome personalizado ou back-end de storage	Nome do driver
`managementLIF`	Endereço IP de um cluster ou LIF de gerenciamento de SVM para switchover MetroCluster otimizado, você precisa especificar um LIF de gerenciamento de SVM. Um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) pode ser especificado. Pode ser definido para usar endereços IPv6 se o Astra Trident tiver sido instalado usando o `--use-ipv6` sinalizador. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	"10,0.0,1", "[2001:1234:abcd::fefe]"
`dataLIF`	Endereço IP do protocolo LIF. **Não especifique para iSCSI.** O Astra Trident usa "Mapa de LUN seletivo da ONTAP" para descobrir os LIFs iSCI necessários para estabelecer uma sessão de vários caminhos. Um aviso é gerado se `dataLIF` for definido explicitamente.	Derivado do SVM
`useCHAP`	Use CHAP para autenticar iSCSI para drivers SAN ONTAP [Boolean]. Defina como `true` para o Astra Trident para configurar e usar CHAP bidirecional como a autenticação padrão para o SVM dado no back-end. "Prepare-se para configurar o back-end com drivers SAN ONTAP"Consulte para obter detalhes.	`false`
`chapInitiatorSecret`	Segredo do iniciador CHAP. Necessário se `useCHAP=true`	""
`labels`	Conjunto de rótulos arbitrários formatados em JSON para aplicar em volumes	""

Parâmetro	Descrição	Padrão
`chapTargetInitiatorSecret`	Segredo do iniciador de destino CHAP. Necessário se `useCHAP=true`	""
`chapUsername`	Nome de utilizador de entrada. Necessário se `useCHAP=true`	""
`chapTargetUsername`	Nome de utilizador alvo. Necessário se `useCHAP=true`	""
`clientCertificate`	Valor codificado em base64 do certificado do cliente. Usado para autenticação baseada em certificado	""
`clientPrivateKey`	Valor codificado em base64 da chave privada do cliente. Usado para autenticação baseada em certificado	""
`trustedCACertificate`	Valor codificado em base64 do certificado CA confiável. Opcional. Usado para autenticação baseada em certificado.	""
`username`	Nome de usuário necessário para se comunicar com o cluster ONTAP. Usado para autenticação baseada em credenciais.	""
`password`	Senha necessária para se comunicar com o cluster ONTAP. Usado para autenticação baseada em credenciais.	""
`svm`	Máquina virtual de armazenamento para usar	Derivado se uma SVM `managementLIF` for especificada
`storagePrefix`	Prefixo usado ao provisionar novos volumes na SVM. Não pode ser modificado mais tarde. Para atualizar esse parâmetro, você precisará criar um novo backend.	`trident`
`limitAggregateUsage`	Falha no provisionamento se o uso estiver acima dessa porcentagem. Se você estiver usando um back-end do Amazon FSX for NetApp ONTAP, não `limitAggregateUsage`especifique . O fornecido `fsxadmin` e `vsadmin` não contém as permissões necessárias para recuperar o uso agregado e limitá-lo usando o Astra Trident.	"" (não aplicado por padrão)

Parâmetro	Descrição	Padrão
`limitVolumeSize`	Falha no provisionamento se o tamanho do volume solicitado estiver acima desse valor. Também restringe o tamanho máximo dos volumes que gerencia para qtrees e LUNs.	"" (não aplicado por padrão)
`lunsPerFlexvol`	Máximo de LUNs por FlexVol, tem de estar no intervalo [50, 200]	`100`
`debugTraceFlags`	Debug flags para usar ao solucionar problemas. Por exemplo, não use a menos que você esteja solucionando problemas e exija um despejo de log detalhado.	`null`
`useREST`	Parâmetro booleano para usar APIs REST do ONTAP. **A visualização técnica** `useREST` é fornecida como uma **prévia técnica** que é recomendada para ambientes de teste e não para cargas de trabalho de produção. Quando definido como `true`, o Astra Trident usará as APIS REST do ONTAP para se comunicar com o back-end. Esse recurso requer o ONTAP 9.11,1 e posterior. Além disso, a função de login do ONTAP usada deve ter acesso ao `ontap` aplicativo. Isso é satisfeito com as funções e `cluster-admin` predefinidas `vsadmin`. `useREST` Não é suportado com MetroCluster.	`false`

Opções de configuração de back-end para volumes de provisionamento

Você pode controlar o provisionamento padrão usando essas opções na `defaults` seção da configuração. Para obter um exemplo, consulte os exemplos de configuração abaixo.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`spaceAllocation`	Alocação de espaço para LUNs	"verdadeiro"
`spaceReserve`	Modo de reserva de espaço; "nenhum" (fino) ou "volume" (grosso)	"nenhum"
`snapshotPolicy`	Política de instantâneos a utilizar	"nenhum"

Parâmetro	Descrição	Padrão
`qosPolicy`	Grupo de políticas de QoS a atribuir aos volumes criados. Escolha uma das qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento/backend. O uso de grupos de política de QoS com o Astra Trident requer o ONTAP 9.8 ou posterior. Recomendamos o uso de um grupo de políticas de QoS não compartilhado e garantir que o grupo de políticas seja aplicado individualmente a cada componente. Um grupo de política de QoS compartilhado aplicará o limite máximo da taxa de transferência total de todos os workloads.	""
`adaptiveQosPolicy`	Grupo de políticas de QoS adaptável a atribuir para volumes criados. Escolha uma das qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento/backend	""
`snapshotReserve`	Porcentagem de volume reservado para snapshots "0"	Se `snapshotPolicy` é "nenhum", então ""
`splitOnClone`	Divida um clone de seu pai na criação	"falso"
`encryption`	Ative a criptografia de volume do NetApp (NVE) no novo volume; o padrão é `false`. O NVE deve ser licenciado e habilitado no cluster para usar essa opção. Se o NAE estiver ativado no back-end, qualquer volume provisionado no Astra Trident será o NAE ativado. Para obter mais informações, consulte: "Como o Astra Trident funciona com NVE e NAE".	"falso"
`luksEncryption`	Ativar encriptação LUKS. "Usar a configuração de chave unificada do Linux (LUKS)"Consulte a .	""
`securityStyle`	Estilo de segurança para novos volumes	`unix`
`tieringPolicy`	Política de disposição em camadas para usar "nenhuma"	"Somente snapshot" para configuração pré-ONTAP 9.5 SVM-DR

Exemplos de provisionamento de volume

Aqui está um exemplo com padrões definidos:

```
---
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
debugTraceFlags:
  api: false
  method: true
defaults:
  spaceReserve: volume
  qosPolicy: standard
  spaceAllocation: 'false'
  snapshotPolicy: default
  snapshotReserve: '10'
```

> Para todos os volumes criados com `ontap-san` o driver, o Astra Trident adiciona uma capacidade extra de 10% ao FlexVol para acomodar os metadados do LUN. O LUN será provisionado com o tamanho exato que o usuário solicita no PVC. O Astra Trident adiciona 10% ao FlexVol (mostra como tamanho disponível no ONTAP). Os usuários agora terão a capacidade utilizável que solicitaram. Essa alteração também impede que LUNs fiquem somente leitura, a menos que o espaço disponível seja totalmente utilizado. Isto não se aplica à ONTAP-san-economia.

Para backends que definem `snapshotReserve`o , o Astra Trident calcula o tamanho dos volumes da seguinte forma:

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

O 1,1 é o 10% adicional que o Astra Trident adiciona ao FlexVol para acomodar os metadados do LUN. Para `snapshotReserve` 5%, e o pedido de PVC é de 5GiB, o tamanho total do volume é de 5,79GiB e o tamanho disponível é de 5,5GiB. O `volume show` comando deve mostrar resultados semelhantes a este exemplo:

Atualmente, o redimensionamento é a única maneira de usar o novo cálculo para um volume existente.

Exemplos mínimos de configuração

Os exemplos a seguir mostram configurações básicas que deixam a maioria dos parâmetros padrão. Esta é a maneira mais fácil de definir um backend.

> Se você estiver usando o Amazon FSX no NetApp ONTAP com Astra Trident, recomendamos que você especifique nomes DNS para LIFs em vez de endereços IP.

ONTAP SAN exemplo de configuração mínima

Esta é uma configuração básica usando `ontap-san` o driver.

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
labels:
  k8scluster: test-cluster-1
  backend: testcluster1-sanbackend
username: vsadmin
password: <password>
```

Exemplo de configuração mínima de economia de SAN ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi_eco
username: vsadmin
password: <password>
```

Exemplo de autenticação baseada em certificado

Neste exemplo de configuração básica `clientCertificate` , `clientPrivateKey` e `trustedCACertificate` (opcional, se estiver usando CA confiável) são preenchidos `backend.json` e recebem os valores codificados em base64 do certificado do cliente, da chave privada e do certificado de CA confiável, respetivamente.

```
---
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
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
```

Exemplos CHAP bidirecional

Esses exemplos criam um backend com `useCHAP` definido como `true`.

Exemplo de ONTAP SAN CHAP

```
---
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
username: vsadmin
password: <password>
```

Exemplo de CHAP de economia de SAN ONTAP

```
---
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
username: vsadmin
password: <password>
```

Exemplos de backends com pools virtuais

Nesses arquivos de definição de back-end de exemplo, padrões específicos são definidos para todos os pools de armazenamento, como `spaceReserve` em nenhum, `spaceAllocation` em falso e `encryption` em falso. Os pools virtuais são definidos na seção armazenamento.

O Astra Trident define rótulos de provisionamento no campo "Comentários". Os comentários são definidos no FlexVol. O Astra Trident copia todas as etiquetas presentes em um pool virtual para o volume de storage no provisionamento. Por conveniência, os administradores de storage podem definir rótulos por pool virtual e volumes de grupo por rótulo.

Nesses exemplos, alguns dos pools de armazenamento definem seus próprios `spaceReserve` `spaceAllocation` valores , e `encryption` , e alguns pools substituem os valores padrão.

Exemplo de SAN ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
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'
```

Exemplo de economia de SAN ONTAP

```
---
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
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'
- labels:
    department: legal
    creditpoints: '5000'
  zone: us_east_1c
```

```
  defaults:
    spaceAllocation: 'true'
    encryption: 'false'
```

Mapeie os backends para StorageClasses

As seguintes definições do StorageClass referem-se ao Exemplos de backends com pools virtuais. Usando o `parameters.selector` campo, cada StorageClass chama quais pools virtuais podem ser usados para hospedar um volume. O volume terá os aspetos definidos no pool virtual escolhido.

- O `protection-gold` StorageClass será mapeado para o primeiro pool virtual `ontap-san` no back-end. Esta é a única piscina que oferece proteção de nível dourado.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"
```

- O `protection-not-gold` StorageClass será mapeado para o segundo e terceiro pool virtual no `ontap-san` back-end. Estas são as únicas piscinas que oferecem um nível de proteção diferente do ouro.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-not-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"
```

- O `app-mysqldb` StorageClass será mapeado para o terceiro pool virtual no `ontap-san-economy` back-end. Este é o único pool que oferece configuração de pool de armazenamento para o aplicativo tipo mysqldb.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"
```

- O `protection-silver-creditpoints-20k` StorageClass será mapeado para o segundo pool virtual no `ontap-san` back-end. Esta é a única piscina que oferece proteção de nível de prata e 20000 pontos de crédito.

```
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"
```

- O `creditpoints-5k` StorageClass será mapeado para o terceiro pool virtual no `ontap-san` back-end e o quarto pool virtual no `ontap-san-economy` back-end. Estas são as únicas ofertas de pool com 5000 pontos de crédito.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"
```

O Astra Trident decidirá qual pool virtual está selecionado e garantirá que o requisito de storage seja atendido.

Drivers nas ONTAP

Descrição geral do controlador ONTAP nas

Saiba mais sobre como configurar um back-end ONTAP com drivers nas ONTAP e Cloud Volumes ONTAP.

Informações importantes sobre drivers nas ONTAP

O Astra Control oferece proteção aprimorada, recuperação de desastres e mobilidade (migrando volumes entre clusters Kubernetes) para volumes criados com os `ontap-nas` drivers , `ontap-nas-flexgroup` e . `ontap-san` "Pré-requisitos de replicação do Astra Control"Consulte para obter detalhes.

- É necessário usar `ontap-nas` para workloads de produção que exigem proteção de dados, recuperação de desastres e mobilidade.
- `ontap-san-economy`Use quando se espera que o uso de volume previsto seja muito maior do que o que o ONTAP suporta.
- Use `ontap-nas-economy` somente quando se espera que o uso de volume esperado seja muito maior do que o que o ONTAP suporta, e o `ontap-san-economy` driver não pode ser usado.
- Não use o uso `ontap-nas-economy` se você antecipar a necessidade de proteção de dados, recuperação de desastres ou mobilidade.

Permissões do usuário

O Astra Trident espera ser executado como administrador da ONTAP ou SVM, normalmente usando o `admin` usuário do cluster ou um `vsadmin` usuário SVM, ou um usuário com um nome diferente que tenha a mesma função.

Para implantações do Amazon FSX for NetApp ONTAP, o Astra Trident espera ser executado como administrador do ONTAP ou SVM, usando o usuário do cluster `fsxadmin` ou um `vsadmin` usuário SVM, ou um usuário com um nome diferente que tenha a mesma função. O `fsxadmin` usuário é um substituto limitado para o usuário administrador do cluster.

> Se você usar o `limitAggregateUsage` parâmetro, as permissões de administrador do cluster serão necessárias. Ao usar o Amazon FSX for NetApp ONTAP com Astra Trident, o `limitAggregateUsage` parâmetro não funcionará com as `vsadmin` contas de usuário e `fsxadmin`. A operação de configuração falhará se você especificar este parâmetro.

Embora seja possível criar uma função mais restritiva no ONTAP que um driver Trident pode usar, não recomendamos. A maioria das novas versões do Trident chamarão APIs adicionais que teriam que ser contabilizadas, tornando as atualizações difíceis e suscetíveis a erros.

Prepare-se para configurar um back-end com drivers nas ONTAP

Entenda os requisitos, as opções de autenticação e as políticas de exportação para configurar um back-end do ONTAP com drivers nas do ONTAP.

Requisitos

- Para todos os back-ends ONTAP, o Astra Trident requer pelo menos um agregado atribuído ao SVM.
- Você pode executar mais de um driver e criar classes de armazenamento que apontam para um ou outro. Por exemplo, você pode configurar uma classe Gold que usa o `ontap-nas` driver e uma classe Bronze que usa o `ontap-nas-economy` um.
- Todos os seus nós de trabalho do Kubernetes precisam ter as ferramentas NFS apropriadas instaladas. "aqui"Consulte para obter mais detalhes.
- O Astra Trident é compatível com volumes SMB montados em pods executados apenas em nós do Windows. Prepare-se para provisionar volumes SMBConsulte para obter detalhes.

Autenticar o back-end do ONTAP

O Astra Trident oferece dois modos de autenticação no back-end do ONTAP.

- Baseado em credenciais: O nome de usuário e senha para um usuário do ONTAP com as permissões necessárias. Recomenda-se a utilização de uma função de início de sessão de segurança predefinida, como `admin` ou `vsadmin` para garantir a máxima compatibilidade com as versões do ONTAP.
- Baseado em certificado: O Astra Trident também pode se comunicar com um cluster ONTAP usando um certificado instalado no back-end. Aqui, a definição de back-end deve conter valores codificados em Base64 do certificado de cliente, chave e certificado de CA confiável, se usado (recomendado).

Você pode atualizar os backends existentes para mover entre métodos baseados em credenciais e baseados em certificado. No entanto, apenas um método de autenticação é suportado por vez. Para alternar para um método de autenticação diferente, você deve remover o método existente da configuração de back-end.

Se você tentar fornecer **credenciais e certificados**, a criação de back-end falhará com um erro que mais de um método de autenticação foi fornecido no arquivo de configuração.

Ative a autenticação baseada em credenciais

O Astra Trident requer as credenciais para um administrador com escopo SVM/cluster para se comunicar com o back-end do ONTAP. Recomenda-se a utilização de funções padrão predefinidas, como `admin` ou `vsadmin`. Isso garante compatibilidade direta com futuras versões do ONTAP que podem expor APIs de recursos a serem usadas por futuras versões do Astra Trident. Uma função de login de segurança personalizada pode ser criada e usada com o Astra Trident, mas não é recomendada.

Uma definição de backend de exemplo será assim:

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"
}
```

Tenha em mente que a definição de back-end é o único lugar onde as credenciais são armazenadas em texto simples. Depois que o back-end é criado, os nomes de usuário/senhas são codificados com Base64 e armazenados como segredos do Kubernetes. A criação/updation de um backend é a única etapa que requer conhecimento das credenciais. Como tal, é uma operação somente de administrador, a ser realizada pelo administrador do Kubernetes/storage.

Ativar autenticação baseada em certificado

Backends novos e existentes podem usar um certificado e se comunicar com o back-end do ONTAP. Três parâmetros são necessários na definição de backend.

- ClientCertificate: Valor codificado base64 do certificado do cliente.
- ClientPrivateKey: Valor codificado em base64 da chave privada associada.
- TrustedCACertificate: Valor codificado base64 do certificado CA confiável. Se estiver usando uma CA confiável, esse parâmetro deve ser fornecido. Isso pode ser ignorado se nenhuma CA confiável for usada.

Um fluxo de trabalho típico envolve as etapas a seguir.

Passos

1. Gerar um certificado e chave de cliente. Ao gerar, defina Nome Comum (CN) para o usuário ONTAP para autenticar como.

```
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. Adicionar certificado de CA confiável ao cluster do ONTAP. Isso pode já ser Tratado pelo administrador do armazenamento. Ignore se nenhuma CA confiável for usada.

```
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. Instale o certificado e a chave do cliente (a partir do passo 1) no cluster do ONTAP.

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

4. Confirme se a função de login de segurança do ONTAP suporta `cert` o método de autenticação.

```
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. Teste a autenticação usando certificado gerado. Substitua o ONTAP Management LIF> e o <vserver name> por IP de LIF de gerenciamento e nome da SVM. Você deve garantir que o LIF tenha sua política de serviço definida como `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. Codificar certificado, chave e certificado CA confiável com Base64.

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

7. Crie backend usando os valores obtidos na etapa anterior.

```
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...Vaaalllluuuueeee",
"clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
"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 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

Atualizar métodos de autenticação ou girar credenciais

Você pode atualizar um back-end existente para usar um método de autenticação diferente ou para girar suas credenciais. Isso funciona de ambas as maneiras: Backends que fazem uso de nome de usuário / senha podem ser atualizados para usar certificados; backends que utilizam certificados podem ser atualizados para nome de usuário / senha com base. Para fazer isso, você deve remover o método de autenticação existente e adicionar o novo método de autenticação. Em seguida, use o arquivo backend.json atualizado contendo os parâmetros necessários para executar `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 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

Ao girar senhas, o administrador de armazenamento deve primeiro atualizar a senha do usuário no ONTAP. Isso é seguido por uma atualização de back-end. Ao girar certificados, vários certificados podem ser adicionados ao usuário. O back-end é então atualizado para usar o novo certificado, seguindo o qual o certificado antigo pode ser excluído do cluster do ONTAP.

A atualização de um back-end não interrompe o acesso a volumes que já foram criados, nem afeta as conexões de volume feitas depois. Uma atualização de back-end bem-sucedida indica que o Astra Trident pode se comunicar com o back-end do ONTAP e lidar com operações de volume futuras.

Gerenciar políticas de exportação de NFS

O Astra Trident usa políticas de exportação de NFS para controlar o acesso aos volumes provisionados.

O Astra Trident oferece duas opções ao trabalhar com políticas de exportação:

- O Astra Trident pode gerenciar dinamicamente a própria política de exportação; nesse modo de operação, o administrador de armazenamento especifica uma lista de blocos CIDR que representam endereços IP admissíveis. O Astra Trident adiciona IPs de nós que se enquadram nesses intervalos à política de exportação automaticamente. Como alternativa, quando nenhum CIDR é especificado, qualquer IP unicast de escopo global encontrado nos nós será adicionado à política de exportação.

- Os administradores de storage podem criar uma política de exportação e adicionar regras manualmente. O Astra Trident usa a política de exportação padrão, a menos que um nome de política de exportação diferente seja especificado na configuração.

Gerencie dinamicamente políticas de exportação

A versão 20,04 do CSI Trident oferece a capacidade de gerenciar dinamicamente políticas de exportação para backends ONTAP. Isso fornece ao administrador de armazenamento a capacidade de especificar um espaço de endereço permitido para IPs de nó de trabalho, em vez de definir regras explícitas manualmente. Ele simplifica muito o gerenciamento de políticas de exportação. As modificações na política de exportação não exigem mais intervenção manual no cluster de storage. Além disso, isso ajuda a restringir o acesso ao cluster de armazenamento somente aos nós de trabalho que têm IPs no intervalo especificado, suportando um gerenciamento refinado e automatizado.

O gerenciamento dinâmico das políticas de exportação está disponível apenas para o CSI Trident. É importante garantir que os nós de trabalho não estejam sendo repartidos.

Exemplo

Há duas opções de configuração que devem ser usadas. Aqui está um exemplo de definição de back-end:

```
---
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
```

Ao usar esse recurso, você deve garantir que a junção raiz do SVM tenha uma política de exportação criada anteriormente com uma regra de exportação que permita o bloco CIDR do nó (como a política de exportação padrão). Siga sempre as práticas recomendadas pela NetApp para dedicar um SVM ao Astra Trident.

Aqui está uma explicação de como esse recurso funciona usando o exemplo acima:

- `autoExportPolicy` está definido como `true`. Isso indica que o Astra Trident criará uma política de exportação para `svm1` o SVM e tratará da adição e exclusão de regras usando `autoExportCIDRs` blocos de endereço. Por exemplo, um back-end com UUID 403b5326-8482-40dB-96d0-d83fb3f4daec e `autoExportPolicy` definido como `true` cria uma política de exportação nomeada `trident-403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec` no SVM.
- `autoExportCIDRs` contém uma lista de blocos de endereços. Este campo é opcional e o padrão é ["0,0.0,0/0", "::/0"]. Se não estiver definido, o Astra Trident adiciona todos os endereços unicast de escopo global encontrados nos nós de trabalho.

Neste exemplo, o `192.168.0.0/24` espaço de endereço é fornecido. Isso indica que os IPs de nós do Kubernetes que se enquadram nesse intervalo de endereços serão adicionados à política de exportação criada pelo Astra Trident. Quando o Astra Trident Registra um nó em que ele é executado, ele recupera os endereços IP do nó e os verifica em relação aos blocos de endereço fornecidos no `autoExportCIDRs`. depois de filtrar os IPs, o Astra Trident cria regras de política de exportação para os IPs de cliente que ele descobre, com uma regra para cada nó que identifica.

Você pode atualizar `autoExportPolicy` e `autoExportCIDRs` para backends depois de criá-los. Você pode anexar novos CIDR para um back-end que é gerenciado automaticamente ou excluir CIDR existentes. Tenha cuidado ao excluir CIDR para garantir que as conexões existentes não sejam descartadas. Você também pode optar por desativar `autoExportPolicy` um back-end e retornar a uma política de exportação criada manualmente. Isso exigirá a configuração do `exportPolicy` parâmetro em sua configuração de backend.

Depois que o Astra Trident criar ou atualizar um back-end, você pode verificar o back-end usando `tridentctl` ou o CRD correspondente `tridentbackend`:

```
./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>
      fileSystemType: ext4
```

Conforme os nós são adicionados a um cluster do Kubernetes e registrados na controladora Astra Trident, as políticas de exportação dos back-ends existentes são atualizadas (desde que elas estejam no intervalo de endereços especificado `autoExportCIDRs` no back-end).

Quando um nó é removido, o Astra Trident verifica todos os back-ends on-line para remover a regra de acesso do nó. Ao remover esse IP de nó das políticas de exportação de backends gerenciados, o Astra Trident impede montagens fraudulentas, a menos que esse IP seja reutilizado por um novo nó no cluster.

Para backends existentes anteriormente, a atualização do back-end com `tridentctl update backend` garantirá que o Astra Trident gerencie as políticas de exportação automaticamente. Isso criará uma nova política de exportação nomeada após o UUID do back-end e os volumes presentes no back-end usarão a política de exportação recém-criada quando forem montados novamente.

A exclusão de um back-end com políticas de exportação gerenciadas automaticamente excluirá a política de exportação criada dinamicamente. Se o backend for recriado, ele será Tratado como um novo backend e resultará na criação de uma nova política de exportação.

Se o endereço IP de um nó ativo for atualizado, será necessário reiniciar o pod Astra Trident no nó. Em seguida, o Astra Trident atualizará a política de exportação para backends que ele conseguir refletir essa alteração de IP.

Prepare-se para provisionar volumes SMB

Com um pouco de preparação adicional, você pode provisionar volumes SMB usando `ontap-nas` drivers.

Você precisa configurar os protocolos NFS e SMB/CIFS na SVM para criar um `ontap-nas-economy` volume SMB para ONTAP no local. A falha na configuração desses protocolos fará com que a criação de volume SMB falhe.

Antes de começar

Antes de provisionar volumes SMB, você deve ter o seguinte:

- Um cluster do Kubernetes com um nó de controlador Linux e pelo menos um nó de trabalho do Windows que executa o Windows Server 2019. O Astra Trident é compatível com volumes SMB montados em pods executados apenas em nós do Windows.
- Pelo menos um segredo do Astra Trident que contém suas credenciais do ative Directory. Para gerar segredo `smbcreds`:

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

- Um proxy CSI configurado como um serviço Windows. Para configurar um `csi-proxy`, "GitHub: CSI Proxy"consulte ou "GitHub: CSI Proxy para Windows" para nós do Kubernetes executados no Windows.

Passos

1. Para o ONTAP no local, você pode criar, opcionalmente, um compartilhamento SMB ou o Astra Trident pode criar um para você.

   Compartilhamentos SMB são necessários para o Amazon FSX for ONTAP.

   Você pode criar os compartilhamentos de administração SMB de duas maneiras usando o "Microsoft Management Console"snap-in pastas compartilhadas ou usando a CLI do ONTAP. Para criar compartilhamentos SMB usando a CLI do ONTAP:

   a. Se necessário, crie a estrutura do caminho do diretório para o compartilhamento.

      O `vserver cifs share create` comando verifica o caminho especificado na opção -path durante a criação de compartilhamento. Se o caminho especificado não existir, o comando falhará.

   b. Crie um compartilhamento SMB associado ao SVM especificado:

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

c. Verifique se o compartilhamento foi criado:

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

"Crie um compartilhamento SMB"Consulte para obter detalhes completos.

2. Ao criar o back-end, você deve configurar o seguinte para especificar volumes SMB. Para obter todas as opções de configuração de back-end do FSX for ONTAP, "Opções e exemplos de configuração do FSX for ONTAP"consulte .

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`smbShare` Você pode especificar uma das seguintes opções: O nome de um compartilhamento SMB criado usando o Console de Gerenciamento da Microsoft ou a CLI do ONTAP; um nome para permitir que o Astra Trident crie o compartilhamento SMB; ou você pode deixar o parâmetro em branco para impedir o acesso comum ao compartilhamento aos volumes. Esse parâmetro é opcional para o ONTAP no local. Esse parâmetro é necessário para backends do Amazon FSX for ONTAP e não pode ficar em branco.	`smb-share`	`nasType`
Tem de estar definido para `smb`. Se nulo, o padrão é `nfs`.	`smb`	`securityStyle`
Estilo de segurança para novos volumes. **Deve ser definido como `ntfs` ou `mixed` para volumes SMB.**	`ntfs` Ou `mixed` para volumes SMB	`unixPermissions`

Exemplos e opções de configuração do ONTAP nas

Saiba como criar e usar drivers nas ONTAP com sua instalação do Astra Trident. Esta seção fornece exemplos de configuração de back-end e detalhes sobre como mapear backends para StorageClasses.

Opções de configuração de back-end

Consulte a tabela a seguir para obter as opções de configuração de back-end:

Parâmetro	Descrição	Padrão
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do controlador de armazenamento	"ONTAP-nas", "ONTAP-nas-economy", "ONTAP-nas-FlexGroup", "ONTAP-san", "ONTAP-san-economy"
`backendName`	Nome personalizado ou back-end de storage	Nome do driver
`managementLIF`	Endereço IP de um cluster ou LIF de gerenciamento de SVM para switchover MetroCluster otimizado, você precisa especificar um LIF de gerenciamento de SVM. Um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) pode ser especificado. Pode ser definido para usar endereços IPv6 se o Astra Trident tiver sido instalado usando o `--use-ipv6` sinalizador. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	"10,0.0,1", "[2001:1234:abcd::fefe]"
`dataLIF`	Endereço IP do protocolo LIF. Recomendamos especificar `dataLIF`. Se não for fornecido, o Astra Trident obtém LIFs de dados do SVM. Você pode especificar um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) a ser usado para as operações de montagem NFS, permitindo que você crie um DNS de round-robin para balanceamento de carga em vários LIFs de dados. Pode ser alterado após a definição inicial. Consulte a . Pode ser definido para usar endereços IPv6 se o Astra Trident tiver sido instalado usando o `--use-ipv6` sinalizador. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	Endereço especificado ou derivado do SVM, se não for especificado (não recomendado)

Parâmetro	Descrição	Padrão
`autoExportPolicy`	Ativar a criação e atualização automática da política de exportação [Boolean]. Com `autoExportPolicy` as opções e `autoExportCIDRs`, o Astra Trident pode gerenciar políticas de exportação automaticamente.	falso
`autoExportCIDRs`	Lista de CIDR para filtrar IPs de nós do Kubernetes em relação ao `autoExportPolicy` quando o está ativado. Com `autoExportPolicy` as opções e `autoExportCIDRs`, o Astra Trident pode gerenciar políticas de exportação automaticamente.	["0,0.0,0/0", "::/0"]»
`labels`	Conjunto de rótulos arbitrários formatados em JSON para aplicar em volumes	""
`clientCertificate`	Valor codificado em base64 do certificado do cliente. Usado para autenticação baseada em certificado	""
`clientPrivateKey`	Valor codificado em base64 da chave privada do cliente. Usado para autenticação baseada em certificado	""
`trustedCACertificate`	Valor codificado em base64 do certificado CA confiável. Opcional. Usado para autenticação baseada em certificado	""
`username`	Nome de usuário para se conetar ao cluster/SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais	
`password`	Senha para se conectar ao cluster/SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais	
`svm`	Máquina virtual de armazenamento para usar	Derivado se uma SVM `managementLIF` for especificada
`storagePrefix`	Prefixo usado ao provisionar novos volumes na SVM. Não pode ser atualizado depois de configurá-lo	"Trident"

Parâmetro	Descrição	Padrão
`limitAggregateUsage`	Falha no provisionamento se o uso estiver acima dessa porcentagem. **Não se aplica ao Amazon FSX for ONTAP**	"" (não aplicado por padrão)
`limitVolumeSize`	Falha no provisionamento se o tamanho do volume solicitado estiver acima desse valor.	"" (não aplicado por padrão)
`limitVolumeSize`	Falha no provisionamento se o tamanho do volume solicitado estiver acima desse valor. Também restringe o tamanho máximo dos volumes que gerencia para qtrees e LUNs, e a `qtreesPerFlexvol` opção permite personalizar o número máximo de qtrees por FlexVol.	"" (não aplicado por padrão)
`lunsPerFlexvol`	Máximo de LUNs por FlexVol, tem de estar no intervalo [50, 200]	"100"
`debugTraceFlags`	Debug flags para usar ao solucionar problemas. Por exemplo, não use `debugTraceFlags` a menos que você esteja solucionando problemas e exija um despejo de log detalhado.	nulo
`nasType`	Configurar a criação de volumes NFS ou SMB. As opções são `nfs`, `smb` ou null. A configuração como null padrão para volumes NFS.	`nfs`
`nfsMountOptions`	Lista separada por vírgulas de opções de montagem NFS. As opções de montagem para volumes persistentes do Kubernetes normalmente são especificadas em classes de storage, mas se nenhuma opção de montagem for especificada em uma classe de storage, o Astra Trident voltará a usar as opções de montagem especificadas no arquivo de configuração do back-end de storage. Se nenhuma opção de montagem for especificada na classe de storage ou no arquivo de configuração, o Astra Trident não definirá nenhuma opção de montagem em um volume persistente associado.	""

Parâmetro	Descrição	Padrão
`qtreesPerFlexvol`	Qtrees máximos por FlexVol, têm de estar no intervalo [50, 300]	"200"
`smbShare`	Você pode especificar uma das seguintes opções: O nome de um compartilhamento SMB criado usando o Console de Gerenciamento da Microsoft ou a CLI do ONTAP; um nome para permitir que o Astra Trident crie o compartilhamento SMB; ou você pode deixar o parâmetro em branco para impedir o acesso comum ao compartilhamento aos volumes. Esse parâmetro é opcional para o ONTAP no local. Esse parâmetro é necessário para backends do Amazon FSX for ONTAP e não pode ficar em branco.	`smb-share`
`useREST`	Parâmetro booleano para usar APIs REST do ONTAP. **A visualização técnica** `useREST` é fornecida como uma **prévia técnica** que é recomendada para ambientes de teste e não para cargas de trabalho de produção. Quando definido como `true`, o Astra Trident usará as APIS REST do ONTAP para se comunicar com o back-end. Esse recurso requer o ONTAP 9.11,1 e posterior. Além disso, a função de login do ONTAP usada deve ter acesso ao `ontap` aplicativo. Isso é satisfeito com as funções e `cluster-admin` predefinidas `vsadmin`. `useREST` Não é suportado com MetroCluster.	falso

Opções de configuração de back-end para volumes de provisionamento

Você pode controlar o provisionamento padrão usando essas opções na `defaults` seção da configuração. Para obter um exemplo, consulte os exemplos de configuração abaixo.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`spaceAllocation`	Alocação de espaço para LUNs	"verdadeiro"
`spaceReserve`	Modo de reserva de espaço; "nenhum" (fino) ou "volume" (grosso)	"nenhum"

Parâmetro	Descrição	Padrão
`snapshotPolicy`	Política de instantâneos a utilizar	"nenhum"
`qosPolicy`	Grupo de políticas de QoS a atribuir aos volumes criados. Escolha uma das qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento/backend	""
`adaptiveQosPolicy`	Grupo de políticas de QoS adaptável a atribuir para volumes criados. Escolha uma das qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento/backend. Não suportado pela ONTAP-nas-Economy.	""
`snapshotReserve`	Porcentagem de volume reservado para snapshots "0"	Se `snapshotPolicy` é "nenhum", então ""
`splitOnClone`	Divida um clone de seu pai na criação	"falso"
`encryption`	Ative a criptografia de volume do NetApp (NVE) no novo volume; o padrão é `false`. O NVE deve ser licenciado e habilitado no cluster para usar essa opção. Se o NAE estiver ativado no back-end, qualquer volume provisionado no Astra Trident será o NAE ativado. Para obter mais informações, consulte: "Como o Astra Trident funciona com NVE e NAE".	"falso"
`tieringPolicy`	Política de disposição em camadas para usar "nenhuma"	"Somente snapshot" para configuração pré-ONTAP 9.5 SVM-DR
`unixPermissions`	Modo para novos volumes	"777" para volumes NFS; vazio (não aplicável) para volumes SMB
`snapshotDir`	Controla a visibilidade `.snapshot` do diretório	"falso"
`exportPolicy`	Política de exportação a utilizar	"padrão"
`securityStyle`	Estilo de segurança para novos volumes. Estilos de segurança e `unix` suporte de NFS `mixed`. Suporta SMB `mixed` e `ntfs` estilos de segurança.	O padrão NFS é `unix`. O padrão SMB é `ntfs`.

O uso de grupos de política de QoS com o Astra Trident requer o ONTAP 9.8 ou posterior. Recomenda-se usar um grupo de políticas QoS não compartilhado e garantir que o grupo de políticas seja aplicado individualmente a cada componente. Um grupo de política de QoS compartilhado aplicará o limite máximo da taxa de transferência total de todos os workloads.

Exemplos de provisionamento de volume

Aqui está um exemplo com padrões definidos:

```
---
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'
```

Para `ontap-nas` e `ontap-nas-flexgroups`, o Astra Trident agora usa um novo cálculo para garantir que o FlexVol seja dimensionado corretamente com a porcentagem de snapshotServe e PVC. Quando o usuário solicita um PVC, o Astra Trident cria o FlexVol original com mais espaço usando o novo cálculo. Esse cálculo garante que o usuário receba o espaço gravável que solicitou no PVC, e não menor espaço do que o que solicitou. Antes de v21,07, quando o usuário solicita um PVC (por exemplo, 5GiB), com o snapshotServe a 50 por cento, eles recebem apenas 2,5GiBMB de espaço gravável. Isso ocorre porque o que o usuário solicitou é todo o volume e `snapshotReserve` é uma porcentagem disso. Com o Trident 21,07, o que o usuário solicita é o espaço gravável e o Astra Trident define o `snapshotReserve` número como a porcentagem de todo o volume. Isto não se aplica `ontap-nas-economy` ao . Veja o exemplo a seguir para ver como isso funciona:

O cálculo é o seguinte:

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

Para snapshotServe de 50%, e a solicitação de PVC de 5GiB, o volume total é de 2/.5 10GiB e o tamanho disponível é de 5GiB, o que o usuário solicitou na solicitação de PVC. O `volume show` comando deve mostrar resultados semelhantes a este exemplo:

Os back-ends existentes de instalações anteriores provisionarão volumes conforme explicado acima ao atualizar o Astra Trident. Para volumes que você criou antes da atualização, você deve redimensionar seus volumes para que a alteração seja observada. Por exemplo, um PVC de 2GiB mm com `snapshotReserve=50` anterior resultou em um volume que fornece 1GiB GB de espaço gravável. Redimensionar o volume para 3GiB, por exemplo, fornece ao aplicativo 3GiBMB de espaço gravável em um volume de 6 GiB.

Exemplos mínimos de configuração

Os exemplos a seguir mostram configurações básicas que deixam a maioria dos parâmetros padrão. Esta é a maneira mais fácil de definir um backend.

> Se você estiver usando o Amazon FSX no NetApp ONTAP com Trident, a recomendação é especificar nomes DNS para LIFs em vez de endereços IP.

Configuração mínima para <code> ONTAP-nas-economy</code>

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

Configuração mínima para <code> ONTAP-nas-FlexGroup </code>

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

Configuração mínima para volumes SMB

```
---
version: 1
backendName: ExampleBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
nasType: smb
securityStyle: ntfs
unixPermissions: ""
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

Autenticação baseada em certificado

Este é um exemplo de configuração de back-end mínimo. `clientCertificate`, `clientPrivateKey` E `trustedCACertificate` (opcional, se estiver usando CA confiável) são preenchidos `backend.json` e recebem os valores codificados em base64 do certificado do cliente, da chave privada e do certificado de CA confiável, respetivamente.

```
---
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_
```

Política de exportação automática

Este exemplo mostra como você pode instruir o Astra Trident a usar políticas de exportação dinâmicas para criar e gerenciar a política de exportação automaticamente. Isso funciona da mesma forma para os `ontap-nas-economy` drivers e `ontap-nas-flexgroup`.

```
---
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
```

Usando endereços IPv6

Este exemplo mostra `managementLIF` usando um endereço IPv6.

```
---
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
```

Amazon FSX para ONTAP usando volumes SMB

O `smbShare` parâmetro é necessário para o FSX for ONTAP usando volumes SMB.

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

Exemplos de backends com pools virtuais

Nos arquivos de definição de back-end de exemplo mostrados abaixo, padrões específicos são definidos para todos os pools de armazenamento, como `spaceReserve` em nenhum, `spaceAllocation` em falso e `encryption` em falso. Os pools virtuais são definidos na seção armazenamento.

O Astra Trident define rótulos de provisionamento no campo "Comentários". Os comentários são definidos no FlexVol for `ontap-nas` ou no FlexGroup `ontap-nas-flexgroup` for . O Astra Trident copia todas as etiquetas presentes em um pool virtual para o volume de storage no provisionamento. Por conveniência, os administradores de storage podem definir rótulos por pool virtual e volumes de grupo por rótulo.

Nesses exemplos, alguns dos pools de armazenamento definem seus próprios `spaceReserve` `spaceAllocation` valores , e `encryption` , e alguns pools substituem os valores padrão.

Exemplo de ONTAP nas

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
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:
    department: legal
    creditpoints: '5000'
  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: mysqldb
    cost: '25'
  zone: us_east_1d
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'false'
    unixPermissions: '0775'
```

Exemplo de ONTAP nas FlexGroup

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-flexgroup
managementLIF: 10.0.0.1
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'
```

Exemplo de economia nas do ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
managementLIF: 10.0.0.1
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:
    protection: bronze
    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'
```

Mapeie os backends para StorageClasses

As seguintes definições do StorageClass referem-se Exemplos de backends com pools virtuaisa . Usando o `parameters.selector` campo, cada StorageClass chama quais pools virtuais podem ser usados para hospedar um volume. O volume terá os aspetos definidos no pool virtual escolhido.

- O `protection-gold` StorageClass será mapeado para o primeiro e segundo pool virtual `ontap-nas-flexgroup` no back-end. Estas são as únicas piscinas que oferecem proteção de nível de ouro.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"
```

- O `protection-not-gold` StorageClass será mapeado para o terceiro e quarto pool virtual no `ontap-nas-flexgroup` back-end. Estas são as únicas piscinas que oferecem um nível de proteção diferente do ouro.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-not-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"
```

- O `app-mysqldb` StorageClass será mapeado para o quarto pool virtual `ontap-nas` no back-end. Este é o único pool que oferece configuração de pool de armazenamento para o aplicativo tipo mysqldb.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"
```

- O `protection-silver-creditpoints-20k` StorageClass será mapeado para o terceiro pool virtual no `ontap-nas-flexgroup` back-end. Esta é a única piscina que oferece proteção de nível de prata e 20000 pontos de crédito.

```
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"
```

- O `creditpoints-5k` StorageClass será mapeado para o terceiro pool virtual `ontap-nas` no back-end e o segundo pool virtual `ontap-nas-economy` no back-end. Estas são as únicas ofertas de pool com 5000 pontos de crédito.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"
```

O Astra Trident decidirá qual pool virtual está selecionado e garantirá que o requisito de storage seja atendido.

Atualização `dataLIF` após a configuração inicial

Você pode alterar o LIF de dados após a configuração inicial executando o seguinte comando para fornecer o novo arquivo JSON de back-end com LIF de dados atualizado.

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

Se os PVCs estiverem anexados a um ou vários pods, você deverá reduzir todos os pods correspondentes e restaurá-los para que o novo LIF de dados entre em vigor.

Amazon FSX para NetApp ONTAP

Use o Astra Trident com o Amazon FSX para NetApp ONTAP

"Amazon FSX para NetApp ONTAP" É um serviço AWS totalmente gerenciado que permite que os clientes iniciem e executem sistemas de arquivos equipados com o sistema operacional de storage NetApp ONTAP. O FSX para ONTAP permite que você aproveite os recursos, o desempenho e os recursos administrativos do NetApp com os quais você já conhece, ao mesmo tempo em que aproveita a simplicidade, a agilidade, a segurança e a escalabilidade do armazenamento de dados na AWS. O FSX para ONTAP oferece suporte aos recursos do sistema de arquivos ONTAP e APIs de administração.

Visão geral

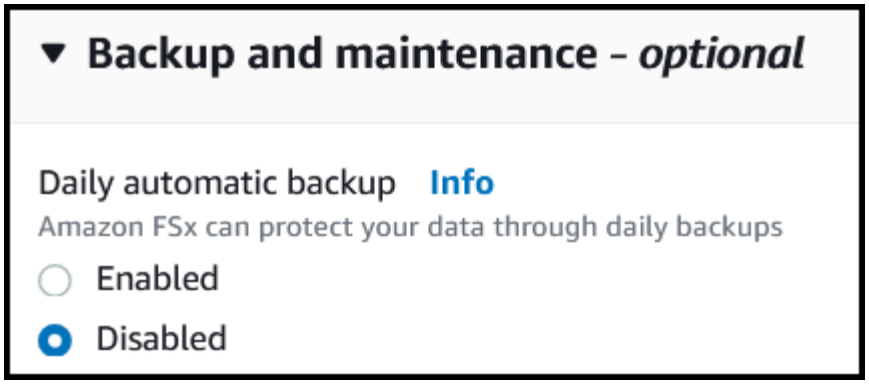
Um sistema de arquivos é o principal recurso do Amazon FSX, análogo a um cluster do ONTAP no local. Em cada SVM, você pode criar um ou vários volumes, que são contentores de dados que armazenam os arquivos e pastas em seu sistema de arquivos. Com o Amazon FSX for NetApp ONTAP, o Data ONTAP será fornecido como um sistema de arquivos gerenciado na nuvem. O novo tipo de sistema de arquivos é chamado de **NetApp ONTAP**.

Usando o Astra Trident com o Amazon FSX for NetApp ONTAP, você pode garantir que os clusters do Kubernetes executados no Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) provisionem volumes persistentes de bloco e arquivo com o respaldo do do ONTAP.

O Amazon FSX para NetApp ONTAP usa "FabricPool" para gerenciar camadas de armazenamento. Ele permite armazenar dados em um nível, com base no acesso frequente aos dados.

Considerações

- Volumes SMB:
  - Os volumes SMB são suportados usando `ontap-nas` apenas o driver.
  - O Astra Trident é compatível com volumes SMB montados em pods executados apenas em nós do Windows.
- Os volumes criados em sistemas de arquivos do Amazon FSX que têm backups automáticos ativados não podem ser excluídos pelo Trident. Para excluir PVCs, você precisa excluir manualmente o PV e o volume FSX for ONTAP. Para evitar este problema:
  - Não use **Quick Create** para criar o sistema de arquivos FSX for ONTAP. O fluxo de trabalho de criação rápida permite backups automáticos e não fornece uma opção de exclusão.
  - Ao usar **Standard Create**, desative o backup automático. A desativação de backups automáticos permite que o Trident exclua com êxito um volume sem intervenção manual adicional.



Drivers

Você pode integrar o Astra Trident ao Amazon FSX for NetApp ONTAP usando os seguintes drivers:

- `ontap-san`: Cada PV provisionado é um LUN dentro de seu próprio volume do Amazon FSX for NetApp ONTAP.
- `ontap-san-economy`: Cada PV provisionado é um LUN com um número configurável de LUNs por volume do Amazon FSX for NetApp ONTAP.
- `ontap-nas`: Cada PV provisionado é um volume completo do Amazon FSX for NetApp ONTAP.
- `ontap-nas-economy`: Cada PV provisionado é uma qtree, com um número configurável de qtrees por volume do Amazon FSX for NetApp ONTAP.
- `ontap-nas-flexgroup`: Cada PV provisionado é um volume completo do Amazon FSX for NetApp ONTAP FlexGroup.

Para obter detalhes sobre o driver, "Controladores ONTAP"consulte .

Autenticação

O Astra Trident oferece dois modos de autenticação.

- Baseado em certificado: O Astra Trident se comunicará com o SVM em seu sistema de arquivos FSX usando um certificado instalado no seu SVM.
- Baseado em credenciais: Você pode usar o `fsxadmin` usuário para o sistema de arquivos ou o `vsadmin` usuário configurado para o SVM.

> O Astra Trident espera ser executado como um `vsadmin` usuário SVM ou como um usuário com um nome diferente que tenha a mesma função. O Amazon FSX for NetApp ONTAP tem um `fsxadmin` usuário que é uma substituição limitada do usuário do cluster do ONTAP `admin`. É altamente recomendável usar `vsadmin` com o Astra Trident.

Você pode atualizar backends para mover entre métodos baseados em credenciais e baseados em certificado. No entanto, se você tentar fornecer **credenciais e certificados**, a criação de backend falhará. Para alternar para um método de autenticação diferente, você deve remover o método existente da configuração de back-end.

Para obter detalhes sobre como ativar a autenticação, consulte a autenticação do tipo de driver:

- "Autenticação nas ONTAP"

- "Autenticação SAN ONTAP"

Encontre mais informações

- "Documentação do Amazon FSX para NetApp ONTAP"
- "Blog post no Amazon FSX for NetApp ONTAP"

Integre o Amazon FSX para NetApp ONTAP

Você pode integrar seu sistema de arquivos do Amazon FSX for NetApp ONTAP ao Astra Trident para garantir que os clusters do Kubernetes executados no Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) possam provisionar volumes persistentes de bloco e arquivo com o respaldo do ONTAP.

Requisitos

Além "Requisitos do Astra Trident"do , para integrar o FSX para ONTAP com Astra Trident, você precisa de:

- Um cluster do Amazon EKS existente ou um cluster do Kubernetes autogerenciado com `kubectl` o instalado.
- Um sistema de arquivos e máquina virtual de armazenamento (SVM) do Amazon FSX for NetApp ONTAP que pode ser acessado a partir dos nós de trabalho do seu cluster.
- Nós de trabalho preparados para "NFS ou iSCSI".

> Certifique-se de seguir as etapas de preparação de nós necessárias para o Amazon Linux e "Imagens de máquinas da Amazon" Ubuntu (AMIS), dependendo do seu tipo de AMI EKS.

- O Astra Trident é compatível com volumes SMB montados em pods executados apenas em nós do Windows. Prepare-se para provisionar volumes SMBConsulte para obter detalhes.

Integração de driver SAN e nas ONTAP

> Se você estiver configurando volumes SMB, leia Prepare-se para provisionar volumes SMB antes de criar o back-end.

Passos

1. Implante o Astra Trident com um dos "métodos de implantação".
2. Colete seu nome DNS de gerenciamento de SVM. Por exemplo, usando a AWS CLI, localize a `DNSName` entrada em `Endpoints` → `Management` depois de executar o seguinte comando:

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

3. Criar e instalar certificados para "Autenticação de back-end nas" ou "Autenticação de back-end SAN".

> Você pode fazer login no seu sistema de arquivos (por exemplo, para instalar certificados) usando SSH de qualquer lugar que possa chegar ao seu sistema de arquivos. Utilize o `fsxadmin` utilizador, a palavra-passe configurada quando criou o sistema de ficheiros e o nome DNS de gestão a partir `aws fsx describe-file-systems`do .

4. Crie um arquivo de back-end usando seus certificados e o nome DNS do seu LIF de gerenciamento, como mostrado na amostra abaixo:

YAML

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

Para obter informações sobre como criar backends, consulte estes links:

- "Configurar um back-end com drivers nas ONTAP"
- "Configure um back-end com drivers SAN ONTAP"

Resultados

Após a implantação, você pode criar um "classe de storage, provisione um volume e monte o volume em um pod".

Prepare-se para provisionar volumes SMB

Você pode provisionar volumes SMB usando `ontap-nas` o driver. Antes de concluir Integração de driver SAN e nas ONTAPas etapas a seguir.

Antes de começar

Antes de provisionar volumes SMB usando `ontap-nas` o driver, você deve ter o seguinte:

- Um cluster do Kubernetes com um nó de controlador Linux e pelo menos um nó de trabalho do Windows que executa o Windows Server 2019. O Astra Trident é compatível com volumes SMB montados em pods executados apenas em nós do Windows.
- Pelo menos um segredo do Astra Trident que contém suas credenciais do ative Directory. Para gerar segredo `smbcreds`:

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

- Um proxy CSI configurado como um serviço Windows. Para configurar um `csi-proxy`, "GitHub: CSI Proxy"consulte ou "GitHub: CSI Proxy para Windows" para nós do Kubernetes executados no Windows.

Passos

1. Criar compartilhamentos SMB. Você pode criar os compartilhamentos de administração SMB de duas maneiras usando o "Microsoft Management Console"snap-in pastas compartilhadas ou usando a CLI do ONTAP. Para criar compartilhamentos SMB usando a CLI do ONTAP:
   a. Se necessário, crie a estrutura do caminho do diretório para o compartilhamento.

      O `vserver cifs share create` comando verifica o caminho especificado na opção -path durante a criação de compartilhamento. Se o caminho especificado não existir, o comando falhará.

   b. Crie um compartilhamento SMB associado ao SVM especificado:

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

   c. Verifique se o compartilhamento foi criado:

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

      "Crie um compartilhamento SMB"Consulte para obter detalhes completos.

2. Ao criar o back-end, você deve configurar o seguinte para especificar volumes SMB. Para obter todas as opções de configuração de back-end do FSX for ONTAP, "Opções e exemplos de configuração do FSX for ONTAP"consulte .

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`smbShare`	Você pode especificar uma das seguintes opções: O nome de um compartilhamento SMB criado usando o Console de Gerenciamento da Microsoft ou a CLI do ONTAP ou um nome para permitir que o Astra Trident crie o compartilhamento SMB. Esse parâmetro é necessário para backends do Amazon FSX for ONTAP.	`smb-share`
`nasType`	**Tem de estar definido para `smb`.** Se nulo, o padrão é `nfs`.	`smb`
`securityStyle`	Estilo de segurança para novos volumes. **Deve ser definido como `ntfs` ou `mixed` para volumes SMB.**	`ntfs` Ou `mixed` para volumes SMB
`unixPermissions`	Modo para novos volumes. **Deve ser deixado vazio para volumes SMB.**	""

Opções e exemplos de configuração do FSX for ONTAP

Saiba mais sobre as opções de configuração de back-end para o Amazon FSX for ONTAP. Esta seção fornece exemplos de configuração de back-end.

Opções de configuração de back-end

Consulte a tabela a seguir para obter as opções de configuração de back-end:

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do controlador de armazenamento	`ontap-nas` `ontap-nas-economy`, , `ontap-nas-flexgroup` `ontap-san` , , , `ontap-san-economy`
`backendName`	Nome personalizado ou back-end de storage	Nome do driver

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`managementLIF`	Endereço IP de um cluster ou LIF de gerenciamento de SVM para switchover MetroCluster otimizado, você precisa especificar um LIF de gerenciamento de SVM. Um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) pode ser especificado. Pode ser definido para usar endereços IPv6 se o Astra Trident tiver sido instalado usando o `--use-ipv6` sinalizador. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	"10,0.0,1", "[2001:1234:abcd::fefe]"
`dataLIF`	Endereço IP do protocolo LIF. * ONTAP nas drivers*: Recomendamos especificar dataLIF. Se não for fornecido, o Astra Trident obtém LIFs de dados do SVM. Você pode especificar um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) a ser usado para as operações de montagem NFS, permitindo que você crie um DNS de round-robin para balanceamento de carga em vários LIFs de dados. Pode ser alterado após a definição inicial. Consulte a . **Drivers SAN ONTAP**: Não especifique para iSCSI. O Astra Trident usa o mapa de LUN seletivo da ONTAP para descobrir as LIFs iSCI necessárias para estabelecer uma sessão de vários caminhos. Um aviso é gerado se o dataLIF for definido explicitamente. Pode ser definido para usar endereços IPv6 se o Astra Trident tiver sido instalado usando o `--use-ipv6` sinalizador. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`autoExportPolicy`	Ativar a criação e atualização automática da política de exportação [Boolean]. Com `autoExportPolicy` as opções e `autoExportCIDRs`, o Astra Trident pode gerenciar políticas de exportação automaticamente.	`false`
`autoExportCIDRs`	Lista de CIDR para filtrar IPs de nós do Kubernetes em relação ao `autoExportPolicy` quando o está ativado. Com `autoExportPolicy` as opções e `autoExportCIDRs`, o Astra Trident pode gerenciar políticas de exportação automaticamente.	"["0,0.0,0/0", ":::/0"]"
`labels`	Conjunto de rótulos arbitrários formatados em JSON para aplicar em volumes	""
`clientCertificate`	Valor codificado em base64 do certificado do cliente. Usado para autenticação baseada em certificado	""
`clientPrivateKey`	Valor codificado em base64 da chave privada do cliente. Usado para autenticação baseada em certificado	""
`trustedCACertificate`	Valor codificado em base64 do certificado CA confiável. Opcional. Usado para autenticação baseada em certificado.	""
`username`	Nome de usuário para se conetar ao cluster ou SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais. Por exemplo, vsadmin.	
`password`	Senha para se conectar ao cluster ou SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais.	
`svm`	Máquina virtual de armazenamento para usar	Derivado se um SVM managementLIF for especificado.
`storagePrefix`	Prefixo usado ao provisionar novos volumes na SVM. Não pode ser modificado após a criação. Para atualizar esse parâmetro, você precisará criar um novo backend.	`trident`

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`limitAggregateUsage`	**Não especifique para o Amazon FSX for NetApp ONTAP.** O fornecido `fsxadmin` e `vsadmin` não contém as permissões necessárias para recuperar o uso agregado e limitá-lo usando o Astra Trident.	Não utilizar.
`limitVolumeSize`	Falha no provisionamento se o tamanho do volume solicitado estiver acima desse valor. Também restringe o tamanho máximo dos volumes que gerencia para qtrees e LUNs, e a `qtreesPerFlexvol` opção permite personalizar o número máximo de qtrees por FlexVol.	"" (não aplicado por padrão)
`lunsPerFlexvol`	O máximo de LUNs por FlexVol tem de estar no intervalo [50, 200]. Apenas SAN.	`100`
`debugTraceFlags`	Debug flags para usar ao solucionar problemas. Por exemplo, não use `debugTraceFlags` a menos que você esteja solucionando problemas e exija um despejo de log detalhado.	nulo
`nfsMountOptions`	Lista separada por vírgulas de opções de montagem NFS. As opções de montagem para volumes persistentes do Kubernetes normalmente são especificadas em classes de storage, mas se nenhuma opção de montagem for especificada em uma classe de storage, o Astra Trident voltará a usar as opções de montagem especificadas no arquivo de configuração do back-end de storage. Se nenhuma opção de montagem for especificada na classe de storage ou no arquivo de configuração, o Astra Trident não definirá nenhuma opção de montagem em um volume persistente associado.	""

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`nasType`	Configurar a criação de volumes NFS ou SMB. As opções são `nfs`, `smb`, ou null. **Deve definir como `smb` para volumes SMB.** A configuração como null padrão para volumes NFS.	`nfs`
`qtreesPerFlexvol`	Qtrees máximos por FlexVol, têm de estar no intervalo [50, 300]	`200`
`smbShare`	Você pode especificar uma das seguintes opções: O nome de um compartilhamento SMB criado usando o Console de Gerenciamento da Microsoft ou a CLI do ONTAP ou um nome para permitir que o Astra Trident crie o compartilhamento SMB. Esse parâmetro é necessário para backends do Amazon FSX for ONTAP.	`smb-share`
`useREST`	Parâmetro booleano para usar APIs REST do ONTAP. **A visualização técnica** `useREST` é fornecida como uma **prévia técnica** que é recomendada para ambientes de teste e não para cargas de trabalho de produção. Quando definido como `true`, o Astra Trident usará as APIS REST do ONTAP para se comunicar com o back-end. Esse recurso requer o ONTAP 9.11,1 e posterior. Além disso, a função de login do ONTAP usada deve ter acesso ao `ontap` aplicativo. Isso é satisfeito com as funções e `cluster-admin` predefinidas `vsadmin`.	`false`

Atualização `dataLIF` após a configuração inicial

Você pode alterar o LIF de dados após a configuração inicial executando o seguinte comando para fornecer o novo arquivo JSON de back-end com LIF de dados atualizado.

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

Se os PVCs estiverem anexados a um ou vários pods, você deverá reduzir todos os pods correspondentes e restaurá-los para que o novo LIF de dados entre em vigor.

Opções de configuração de back-end para volumes de provisionamento

Você pode controlar o provisionamento padrão usando essas opções na `defaults` seção da configuração. Para obter um exemplo, consulte os exemplos de configuração abaixo.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`spaceAllocation`	Alocação de espaço para LUNs	`true`
`spaceReserve`	Modo de reserva de espaço; "nenhum" (fino) ou "volume" (grosso)	`none`
`snapshotPolicy`	Política de instantâneos a utilizar	`none`
`qosPolicy`	Grupo de políticas de QoS a atribuir aos volumes criados. Escolha uma das qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento ou backend. O uso de grupos de política de QoS com o Astra Trident requer o ONTAP 9.8 ou posterior. Recomendamos o uso de um grupo de políticas de QoS não compartilhado e garantir que o grupo de políticas seja aplicado individualmente a cada componente. Um grupo de política de QoS compartilhado aplicará o limite máximo da taxa de transferência total de todos os workloads.	""
`adaptiveQosPolicy`	Grupo de políticas de QoS adaptável a atribuir para volumes criados. Escolha uma das qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento ou backend. Não suportado pela ONTAP-nas-Economy.	""
`snapshotReserve`	Porcentagem de volume reservado para snapshots "0"	Se `snapshotPolicy` for `none`, `else` ""
`splitOnClone`	Divida um clone de seu pai na criação	`false`

Parâmetro	Descrição	Padrão
`encryption`	Ative a criptografia de volume do NetApp (NVE) no novo volume; o padrão é `false`. O NVE deve ser licenciado e habilitado no cluster para usar essa opção. Se o NAE estiver ativado no back-end, qualquer volume provisionado no Astra Trident será o NAE ativado. Para obter mais informações, consulte: "Como o Astra Trident funciona com NVE e NAE".	`false`
`luksEncryption`	Ative a criptografia LUKS. Consulte "Usar a configuração de chave unificada do Linux (LUKS)". Somente SAN.	""
`tieringPolicy`	Política de disposição em camadas para usar `none`	`snapshot-only` Para configuração pré-ONTAP 9.5 SVM-DR
`unixPermissions`	Modo para novos volumes. **Deixe vazio para volumes SMB.**	""
`securityStyle`	Estilo de segurança para novos volumes. Estilos de segurança e `unix` suporte de NFS `mixed`. Suporta SMB `mixed` e `ntfs` estilos de segurança.	O padrão NFS é `unix`. O padrão SMB é `ntfs`.

Exemplo

Usando `nasType`, `node-stage-secret-name` e `node-stage-secret-namespace`, você pode especificar um volume SMB e fornecer as credenciais necessárias do ative Directory. Os volumes SMB são suportados usando `ontap-nas` apenas o driver.

```
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"
```

Crie backends com kubectl

Um back-end define a relação entre o Astra Trident e um sistema de storage. Ele diz ao Astra Trident como se comunicar com esse sistema de storage e como o Astra Trident deve provisionar volumes a partir dele. Após a instalação do Astra Trident, a próxima etapa é criar um back-end. A `TridentBackendConfig` Definição de recursos personalizada (CRD) permite criar e gerenciar backends Trident diretamente por meio da interface do Kubernetes. Para fazer isso, use `kubectl` ou a ferramenta CLI equivalente para sua distribuição do Kubernetes.

`TridentBackendConfig`

`TridentBackendConfig`(`tbc tbconfig, , tbackendconfig`) É um CRD com namespaces e frontend que permite gerenciar backends Astra Trident usando `kubectl`o . Agora, os administradores de storage e Kubernetes podem criar e gerenciar back-ends diretamente pela CLI do Kubernetes sem exigir um utilitário de linha de comando dedicado (`tridentctl`).

Após a criação de `TridentBackendConfig` um objeto, acontece o seguinte:

- Um back-end é criado automaticamente pelo Astra Trident com base na configuração que você fornece. Isto é representado internamente como um `TridentBackend` (`tbe`, `tridentbackend`) CR.
- O `TridentBackendConfig` é exclusivamente vinculado a um `TridentBackend` que foi criado pelo Astra Trident.

Cada `TridentBackendConfig` um mantém um mapeamento um-para-um com um `TridentBackend`. o primeiro é a interface fornecida ao usuário para projetar e configurar backends; o último é como o Trident representa o objeto backend real.

> `TridentBackend` Os CRS são criados automaticamente pelo Astra Trident. Você **não deve** modificá-los. Se você quiser fazer atualizações para backends, faça isso modificando o `TridentBackendConfig` objeto.

Veja o exemplo a seguir para o formato do `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
```

Você também pode dar uma olhada nos exemplos "instalador do Trident" no diretório para configurações de exemplo para a plataforma/serviço de armazenamento desejado.

O `spec` utiliza parâmetros de configuração específicos do back-end. Neste exemplo, o backend usa o `ontap-san` driver de armazenamento e usa os parâmetros de configuração que são tabulados aqui. Para obter a lista de opções de configuração do driver de armazenamento desejado, consulte "informações de configuração de back-end para seu driver de armazenamento".

A `spec` seção também inclui `credentials` campos e `deletionPolicy`, que são recentemente introduzidos no `TridentBackendConfig` CR:

- `credentials`: Este parâmetro é um campo obrigatório e contém as credenciais usadas para autenticar com o sistema/serviço de armazenamento. Isso é definido como um segredo do Kubernetes criado pelo usuário. As credenciais não podem ser passadas em texto simples e resultarão em um erro.
- `deletionPolicy`: Este campo define o que deve acontecer quando o `TridentBackendConfig` é excluído. Pode tomar um dos dois valores possíveis:
  - `delete`: Isso resulta na exclusão do `TridentBackendConfig` CR e do back-end associado. Este é o valor padrão.
  - `retain`: Quando um `TridentBackendConfig` CR é excluído, a definição de back-end ainda estará presente e poderá ser gerenciada com `tridentctl`o . Definir a política de exclusão para `retain` permitir que os usuários façam o downgrade para uma versão anterior (anterior a 21,04) e mantenham os backends criados. O valor para este campo pode ser atualizado após a criação de um `TridentBackendConfig`.

> O nome de um back-end é definido usando `spec.backendName`. Se não for especificado, o nome do backend é definido como o nome do `TridentBackendConfig` objeto (metadata.name). Recomenda-se definir explicitamente nomes de back-end usando `spec.backendName`o .

Backends que foram criados com `tridentctl` não têm um objeto associado `TridentBackendConfig`. Você pode optar por gerenciar esses backends `kubectl` criando um `TridentBackendConfig` CR. Deve-se ter cuidado para especificar parâmetros de configuração idênticos (como `spec.backendName` , , `spec.storagePrefix`, `spec.storageDriverName` e assim por diante). O Astra Trident vinculará automaticamente o recém-criado `TridentBackendConfig` ao back-end pré-existente.

Visão geral dos passos

Para criar um novo back-end usando `kubectl`o , você deve fazer o seguinte:

1. Criar um "Segredo do Kubernetes". o segredo contém as credenciais que o Astra Trident precisa para se comunicar com o cluster/serviço de storage.
2. Crie `TridentBackendConfig` um objeto. Isso contém detalhes sobre o cluster/serviço de armazenamento e faz referência ao segredo criado na etapa anterior.

Depois de criar um backend, você pode observar seu status usando `kubectl get tbc <tbc-name> -n <trident-namespace>` e coletar detalhes adicionais.

Etapa 1: Crie um segredo do Kubernetes

Crie um segredo que contenha as credenciais de acesso para o back-end. Isso é exclusivo para cada serviço/plataforma de storage. Aqui está um exemplo:

```
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: password
```

Esta tabela resume os campos que devem ser incluídos no segredo para cada plataforma de armazenamento:

Descrição dos campos secretos da plataforma de armazenamento	Segredo	Descrição dos campos
Azure NetApp Files	ID do cliente	A ID do cliente a partir de um registo de aplicação
Cloud Volumes Service para GCP	private_key_id	ID da chave privada. Parte da chave da API para a conta de serviço do GCP com a função de administrador do CVS

Descrição dos campos secretos da plataforma de armazenamento	Segredo	Descrição dos campos
Cloud Volumes Service para GCP	chave_privada	Chave privada. Parte da chave da API para a conta de serviço do GCP com a função de administrador do CVS
Elemento (NetApp HCI/SolidFire)	Endpoint	MVIP para o cluster SolidFire com credenciais de locatário
ONTAP	nome de utilizador	Nome de usuário para se conetar ao cluster/SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais
ONTAP	palavra-passe	Senha para se conectar ao cluster/SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais
ONTAP	ClientPrivateKey	Valor codificado em base64 da chave privada do cliente. Usado para autenticação baseada em certificado
ONTAP	ChapUsername	Nome de utilizador de entrada. Necessário se useCHAP-true. Para `ontap-san` e. `ontap-san-economy`
ONTAP	IniciadorSecreto	Segredo do iniciador CHAP. Necessário se useCHAP-true. Para `ontap-san` e. `ontap-san-economy`
ONTAP	ChapTargetUsername	Nome de utilizador alvo. Necessário se useCHAP-true. Para `ontap-san` e. `ontap-san-economy`
ONTAP	ChapTargetInitiatorSecret	Segredo do iniciador de destino CHAP. Necessário se useCHAP-true. Para `ontap-san` e. `ontap-san-economy`

O segredo criado nesta etapa será referenciado `spec.credentials` no campo do `TridentBackendConfig` objeto que é criado na próxima etapa.

Passo 2: Crie o `TridentBackendConfig` CR

Agora você está pronto para criar seu `TridentBackendConfig` CR. Neste exemplo, um back-end que usa `ontap-san` o driver é criado usando o `TridentBackendConfig` objeto mostrado abaixo:

```
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
```

Etapa 3: Verifique o status do `TridentBackendConfig` CR

Agora que criou o `TridentBackendConfig` CR, pode verificar o estado. Veja o exemplo a seguir:

```
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
```

Um backend foi criado com sucesso e vinculado ao `TridentBackendConfig` CR.

A fase pode ter um dos seguintes valores:

- `Bound`: O `TridentBackendConfig` CR está associado a um back-end, e esse backend contém `configRef` definido como `TridentBackendConfig` UID do CR.
- `Unbound`: Representado `""` usando . O `TridentBackendConfig` objeto não está vinculado a um backend. Todos os CRS recém-criados `TridentBackendConfig` estão nesta fase por padrão. Após as alterações de fase, ela não pode voltar a Unbound.
- `Deleting`: Os `TridentBackendConfig` CR `deletionPolicy` foram definidos para eliminar. Quando o `TridentBackendConfig` CR é excluído, ele passa para o estado de exclusão.
  - Se não houver declarações de volume persistentes (PVCs) no back-end, a exclusão do resultará na

exclusão do `TridentBackendConfig` Astra Trident do back-end e do `TridentBackendConfig` CR.

    - Se um ou mais PVCs estiverem presentes no back-end, ele vai para um estado de exclusão. Posteriormente, o `TridentBackendConfig` CR entra também na fase de eliminação. O back-end e `TridentBackendConfig` são excluídos somente depois que todos os PVCs são excluídos.

- `Lost`: O back-end associado ao `TridentBackendConfig` CR foi acidentalmente ou deliberadamente excluído e o `TridentBackendConfig` CR ainda tem uma referência ao back-end excluído. O `TridentBackendConfig` CR ainda pode ser eliminado independentemente do `deletionPolicy` valor.
- `Unknown`: O Astra Trident não consegue determinar o estado ou a existência do back-end associado ao `TridentBackendConfig` CR. Por exemplo, se o servidor de API não estiver respondendo ou se o `tridentbackends.trident.netapp.io` CRD estiver ausente. Isso pode exigir a intervenção do usuário.

Nesta fase, um backend é criado com sucesso! Existem várias operações que podem ser tratadas adicionalmente, "atualizações de back-end e exclusões de back-end"como o .

(Opcional) passo 4: Obtenha mais detalhes

Você pode executar o seguinte comando para obter mais informações sobre seu back-end:

```
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
```

Além disso, você também pode obter um despejo YAML/JSON do `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` Contém o `backendName` e o `backendUUID` do back-end criado em resposta ao `TridentBackendConfig` CR. O `lastOperationStatus` campo representa o status da última operação `TridentBackendConfig` do CR, que pode ser acionada pelo usuário (por exemplo, o usuário mudou algo no `spec`) ou acionada pelo Astra Trident (por exemplo, durante reinicializações do Astra Trident). Pode ser sucesso ou falhou. `phase` Representa o status da relação entre o `TridentBackendConfig` CR e o back-end. No exemplo acima, `phase` tem o valor vinculado, o que significa que o `TridentBackendConfig` CR está associado ao back-end.

Você pode executar o `kubectl -n trident describe tbc <tbc-cr-name>` comando para obter detalhes dos logs de eventos.

> Não é possível atualizar ou excluir um back-end que contenha um objeto `tridentctl` associado `TridentBackendConfig` usando o . Compreender as etapas envolvidas na troca entre `tridentctl` e `TridentBackendConfig`, "veja aqui".

Execute o gerenciamento de back-end com o kubectl

Saiba mais sobre como executar operações de gerenciamento de back-end usando `kubectl`o .

Excluir um back-end

Ao excluir um `TridentBackendConfig`, você instrui o Astra Trident a excluir/reter backends (com base `deletionPolicy` no). Para excluir um back-end, certifique-se de que `deletionPolicy` está definido para excluir. Para eliminar apenas o `TridentBackendConfig`, certifique-se de que `deletionPolicy` está definido como reter. Isso garantirá que o backend ainda esteja presente e possa ser gerenciado usando `tridentctl`o .

Execute o seguinte comando:

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

O Astra Trident não exclui os segredos do Kubernetes que estavam em uso `TridentBackendConfig` pelo . O usuário do Kubernetes é responsável pela limpeza de segredos. Cuidado deve ser tomado ao excluir segredos. Você deve excluir segredos somente se eles não estiverem em uso pelos backends.

Veja os backends existentes

Execute o seguinte comando:

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

Você também pode executar `tridentctl get backend -n trident` ou `tridentctl get backend -o yaml -n trident` obter uma lista de todos os backends que existem. Esta lista também incluirá backends que foram criados com `tridentctl`.

Atualize um back-end

Pode haver várias razões para atualizar um backend:

- As credenciais para o sistema de storage foram alteradas. Para atualizar as credenciais, o segredo do Kubernetes que é usado no `TridentBackendConfig` objeto deve ser atualizado. O Astra Trident atualizará automaticamente o back-end com as credenciais mais recentes fornecidas. Execute o seguinte comando para atualizar o segredo do Kubernetes:

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

- Os parâmetros (como o nome do SVM do ONTAP sendo usado) precisam ser atualizados. Nesse caso, `TridentBackendConfig` os objetos podem ser atualizados diretamente pelo Kubernetes.

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

Alternativamente, faça alterações no CR existente `TridentBackendConfig` executando o seguinte comando:

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

Se uma atualização de back-end falhar, o back-end continuará em sua última configuração conhecida. Pode visualizar os registos para determinar a causa executando `kubectl get tbc <tbc-name> -o yaml -n trident` ou `kubectl describe tbc <tbc-name> -n trident`.

Depois de identificar e corrigir o problema com o arquivo de configuração, você pode executar novamente o comando update.

Execute o gerenciamento de back-end com o tridentctl

Saiba mais sobre como executar operações de gerenciamento de back-end usando `tridentctl`o .

Crie um backend

Depois de criar um "arquivo de configuração de back-end", execute o seguinte comando:

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

Se a criação do backend falhar, algo estava errado com a configuração do backend. Você pode exibir os logs para determinar a causa executando o seguinte comando:

```
tridentctl logs -n trident
```

Depois de identificar e corrigir o problema com o arquivo de configuração, você pode simplesmente executar o `create` comando novamente.

Excluir um back-end

Para excluir um back-end do Astra Trident, faça o seguinte:

1. Recuperar o nome do backend:

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

2. Excluir o backend:

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

Se o Astra Trident provisionou volumes e snapshots desse back-end que ainda existem, a exclusão do back-end impede que novos volumes sejam provisionados por ele. O back-end continuará a existir em um estado de exclusão e o Trident continuará a gerenciar esses volumes e snapshots até que sejam excluídos.

Veja os backends existentes

Para visualizar os backends que o Trident conhece, faça o seguinte:

- Para obter um resumo, execute o seguinte comando:

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

- Para obter todos os detalhes, execute o seguinte comando:

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

Atualize um back-end

Depois de criar um novo arquivo de configuração de back-end, execute o seguinte comando:

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

Se a atualização do backend falhar, algo estava errado com a configuração do backend ou você tentou uma atualização inválida. Você pode exibir os logs para determinar a causa executando o seguinte comando:

```
tridentctl logs -n trident
```

Depois de identificar e corrigir o problema com o arquivo de configuração, você pode simplesmente executar o `update` comando novamente.

Identificar as classes de armazenamento que usam um back-end

Este é um exemplo do tipo de perguntas que você pode responder com o JSON que `tridentctl` produz para objetos de back-end. Isso usa o `jq` utilitário, que você precisa instalar.

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

Isso também se aplica a backends que foram criados usando `TridentBackendConfig`o .

Alternar entre opções de gerenciamento de back-end

Saiba mais sobre as diferentes maneiras de gerenciar back-ends no Astra Trident.

Opções para gerenciar backends

Com a introdução `TridentBackendConfig`do , os administradores agora têm duas maneiras exclusivas de gerenciar backends. Isso coloca as seguintes perguntas:

- Os backends podem ser criados usando `tridentctl` ser gerenciados com `TridentBackendConfig`?
- Os backends podem ser criados usando `TridentBackendConfig` ser gerenciados `tridentctl` usando ?

Gerenciar `tridentctl` backends usando `TridentBackendConfig`

Esta seção aborda as etapas necessárias para gerenciar backends que foram criados usando `tridentctl` diretamente a interface do Kubernetes criando `TridentBackendConfig` objetos.

Isso se aplicará aos seguintes cenários:

- Backends pré-existentes, que não têm um `TridentBackendConfig` porque foram criados com `tridentctl`.
- Novos backends que foram criados com `tridentctl`, enquanto outros `TridentBackendConfig` objetos existem.

Em ambos os cenários, os back-ends continuarão presentes, com o Astra Trident agendando volumes e operando neles. Os administradores têm uma das duas opções aqui:

- Continue `tridentctl` usando para gerenciar backends que foram criados usando-o.
- Vincular backends criados usando `tridentctl` a um novo `TridentBackendConfig` objeto. Fazer isso significaria que os backends serão gerenciados usando `kubectl` e não `tridentctl`.

Para gerenciar um back-end pré-existente usando `kubectl`o , você precisará criar um `TridentBackendConfig` que se vincule ao back-end existente. Aqui está uma visão geral de como isso funciona:

1. Crie um segredo do Kubernetes. O segredo contém as credenciais que o Astra Trident precisa para se comunicar com o cluster/serviço de storage.
2. Crie `TridentBackendConfig` um objeto. Isso contém detalhes sobre o cluster/serviço de armazenamento e faz referência ao segredo criado na etapa anterior. Deve-se ter cuidado para especificar parâmetros de configuração idênticos (como `spec.backendName` , , `spec.storagePrefix`, `spec.storageDriverName` e assim por diante). `spec.backendName` deve ser definido como o nome do backend existente.

Passo 0: Identifique o backend

Para criar um `TridentBackendConfig` que se vincula a um backend existente, você precisará obter a configuração de backend. Neste exemplo, vamos supor que um backend foi criado usando a seguinte

definição JSON:

```
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"
            }
        }
    ]
}
```

Etapa 1: Crie um segredo do Kubernetes

Crie um segredo que contenha as credenciais para o back-end, como mostrado neste exemplo:

```
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
```

Passo 2: Crie um `TridentBackendConfig` CR

O próximo passo é criar um `TridentBackendConfig` CR que se vinculará automaticamente ao pré-existente `ontap-nas-backend` (como neste exemplo). Certifique-se de que os seguintes requisitos são cumpridos:

- O mesmo nome de back-end é definido no `spec.backendName`.
- Os parâmetros de configuração são idênticos ao back-end original.
- Os pools virtuais (se presentes) devem manter a mesma ordem que no back-end original.
- As credenciais são fornecidas por meio de um segredo do Kubernetes e não em texto simples.

Neste caso, o `TridentBackendConfig` será parecido com este:

```
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
```

Etapa 3: Verifique o status do `TridentBackendConfig` CR

Após a criação do `TridentBackendConfig` , sua fase deve ser `Bound`. Ele também deve refletir o mesmo nome de back-end e UUID que o do back-end existente.

```
kubectl get tbc tbc-ontap-nas-backend -n trident
NAME                   BACKEND NAME          BACKEND UUID
PHASE   STATUS
tbc-ontap-nas-backend  ontap-nas-backend     52f2eb10-e4c6-4160-99fc-
96b3be5ab5d7   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 |
+---------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

O backend agora será completamente gerenciado usando o `tbc-ontap-nas-backend TridentBackendConfig` objeto.

Gerenciar `TridentBackendConfig` backends usando `tridentctl`

```
`tridentctl` pode ser usado para listar backends que foram criados usando
`TridentBackendConfig`. Além disso, os administradores também podem optar
por gerenciar completamente esses backends `tridentctl` excluindo
`TridentBackendConfig` e certificando-se de `spec.deletionPolicy` que está
definido como `retain`.
```

Passo 0: Identifique o backend

Por exemplo, vamos supor que o seguinte backend foi criado usando `TridentBackendConfig`:

```
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
NAME                    BACKEND NAME        BACKEND UUID
PHASE   STATUS    STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san   ontap-san-backend   81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82   Bound   Success   ontap-san        delete

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 |
+-------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

A partir da saída, vê-se que `TridentBackendConfig` foi criado com sucesso e está vinculado a um backend [observe o UUID do backend].

Passo 1: Confirmar `deletionPolicy` **está definido como** `retain`

Vamos dar uma olhada no valor `deletionPolicy` de . Isso precisa ser definido como `retain`. Isso garantirá que, quando um `TridentBackendConfig` CR for excluído, a definição de back-end ainda estará presente e poderá ser gerenciada com `tridentctl`o .

```
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
NAME                    BACKEND NAME        BACKEND UUID
PHASE   STATUS    STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san   ontap-san-backend   81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82   Bound   Success   ontap-san        delete

# 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
PHASE   STATUS    STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san   ontap-san-backend   81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82   Bound   Success   ontap-san        retain
```

Não avance para o passo seguinte, a menos `deletionPolicy` que esteja definido para `retain`.

Etapa 2: Exclua o `TridentBackendConfig` CR

O passo final é eliminar o `TridentBackendConfig` CR. Depois de confirmar que o `deletionPolicy` está definido como `retain`, pode avançar com a eliminação:

```
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 |
+-------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

Após a exclusão `TridentBackendConfig` do objeto, o Astra Trident simplesmente o remove sem realmente excluir o próprio back-end.

Gerenciar classes de armazenamento

Você pode criar uma classe de armazenamento, excluir uma classe de armazenamento e exibir classes de armazenamento existentes.

Crie uma classe de armazenamento

Consulte "aqui" para obter mais informações sobre quais são as classes de armazenamento e como as configura.

Crie uma classe de armazenamento

Depois de ter um arquivo de classe de armazenamento, execute o seguinte comando:

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

`<storage-class-file>` deve ser substituído pelo nome do arquivo da classe de armazenamento.

Excluir uma classe de armazenamento

Para excluir uma classe de armazenamento do Kubernetes, execute o seguinte comando:

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

`<storage-class>` deve ser substituído pela sua classe de armazenamento.

Todos os volumes persistentes criados com essa classe de storage permanecerão intocados, e o Astra Trident continuará gerenciá-los.

> O Astra Trident impõe um espaço em branco `fsType` para os volumes que cria. Para backends iSCSI, recomenda-se aplicar `parameters.fsType` no StorageClass. Você deve excluir StorageClasses existentes e recriá-los com `parameters.fsType` especificado.

Exibir as classes de armazenamento existentes

- Para visualizar as classes de armazenamento do Kubernetes existentes, execute o seguinte comando:

```
kubectl get storageclass
```

- Para ver os detalhes da classe de storage do Kubernetes, execute o seguinte comando:

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

- Para exibir as classes de storage sincronizadas do Astra Trident, execute o seguinte comando:

```
tridentctl get storageclass
```

- Para visualizar os detalhes da classe de storage sincronizado do Astra Trident, execute o seguinte comando:

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

Defina uma classe de armazenamento padrão

O Kubernetes 1,6 adicionou a capacidade de definir uma classe de storage padrão. Esta é a classe de armazenamento que será usada para provisionar um volume persistente se um usuário não especificar um em uma reivindicação de volume persistente (PVC).

- Defina uma classe de armazenamento padrão definindo a anotação `storageclass.kubernetes.io/is-default-class` como verdadeira na definição da classe de armazenamento. De acordo com a especificação, qualquer outro valor ou ausência da anotação é interpretado como falso.

- Você pode configurar uma classe de armazenamento existente para ser a classe de armazenamento padrão usando o seguinte comando:

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

- Da mesma forma, você pode remover a anotação de classe de armazenamento padrão usando o seguinte comando:

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

Há também exemplos no pacote de instalação do Trident que incluem esta anotação.

> Você deve ter apenas uma classe de armazenamento padrão em seu cluster a qualquer momento. O Kubernetes não impede tecnicamente que você tenha mais de um, mas se comportará como se não houvesse nenhuma classe de storage padrão.

Identificar o back-end de uma classe de storage

Este é um exemplo do tipo de perguntas que você pode responder com o JSON que `tridentctl` produz para objetos backend Astra Trident. Isso usa o `jq` utilitário, que você pode precisar instalar primeiro.

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

Executar operações de volume

Use a topologia CSI

O Astra Trident pode criar e anexar volumes de forma seletiva a nós presentes em um cluster Kubernetes usando o "Recurso de topologia CSI".

Visão geral

Usando o recurso de topologia de CSI, o acesso a volumes pode ser limitado a um subconjunto de nós, com base em regiões e zonas de disponibilidade. Hoje em dia, os provedores de nuvem permitem que os administradores do Kubernetes gerem nós baseados em zonas. Os nós podem ser localizados em diferentes zonas de disponibilidade dentro de uma região ou em várias regiões. Para facilitar o provisionamento de volumes para workloads em uma arquitetura de várias zonas, o Astra Trident usa topologia de CSI.

> Saiba mais sobre o recurso de topologia de CSI "aqui" .

O Kubernetes oferece dois modos exclusivos de vinculação de volume:

- `VolumeBindingMode`Com o definido como `Immediate`, o Astra Trident cria o volume sem qualquer reconhecimento de topologia. A vinculação de volume e o provisionamento dinâmico são tratados quando o PVC é criado. Esse é o padrão `VolumeBindingMode` e é adequado para clusters que não impõem restrições de topologia. Os volumes persistentes são criados sem depender dos requisitos de agendamento do pod solicitante.
- Com `VolumeBindingMode` definido como `WaitForFirstConsumer`, a criação e a vinculação de um volume persistente para um PVC é adiada até que um pod que usa o PVC seja programado e criado. Dessa forma, os volumes são criados para atender às restrições de agendamento impostas pelos requisitos de topologia.

> O `WaitForFirstConsumer` modo de encadernação não requer rótulos de topologia. Isso pode ser usado independentemente do recurso de topologia de CSI.

O que você vai precisar

Para fazer uso da topologia de CSI, você precisa do seguinte:

- Um cluster de Kubernetes executando um "Versão do Kubernetes compatível"

```
kubectl version
Client Version: version.Info{Major:"1", Minor:"19",
GitVersion:"v1.19.3",
GitCommit:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedeafd99df",
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:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedeafd99df",
GitTreeState:"clean", BuildDate:"2020-10-14T12:41:49Z",
GoVersion:"go1.15.2", Compiler:"gc", Platform:"linux/amd64"}
```

- Os nós no cluster devem ter rótulos que introduzam reconhecimento da topologia (`topology.kubernetes.io/region`e `topology.kubernetes.io/zone`). Esses rótulos **devem estar presentes nos nós no cluster** antes que o Astra Trident seja instalado para que o Astra Trident esteja ciente da topologia.

```
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","kube
rnetes.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","kube
rnetes.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","kube
rnetes.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"}]
```

Etapa 1: Crie um back-end com reconhecimento de topologia

Os back-ends de storage do Astra Trident podem ser desenvolvidos para provisionar volumes de forma seletiva, com base nas zonas de disponibilidade. Cada back-end pode transportar um bloco opcional `supportedTopologies` que representa uma lista de zonas e regiões que devem ser suportadas. Para o StorageClasses que fazem uso de tal back-end, um volume só seria criado se solicitado por um aplicativo agendado em uma região/zona suportada.

Aqui está um exemplo de definição de backend:

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` é usado para fornecer uma lista de regiões e zonas por backend. Essas regiões e zonas representam a lista de valores permitidos que podem ser fornecidos em um StorageClass. Para os StorageClasses que contêm um subconjunto das regiões e zonas fornecidas em um back-end, o Astra Trident criará um volume no back-end.

Você também pode definir `supportedTopologies` por pool de armazenamento. Veja o exemplo a seguir:

```
---
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
```

Neste exemplo, as `region` etiquetas e `zone` representam a localização do conjunto de armazenamento. `topology.kubernetes.io/region` `topology.kubernetes.io/zone` e dite de onde os pools de storage podem ser consumidos.

Etapa 2: Defina StorageClasses que estejam cientes da topologia

Com base nas etiquetas de topologia fornecidas aos nós no cluster, o StorageClasses pode ser definido para conter informações de topologia. Isso determinará os pools de storage que atuam como candidatos a solicitações de PVC feitas e o subconjunto de nós que podem fazer uso dos volumes provisionados pelo Trident.

Veja o exemplo a seguir:

```
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
```

Na definição StorageClass fornecida acima, `volumeBindingMode` está definida como `WaitForFirstConsumer`. Os PVCs solicitados com este StorageClass não serão utilizados até que sejam referenciados em um pod. E, `allowedTopologies` fornece as zonas e a região a serem usadas. O `netapp-san-us-east1` StorageClass criará PVCs no `san-backend-us-east1` back-end definido acima.

Passo 3: Criar e usar um PVC

Com o StorageClass criado e mapeado para um back-end, agora você pode criar PVCs.

Veja o exemplo `spec` abaixo:

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

Criar um PVC usando este manifesto resultaria no seguinte:

```
kubectl create -f pvc.yaml
persistentvolumeclaim/pvc-san created
kubectl get pvc
NAME      STATUS    VOLUME   CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
AGE
pvc-san   Pending                                      netapp-san-us-east1
2s
kubectl 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                         Message
  ----    ------                ----  ----                         -------
  Normal  WaitForFirstConsumer  6s    persistentvolume-controller  waiting
for first consumer to be created before binding
```

Para o Trident criar um volume e vinculá-lo ao PVC, use o PVC em um pod. Veja o exemplo a seguir:

```
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
```

Este podSpec instrui o Kubernetes a agendar o pod em nós presentes na `us-east1` região e escolher entre qualquer nó presente nas `us-east1-a` zonas ou `us-east1-b`.

Veja a seguinte saída:

```
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
```

Atualize os backends para incluir `supportedTopologies`

Os backends pré-existentes podem ser atualizados para incluir uma lista `supportedTopologies` de uso `tridentctl backend update`do . Isso não afetará os volumes que já foram provisionados e só será usado para PVCs subsequentes.

Encontre mais informações

- "Gerenciar recursos para contêineres"
- "NodeSeletor"
- "Afinidade e anti-afinidade"
- "Taints e Tolerations"

Trabalhar com instantâneos

Você pode criar snapshots de volume do Kubernetes (snapshot de volume) de volumes persistentes (PVS) para manter cópias pontuais de volumes Astra Trident. Além disso, você pode criar um novo volume, também conhecido como *clone*, a partir de um instantâneo de volume existente. O instantâneo de volume é suportado por `ontap-nas` `ontap-nas-flexgroup` , , `ontap-san`, `ontap-san-economy`, , , , `solidfire-san` `gcp-cvs`, e `azure-netapp-files` drivers.

Antes de começar

Você deve ter um controlador de snapshot externo e definições personalizadas de recursos (CRDs). Essa é a responsabilidade do orquestrador do Kubernetes (por exemplo: Kubeadm, GKE, OpenShift).

Se a distribuição do Kubernetes não incluir a controladora de snapshot e CRDs, Implantando um controlador de snapshot de volumeconsulte .

> Não crie um controlador de snapshot se estiver criando instantâneos de volume sob demanda em um ambiente GKE. O GKE usa um controlador instantâneo oculto integrado.

Passo 1: Crie a. `VolumeSnapshotClass`

Este exemplo cria uma classe de instantâneo de volume.

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

O `driver` aponta para o condutor Astra Trident CSI. `deletionPolicy` pode ser `Delete` ou `Retain`. Quando definido como `Retain`, o instantâneo físico subjacente no cluster de armazenamento é retido mesmo quando o `VolumeSnapshot` objeto é excluído.

Para obter mais informações, consulte xref:../trident-use/../Trident-reference/objects.html[`VolumeSnapshotClass`.

Passo 2: Crie um instantâneo de um PVC existente

Este exemplo cria um instantâneo de um PVC existente.

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

Neste exemplo, o instantâneo é criado para um PVC chamado `pvc1` e o nome do instantâneo é definido como `pvc1-snap`.

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

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

Isso criou um `VolumeSnapshot` objeto. Um VolumeSnapshot é análogo a um PVC e está associado a um `VolumeSnapshotContent` objeto que representa o snapshot real.

É possível identificar o `VolumeSnapshotContent` objeto para o `pvc1-snap` VolumeSnapshot descrevendo-o.

```
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
.
.
```

O `Snapshot Content Name` identifica o objeto VolumeSnapshotContent que serve este instantâneo. O `Ready To Use` parâmetro indica que o instantâneo pode ser usado para criar um novo PVC.

Etapa 3: Criar PVCs a partir do VolumeSnapshots

Este exemplo cria um PVC usando um instantâneo.

```
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: pvc1-snap
    kind: VolumeSnapshot
    apiGroup: snapshot.storage.k8s.io
```

`dataSource` Mostra que o PVC deve ser criado usando um VolumeSnapshot nomeado `pvc1-snap` como a

fonte dos dados. Isso instrui o Astra Trident a criar um PVC a partir do snapshot. Depois que o PVC é criado, ele pode ser anexado a um pod e usado como qualquer outro PVC.

O PVC deve ser criado no mesmo namespace que seu `dataSource`.

Eliminar um PV com instantâneos

Ao excluir um volume persistente com snapshots associados, o volume Trident correspondente é atualizado para um "estado de exclusão". Remova os snapshots de volume para excluir o volume Astra Trident.

Implantando um controlador de snapshot de volume

Se a sua distribuição do Kubernetes não incluir a controladora de snapshot e CRDs, você poderá implantá-los da seguinte forma.

Passos

1. Criar CRDs de instantâneos de volume.

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

2. Crie o controlador instantâneo.

```
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
```

Se necessário, abra `deploy/kubernetes/snapshot-controller/rbac-snapshot-controller.yaml` e atualize `namespace` para o seu namespace.

Recuperar dados de volume usando snapshots

O diretório instantâneo é oculto por padrão para facilitar a compatibilidade máxima dos volumes provisionados usando os `ontap-nas` drivers e `ontap-nas-economy`. Ative o `.snapshot` diretório para recuperar dados de instantâneos diretamente.

Use a CLI do ONTAP de restauração de snapshot de volume para restaurar um volume para um estado gravado em um snapshot anterior.

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

Quando você restaura uma cópia snapshot, a configuração de volume existente é sobrescrita. As alterações feitas aos dados de volume após a criação da cópia instantânea são perdidas.

Links relacionados

- "Instantâneos de volume"
- "VolumeSnapshotClass"

Expanda volumes

O Astra Trident oferece aos usuários do Kubernetes a capacidade de expandir seus volumes depois que eles são criados. Encontre informações sobre as configurações necessárias para expandir volumes iSCSI e NFS.

Expanda um volume iSCSI

É possível expandir um iSCSI Persistent volume (PV) usando o provisionador de CSI.

A expansão de volume iSCSI é suportada pelos `ontap-san` `ontap-san-economy` drivers , , `solidfire-san` e requer o Kubernetes 1,16 e posterior.

Visão geral

A expansão de um iSCSI PV inclui os seguintes passos:

- Editando a definição StorageClass para definir o `allowVolumeExpansion` campo como `true`.
- Editar a definição de PVC e atualizar o `spec.resources.requests.storage` para refletir o tamanho recém-desejado, que deve ser maior que o tamanho original.
- A fixação do PV deve ser fixada a um pod para que ele seja redimensionado. Existem dois cenários ao redimensionar um iSCSI PV:
  - Se o PV estiver conetado a um pod, o Astra Trident expande o volume no back-end de armazenamento, refaz o dispositivo e redimensiona o sistema de arquivos.
  - Ao tentar redimensionar um PV não anexado, o Astra Trident expande o volume no back-end de armazenamento. Depois que o PVC é ligado a um pod, o Trident refaz o dispositivo e redimensiona o sistema de arquivos. Em seguida, o Kubernetes atualiza o tamanho do PVC após a operação de expansão ter sido concluída com sucesso.

O exemplo abaixo mostra como funcionam os PVS iSCSI em expansão.

Etapa 1: Configure o StorageClass para dar suporte à expansão de volume

```
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
```

Para um StorageClass já existente, edite-o para incluir o `allowVolumeExpansion` parâmetro.

Etapa 2: Crie um PVC com o StorageClass que você criou

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

O Astra Trident cria um volume persistente (PV) e o associa a essa reivindicação de volume persistente (PVC).

```
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
```

Passo 3: Defina um pod que prende o PVC

Neste exemplo, é criado um pod que usa o `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
```

Passo 4: Expanda o PV

Para redimensionar o PV que foi criado de 1Gi a 2Gi, edite a definição de PVC e atualize o `spec.resources.requests.storage` para 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
 ...
```

Etapa 5: Validar a expansão

É possível validar a expansão trabalhada corretamente verificando o tamanho do PVC, PV e volume Astra Trident:

```
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 |
PROTOCOL |             BACKEND UUID             | STATE  | MANAGED |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
| pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671 | 2.0 GiB | ontap-san     |
block    | a9b7bfff-0505-4e31-b6c5-59f492e02d33 | online | true    |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

Expandir um volume NFS

O Astra Trident dá suporte à expansão de volume para PVS NFS provisionados em `ontap-nas` `ontap-nas-economy` , , , `ontap-nas-flexgroup` `gcp-cvs` e `azure-netapp-files` backends.

Etapa 1: Configure o StorageClass para dar suporte à expansão de volume

Para redimensionar um PV NFS, o administrador primeiro precisa configurar a classe de armazenamento para permitir a expansão de volume definindo o `allowVolumeExpansion` campo para `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
```

Se você já criou uma classe de armazenamento sem essa opção, você pode simplesmente editar a classe de armazenamento existente usando `kubectl edit storageclass` para permitir a expansão de volume.

Etapa 2: Crie um PVC com o StorageClass que você criou

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

O Astra Trident deve criar um PV NFS de 20MiB para este PVC:

```
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
```

Passo 3: Expanda o PV

Para redimensionar o 20MiB PV recém-criado para 1GiB, edite o PVC e defina `spec.resources.requests.storage` como 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: c1bd7fa5-a56f-11e8-b8d7-fa163e59eaab
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
...
```

Etapa 4: Validar a expansão

Você pode validar o redimensionamento trabalhado corretamente verificando o tamanho do PVC, PV e o volume Astra Trident:

```
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    |
+-----------------------------------------+---------+---------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

Importar volumes

Você pode importar volumes de armazenamento existentes como um PV do Kubernetes usando `tridentctl import` ou criando uma Persistent Volume Claim (PVC) com anotações de importação do Trident.

Visão geral e considerações

Você pode importar um volume para o Astra Trident para:

- Conteinerize um aplicativo e reutilize seu conjunto de dados existente
- Use um clone de um conjunto de dados para uma aplicação efêmera
- Reconstruir um cluster do Kubernetes com falha
- Migrar dados da aplicação durante a recuperação de desastre

Considerações

Antes de importar um volume, reveja as seguintes considerações.

- O Astra Trident pode importar apenas volumes ONTAP do tipo RW (leitura-gravação). Os volumes do tipo DP (proteção de dados) são volumes de destino do SnapMirror. Você deve quebrar a relação espelhada

antes de importar o volume para o Astra Trident.

- Sugerimos importar volumes sem conexões ativas. Para importar um volume usado ativamente, clonar o volume e, em seguida, executar a importação.

Isso é especialmente importante para volumes de bloco, já que o Kubernetes não sabia da conexão anterior e poderia facilmente anexar um volume ativo a um pod. Isso pode resultar em corrupção de dados.

- Embora `StorageClass` deva ser especificado em um PVC, o Astra Trident não usa esse parâmetro durante a importação. As classes de armazenamento são usadas durante a criação de volume para selecionar os pools disponíveis com base nas caraterísticas de armazenamento. Como o volume já existe, nenhuma seleção de pool é necessária durante a importação. Portanto, a importação não falhará mesmo se o volume existir em um backend ou pool que não corresponda à classe de armazenamento especificada no PVC.
- O tamanho do volume existente é determinado e definido no PVC. Depois que o volume é importado pelo driver de armazenamento, o PV é criado com uma ClaimRef para o PVC.
  - A política de recuperação é inicialmente definida como `retain` no PV. Depois que o Kubernetes vincula com êxito o PVC e o PV, a política de recuperação é atualizada para corresponder à política de recuperação da Classe de armazenamento.
  - Se a política de recuperação da Classe de armazenamento for `delete`, o volume de armazenamento será excluído quando o PV for excluído.
- Por padrão, o Astra Trident gerencia o PVC e renomeia o FlexVol e o LUN no back-end. Você pode passar o `--no-manage` sinalizador para importar um volume não gerenciado. Se você usar `--no-manage`o , o Astra Trident não realiza nenhuma operação adicional no PVC ou no PV para o ciclo de vida dos objetos. O volume de armazenamento não é excluído quando o PV é excluído e outras operações, como clone de volume e redimensionamento de volume também são ignoradas.

Essa opção é útil se você quiser usar o Kubernetes para workloads em contêineres, mas de outra forma quiser gerenciar o ciclo de vida do volume de storage fora do Kubernetes.

- Uma anotação é adicionada ao PVC e ao PV que serve para um duplo propósito de indicar que o volume foi importado e se o PVC e o PV são gerenciados. Esta anotação não deve ser modificada ou removida.

Importar um volume

Você pode importar um volume usando `tridentctl import` ou criando um PVC com anotações de importação do Trident.

Se você utiliza anotações PVC, não precisa baixar ou usar `tridentctl` para importar o volume.

Usando tridentctl

Passos

1. Crie um arquivo PVC (por exemplo, `pvc.yaml`) que será usado para criar o PVC. O arquivo PVC deve incluir `name`, `namespace`, `accessModes` e `storageClassName`. Opcionalmente, você pode especificar `unixPermissions` na sua definição de PVC.

   O seguinte é um exemplo de uma especificação mínima:

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

   Inclua apenas os parâmetros necessários. Parâmetros adicionais, como o nome do PV ou o tamanho do volume, podem fazer com que o comando de importação falhe.

2. Use o `tridentctl import` comando para especificar o nome do back-end do Astra Trident que contém o volume e o nome que identifica exclusivamente o volume no storage (por exemplo: ONTAP FlexVol, Element volume, caminho Cloud Volumes Service). O `-f` argumento é necessário para especificar o caminho para o arquivo PVC.

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

Usando anotações em PVC

Passos

1. Crie um arquivo YAML de PVC (por exemplo, `pvc.yaml`) com as anotações de importação do Trident necessárias. O arquivo de PVC deve incluir:

   - `name` e `namespace` em metadados
   - `accessModes`, `resources.requests.storage`, e `storageClassName` em especificação
   - Anotações:
     - `trident.netapp.io/importOriginalName`: Nome do volume no backend
     - `trident.netapp.io/importBackendUUID`: UUID do backend onde o volume existe
     - `trident.netapp.io/notManaged` (*Opcional*): Defina como `"true"` para volumes não gerenciados. O padrão é `"false"`.

       A seguir está um exemplo de especificação para importar um volume gerenciado:

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: <pvc-name>
  namespace: <namespace>
  annotations:
    trident.netapp.io/importOriginalName: "<volume-name>"
    trident.netapp.io/importBackendUUID: "<backend-uuid>"
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: <size>
  storageClassName: <storage-class-name>
```

2. Aplique o arquivo YAML do PVC ao seu cluster Kubernetes:

```
kubectl apply -f <pvc-file>.yaml
```

Trident importará automaticamente o volume e o vinculará ao PVC.

Exemplos

Reveja os exemplos de importação de volume a seguir para drivers suportados.

ONTAP nas e ONTAP nas FlexGroup

O Astra Trident é compatível com a importação de volume usando `ontap-nas` os drivers e. `ontap-nas-flexgroup`

- O `ontap-nas-economy` driver não pode importar e gerenciar qtrees.
- Os `ontap-nas` drivers e `ontap-nas-flexgroup` não permitem nomes de volume duplicados.

Cada volume criado com o `ontap-nas` driver é um FlexVol no cluster do ONTAP. A importação do FlexVols com o `ontap-nas` driver funciona da mesma forma. Um FlexVol que já existe em um cluster ONTAP pode ser importado como `ontap-nas` PVC. Da mesma forma, os vols FlexGroup podem ser importados como `ontap-nas-flexgroup` PVCs.

Exemplos de ONTAP NAS usando tridentctl

Os exemplos a seguir mostram como importar volumes gerenciados e não gerenciados usando `tridentctl`.

Volume gerenciado

O exemplo a seguir importa um volume nomeado `managed_volume` em um backend chamado `ontap_nas`:

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

+------------------------------------------+---------+---------------
+----------+------------------------------------------+---------+---------+
|                   NAME                   |  SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             BACKEND UUID             | STATE   | MANAGED |
+------------------------------------------+---------+---------------
+----------+------------------------------------------+---------+---------+
| pvc-bf5ad463-afbb-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | standard      |
file     | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | true    |
+------------------------------------------+---------+---------------
+----------+------------------------------------------+---------+---------+
```

Volume não gerenciado

Ao usar o `--no-manage` argumento, o Astra Trident não renomeará o volume.

O exemplo a seguir é importado `unmanaged_volume` `ontap_nas` no backend:

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

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

Exemplos de ONTAP NAS usando anotações PVC

Os exemplos a seguir mostram como importar volumes gerenciados e não gerenciados usando anotações PVC.

Volume gerenciado

O exemplo a seguir importa um volume de 1GiB `ontap-nas` nomeado `ontap_volume1` do backend `81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f21` com o modo de acesso RWO definido usando anotações PVC:

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: <managed-imported-volume>
  namespace: <namespace>
  annotations:
    trident.netapp.io/importOriginalName: "ontap_volume1"
    trident.netapp.io/importBackendUUID: "81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f21"
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: <storage-class-name>
```

Volume não gerenciado

O exemplo a seguir importa 1Gi `ontap-nas` volume nomeado `ontap-volume2` do backend `34abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f34` com o modo de acesso RWO definido usando anotações PVC:

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: <umanaged-imported-volume>
  namespace: <namespace>
  annotations:
    trident.netapp.io/importOriginalName: "ontap-volume2"
    trident.netapp.io/importBackendUUID: "34abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f34"
    trident.netapp.io/notManaged: "true"
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: <storage-class-name>
```

San ONTAP

O Astra Trident é compatível com a importação de volume usando `ontap-san` o driver.

O Astra Trident pode importar ONTAP SAN FlexVols que contenham um único LUN. Isso é consistente com o `ontap-san` driver, que cria um FlexVol para cada PVC e um LUN dentro do FlexVol. O Astra Trident importa o FlexVol e associa-o à definição de PVC.

Os exemplos a seguir mostram como importar volumes gerenciados e não gerenciados:

Volume gerenciado

Para volumes gerenciados, o Astra Trident renomeia o FlexVol para `pvc-<uuid>` o formato e o LUN no FlexVol para `lun0`.

O exemplo a seguir importa `ontap-san-managed` o FlexVol que está presente no `ontap_san_default` back-end:

```
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    |
+-----------------------------------------+--------+--------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

Volume não gerenciado

O exemplo a seguir é importado `unmanaged_example_volume` `ontap_san` no backend:

```
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   |
+-----------------------------------------+---------+--------------
+----------+-----------------------------------------+--------+---------+
```

Se você tiver LUNS mapeados para grupos que compartilham uma IQN com um nó Kubernetes IQN, como mostrado no exemplo a seguir, você receberá o erro: `LUN already mapped to initiator(s) in this group`. Você precisará remover o iniciador ou desmapear o LUN para importar o volume.

```
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
```

Elemento

O Astra Trident é compatível com o software NetApp Element e a importação de volume NetApp HCI usando `solidfire-san` o driver.

> O driver Element suporta nomes de volume duplicados. No entanto, o Astra Trident retorna um erro se houver nomes de volume duplicados. Como solução alternativa, clone o volume, forneça um nome de volume exclusivo e importe o volume clonado.

O exemplo a seguir importa um `element-managed` volume no backend . `element_default`

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

+----------------------------------------+--------+---------------
+----------+----------------------------------------+--------+---------+
|                   NAME                 |  SIZE  | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |             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

O Astra Trident é compatível com a importação de volume usando `gcp-cvs` o driver.

> Para importar um volume com o suporte do NetApp Cloud Volumes Service no Google Cloud Platform, identifique o volume pelo caminho de volume. O caminho do volume é a parte do caminho de exportação do volume após o `:/`. Por exemplo, se o caminho de exportação for `10.0.0.1:/adroit-jolly-swift`, o caminho do volume será `adroit-jolly-swift`.

Exemplo do Google Cloud Platform

O exemplo a seguir importa um `gcp-cvs` volume no back-end `gcpcvs_YEppr` com o caminho de volume

`adroit-jolly-swift` do .

```
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

O Astra Trident é compatível com a importação de volume usando `azure-netapp-files` os drivers e. `azure-netapp-files-subvolume`

> Para importar um volume Azure NetApp Files, identifique o volume pelo seu caminho de volume. O caminho do volume é a parte do caminho de exportação do volume após o `:/`. Por exemplo, se o caminho de montagem for `10.0.0.2:/importvol1`, o caminho do volume será `importvol1`.

O exemplo a seguir importa um `azure-netapp-files` volume no back-end `azurenetappfiles_40517` com o caminho do volume `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    |
+------------------------------------------+---------+--------------
+----------+------------------------------------------+--------+---------+
```

Compartilhar um volume NFS entre namespaces

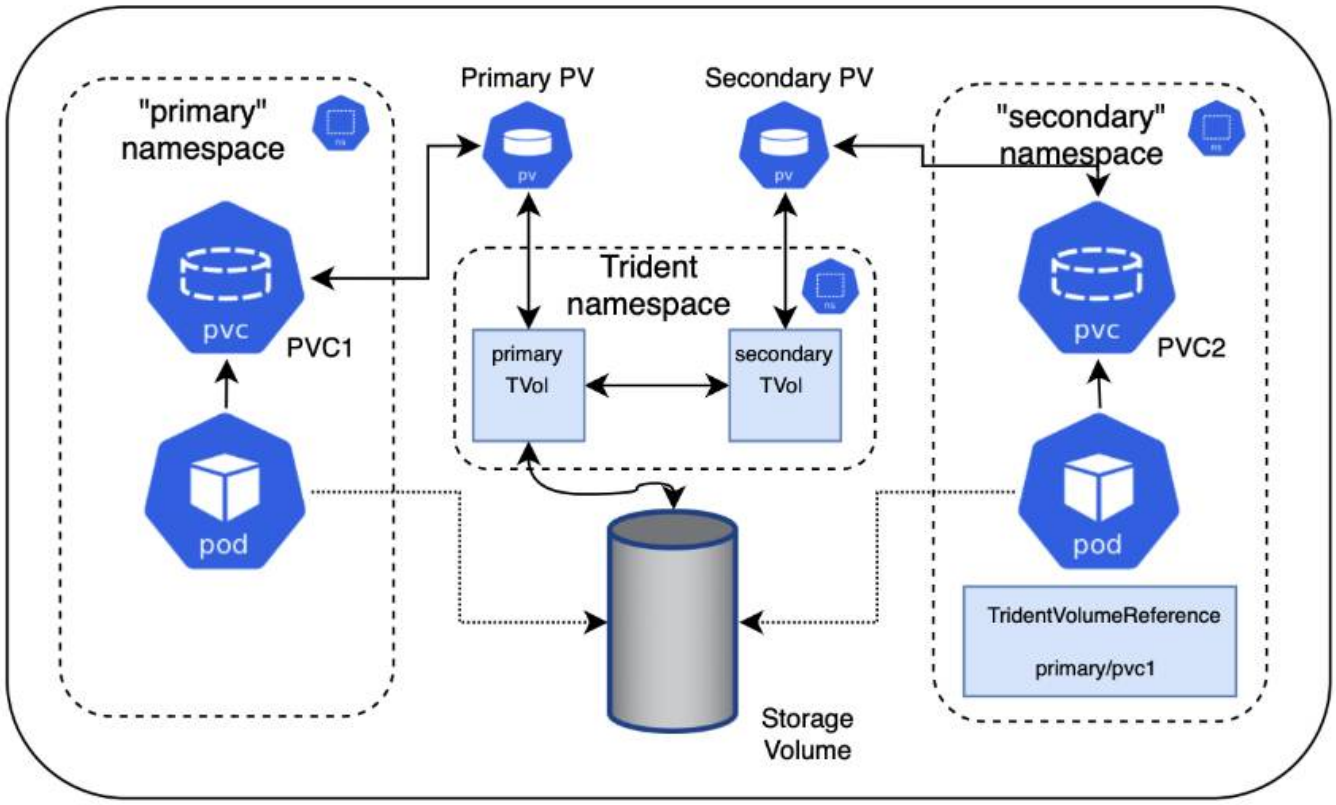
Com o Astra Trident, você pode criar um volume em um namespace principal e compartilhá-lo em um ou mais namespaces secundários.

Caraterísticas

O Astra TrigentVolumeReference CR permite que você compartilhe com segurança volumes NFS ReadWriteMany (RWX) em um ou mais namespaces do Kubernetes. Essa solução nativa do Kubernetes tem os seguintes benefícios:

- Vários níveis de controle de acesso para garantir a segurança
- Funciona com todos os drivers de volume Trident NFS
- Não há dependência do tridentctl ou de qualquer outro recurso do Kubernetes não nativo

Este diagrama ilustra o compartilhamento de volumes NFS em dois namespaces do Kubernetes.



Início rápido

Você pode configurar o compartilhamento de volume NFS em apenas algumas etapas.

1 **Configure o PVC de origem para compartilhar o volume**

O proprietário do namespace de origem concede permissão para acessar os dados no PVC de origem.

2 **Conceda permissão para criar um CR no namespace de destino**

O administrador do cluster concede permissão ao proprietário do namespace de destino para criar o CredentVolumeReference CR.

3 **Crie TridentVolumeReference no namespace de destino**

O proprietário do namespace de destino cria o TrigentVolumeReference CR para se referir ao PVC de origem.

4 **Crie o PVC subordinado no namespace de destino**

O proprietário do namespace de destino cria o PVC subordinado para usar a fonte de dados do PVC de origem.

Configure os namespaces de origem e destino

Para garantir a segurança, o compartilhamento entre namespace requer colaboração e ação do proprietário do namespace de origem, do administrador do cluster e do proprietário do namespace de destino. A função de usuário é designada em cada etapa.

Passos

1. **Proprietário do namespace de origem:** Crie o PVC (`pvc1`) no namespace de origem que concede permissão para compartilhar com o namespace de destino (`namespace2`) usando a `shareToNamespace` anotação.

```
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
```

   O Astra Trident cria o PV e o volume de storage NFS no back-end.

- Você pode compartilhar o PVC para vários namespaces usando uma lista delimitada por vírgulas. Por exemplo, `trident.netapp.io/shareToNamespace: namespace2,namespace3,namespace4`.
- Você pode compartilhar com todos os namespaces usando `*`. Por exemplo, `trident.netapp.io/shareToNamespace: *`
- Você pode atualizar o PVC para incluir a `shareToNamespace` anotação a qualquer momento.

2. **Cluster admin:** Crie a função personalizada e kubeconfig para conceder permissão ao proprietário do namespace de destino para criar o TridentVolumeReference CR no namespace de destino.
3. **Proprietário do namespace de destino:** Crie um CredentVolumeReference CR no namespace de destino que se refere ao namespace de origem `pvc1` .

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

4. **Proprietário do namespace de destino:** Crie um PVC (`pvc2`) no namespace de destino (`namespace2`) usando a `shareFromPVC` anotação para designar o PVC de origem.

```
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
```

O tamanho do PVC de destino deve ser inferior ou igual ao PVC de origem.

Resultados

O Astra Trident lê a `shareFromPVC` anotação no PVC de destino e cria o PV de destino como um volume subordinado sem recurso de armazenamento próprio que aponta para o PV de origem e compartilha o recurso de armazenamento PV de origem. O PVC e o PV de destino aparecem encadernados normalmente.

Eliminar um volume partilhado

Você pode excluir um volume compartilhado entre vários namespaces. O Astra Trident removerá o acesso ao volume no namespace de origem e manterá acesso para outros namespaces que compartilham o volume. Quando todos os namespaces que fazem referência ao volume são removidos, o Astra Trident exclui o volume.

`tridentctl get`Use para consultar volumes subordinados

Usando o[`tridentctl` utilitário, você pode executar o `get` comando para obter volumes subordinados. Para obter mais informações, consulte o `tridentctl` comandos e opções.

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

Bandeiras -

- `-h, --help`: Ajuda para volumes.
- `--parentOfSubordinate string`: Limitar consulta ao volume de origem subordinado.
- `--subordinateOf string`: Limitar consulta a subordinados de volume.

Limitações

- O Astra Trident não pode impedir que namespaces de destino gravem no volume compartilhado. Você deve usar o bloqueio de arquivos ou outros processos para evitar a substituição de dados de volume compartilhado.
- Não é possível revogar o acesso ao PVC de origem removendo as `shareToNamespace` anotações ou ou `shareFromNamespace` excluindo o `TridentVolumeReference` CR. Para revogar o acesso, você deve excluir o PVC subordinado.
- Snapshots, clones e espelhamento não são possíveis em volumes subordinados.

Para mais informações

Para saber mais sobre o acesso ao volume entre namespace:

- Assista à demonstração no "NetAppTV".

Monitore o Astra Trident

O Astra Trident fornece um conjunto de pontos de extremidade de métricas Prometheus que você pode usar para monitorar a performance do Astra Trident.

Visão geral

As métricas fornecidas pelo Astra Trident permitem que você faça o seguinte:

- Acompanhe a integridade e a configuração do Astra Trident. Você pode examinar como as operações são bem-sucedidas e se elas podem se comunicar com os backends como esperado.
- Examine as informações de uso do back-end e entenda quantos volumes são provisionados em um back-end e a quantidade de espaço consumido, etc.
- Mantenha um mapeamento da quantidade de volumes provisionados em backends disponíveis.
- Acompanhe o desempenho. Você pode ver quanto tempo leva para que o Astra Trident se comunique com back-ends e realize operações.

Por padrão, as métricas do Trident são expostas na porta de destino `8001` no `/metrics` endpoint. Essas métricas são **ativadas por padrão** quando o Trident está instalado.

O que você vai precisar

- Um cluster Kubernetes com Astra Trident instalado.
- Uma instância Prometheus. Isso pode ser um "Implantação do Prometheus em contêiner" ou você pode optar por executar Prometheus como um "aplicação nativa".

Passo 1: Defina um alvo Prometheus

Você deve definir um alvo Prometheus para reunir as métricas e obter informações sobre os back-ends que o Astra Trident gerencia, os volumes que ele cria e assim por diante. "blog"Isso explica como você pode usar Prometheus e Grafana com o Astra Trident para recuperar métricas. O blog explica como você pode executar o Prometheus como um operador no cluster Kubernetes e a criação de um ServiceMonitor para obter as métricas do Astra Trident.

Passo 2: Crie um Prometheus ServiceMonitor

Para consumir as métricas do Trident, você deve criar um Prometheus ServiceMonitor que vigia `trident-csi` o serviço e escuta na `metrics` porta. Um exemplo de ServiceMonitor se parece com isso:

```
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
```

Essa definição do ServiceMonitor recupera as métricas retornadas pelo `trident-csi` serviço e procura especificamente o `metrics` ponto final do serviço. Como resultado, prometeu agora está configurado para entender as métricas do Astra Trident.

Além das métricas disponíveis diretamente do Astra Trident, o kubelet expõe muitas `kubelet_volume_*` métricas por meio do seu próprio ponto de extremidade de métricas. O Kubelet pode fornecer informações sobre os volumes anexados e pods e outras operações internas que ele manipula. "aqui"Consulte .

Passo 3: Consultar métricas do Trident com PromQL

PromQL é bom para criar expressões que retornam dados de séries temporais ou tabulares.

Aqui estão algumas consultas PromQL que você pode usar:

Obtenha informações de saúde do Trident

- **Porcentagem de respostas HTTP 2XX do Astra Trident**

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

- **Porcentagem de RESPOSTAS REST do Astra Trident via código de status**

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

- **Duração média em ms das operações realizadas pelo Astra Trident**

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

Obtenha informações de uso do Astra Trident

- **Tamanho médio do volume**

```
trident_volume_allocated_bytes/trident_volume_count
```

- **Espaço total de volume provisionado por cada back-end**

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

Obtenha uso de volume individual

Isso é ativado somente se as métricas do kubelet também forem coletadas.

- **Porcentagem de espaço usado para cada volume**

```
kubelet_volume_stats_used_bytes / kubelet_volume_stats_capacity_bytes *
100
```

Saiba mais sobre a telemetria do Astra Trident AutoSupport

Por padrão, o Astra Trident envia métricas de Prometheus e informações básicas de back-end para o NetApp em uma cadência diária.

- Para impedir que o Astra Trident envie métricas e informações básicas de back-end para o NetApp, passe a `--silence-autosupport` bandeira durante a instalação do Astra Trident.
- O Astra Trident também pode enviar logs de contêiner para o suporte do NetApp sob demanda por meio `tridentctl send autosupport`do . Você precisará acionar o Astra Trident para fazer o upload dos seus logs. Antes de enviar logs, você deve aceitar o NetApp'"política de privacidade"s .
- A menos que especificado, o Astra Trident obtém os logs das últimas 24 horas.
- Você pode especificar o período de tempo de retenção do log com o `--since` sinalizador. Por exemplo `tridentctl send autosupport --since=1h`: . Essas informações são coletadas e enviadas por meio `trident-autosupport` de um contêiner que é instalado ao lado do Astra Trident. Pode obter a imagem do contentor em "Trident AutoSupport".
- Trident AutoSupport não coleta nem transmite Informações de Identificação Pessoal (PII) ou Informações Pessoais. Vem com uma "EULA" que não se aplica à própria imagem do contêiner Trident. Você pode saber mais sobre o compromisso da NetApp com a segurança e a confiança dos dados "aqui".

Um exemplo de payload enviado pelo Astra Trident é parecido com este:

```
---
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
```

- As mensagens do AutoSupport são enviadas para o ponto de extremidade do AutoSupport do NetApp. Se você estiver usando um Registro privado para armazenar imagens de contentor, você pode usar o `--image-registry` sinalizador.
- Você também pode configurar URLs de proxy gerando os arquivos YAML de instalação. Isso pode ser feito usando `tridentctl install --generate-custom-yaml` para criar os arquivos YAML e adicionar o `--proxy-url` argumento para o `trident-autosupport` contentor no `trident-deployment.yaml`.

Desativar métricas do Astra Trident

Para **desabilitar métricas** de serem reportadas, você deve gerar YAMLs personalizados (usando o `--generate-custom-yaml` sinalizador) e editá-los para remover o `--metrics` sinalizador de ser invocado para o `trident-main` contentor.

Informações sobre direitos autorais

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA. Nenhuma parte deste documento protegida por direitos autorais pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio — gráfico, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em fita ou storage em um sistema de recuperação eletrônica — sem permissão prévia, por escrito, do proprietário dos direitos autorais.

O software derivado do material da NetApp protegido por direitos autorais está sujeito à seguinte licença e isenção de responsabilidade:

ESTE SOFTWARE É FORNECIDO PELA NETAPP "NO PRESENTE ESTADO" E SEM QUAISQUER GARANTIAS EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO, CONFORME A ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DESTE DOCUMENTO. EM HIPÓTESE ALGUMA A NETAPP SERÁ RESPONSÁVEL POR QUALQUER DANO DIRETO, INDIRETO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EXEMPLAR OU CONSEQUENCIAL (INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, AQUISIÇÃO DE PRODUTOS OU SERVIÇOS SOBRESSALENTES; PERDA DE USO, DADOS OU LUCROS; OU INTERRUPÇÃO DOS NEGÓCIOS), INDEPENDENTEMENTE DA CAUSA E DO PRINCÍPIO DE RESPONSABILIDADE, SEJA EM CONTRATO, POR RESPONSABILIDADE OBJETIVA OU PREJUÍZO (INCLUINDO NEGLIGÊNCIA OU DE OUTRO MODO), RESULTANTE DO USO DESTE SOFTWARE, MESMO SE ADVERTIDA DA RESPONSABILIDADE DE TAL DANO.

A NetApp reserva-se o direito de alterar quaisquer produtos descritos neste documento, a qualquer momento e sem aviso. A NetApp não assume nenhuma responsabilidade nem obrigação decorrentes do uso dos produtos descritos neste documento, exceto conforme expressamente acordado por escrito pela NetApp. O uso ou a compra deste produto não representam uma licença sob quaisquer direitos de patente, direitos de marca comercial ou quaisquer outros direitos de propriedade intelectual da NetApp.

O produto descrito neste manual pode estar protegido por uma ou mais patentes dos EUA, patentes estrangeiras ou pedidos pendentes.

LEGENDA DE DIREITOS LIMITADOS: o uso, a duplicação ou a divulgação pelo governo estão sujeitos a restrições conforme estabelecido no subparágrafo (b)(3) dos Direitos em Dados Técnicos - Itens Não Comerciais no DFARS 252.227-7013 (fevereiro de 2014) e no FAR 52.227- 19 (dezembro de 2007).

Os dados aqui contidos pertencem a um produto comercial e/ou serviço comercial (conforme definido no FAR 2.101) e são de propriedade da NetApp, Inc. Todos os dados técnicos e software de computador da NetApp fornecidos sob este Contrato são de natureza comercial e desenvolvidos exclusivamente com despesas privadas. O Governo dos EUA tem uma licença mundial limitada, irrevogável, não exclusiva, intransferível e não sublicenciável para usar os Dados que estão relacionados apenas com o suporte e para cumprir os contratos governamentais desse país que determinam o fornecimento de tais Dados. Salvo disposição em contrário no presente documento, não é permitido usar, divulgar, reproduzir, modificar, executar ou exibir os dados sem a aprovação prévia por escrito da NetApp, Inc. Os direitos de licença pertencentes ao governo dos Estados Unidos para o Departamento de Defesa estão limitados aos direitos identificados na cláusula 252.227-7015(b) (fevereiro de 2014) do DFARS.

Informações sobre marcas comerciais

NETAPP, o logotipo NETAPP e as marcas listadas em http://www.netapp.com/TM são marcas comerciais da NetApp, Inc. Outros nomes de produtos e empresas podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.