Configurar e gerenciar backends

Trident

NetApp
January 15, 2026

Índice

Configurar e gerenciar backends

Configurar backends

Um backend define a relação entre o Trident e um sistema de armazenamento. Ele informa ao Trident como se comunicar com esse sistema de armazenamento e como o Trident deve provisionar volumes a partir dele.

O Trident oferece automaticamente pools de armazenamento de backends que correspondem aos requisitos definidos por uma classe de armazenamento. Aprenda como configurar o backend do seu sistema de armazenamento.

- "Configure um backend do Azure NetApp Files"
- "Configure um backend do Google Cloud NetApp Volumes"
- "Configure um Cloud Volumes Service para o backend do Google Cloud Platform."
- "Configure um backend NetApp HCI ou SolidFire."
- "Configure um backend com drivers ONTAP ou Cloud Volumes ONTAP NAS."
- "Configure um backend com drivers ONTAP SAN ou Cloud Volumes ONTAP."
- "Use o Trident com o Amazon FSx for NetApp ONTAP"

Azure NetApp Files

Configure um backend do Azure NetApp Files

Você pode configurar o Azure NetApp Files como backend para o Trident. Você pode conectar volumes NFS e SMB usando um backend do Azure NetApp Files . O Trident também oferece suporte ao gerenciamento de credenciais usando identidades gerenciadas para clusters do Azure Kubernetes Services (AKS).

Detalhes do driver Azure NetApp Files

O Trident fornece os seguintes drivers de armazenamento do Azure NetApp Files para comunicação com o cluster. Os modos de acesso suportados são: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Motorista	Protocolo	modo de volume	Modos de acesso suportados	Sistemas de arquivos suportados
`azure-netapp-files`	NFS SMB	Sistema de arquivos	RWO, ROX, RWX, RWOP	`nfs`, `smb`

Considerações

- O serviço Azure NetApp Files não suporta volumes menores que 50 GiB. O Trident cria automaticamente volumes de 50 GiB se um volume menor for solicitado.
- O Trident suporta volumes SMB montados em pods executados apenas em nós Windows.

Identidades gerenciadas para AKS

Suporte Trident"identidades gerenciadas" para clusters do Azure Kubernetes Services. Para aproveitar o gerenciamento simplificado de credenciais oferecido pelas identidades gerenciadas, você precisa ter:

- Um cluster Kubernetes implantado usando o AKS.
- Identidades gerenciadas configuradas no cluster Kubernetes do AKS
- Trident instalado que inclui o `cloudProvider` para especificar `"Azure"` .

Operador do Trident

Para instalar o Trident usando o operador Trident , edite `tridentorchestrator_cr.yaml` para definir `cloudProvider` para `"Azure"` . Por exemplo:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullPolicy: IfNotPresent
  cloudProvider: "Azure"
```

Leme

O exemplo a seguir instala conjuntos Trident. `cloudProvider` para o Azure usando a variável de ambiente `$CP` :

```
helm install trident trident-operator-100.2506.0.tgz --create
-namespace --namespace <trident-namespace> --set cloudProvider=$CP
```

<code>tridentctl</code>

O exemplo a seguir instala o Trident e configura o `cloudProvider` bandeira para `Azure` :

```
tridentctl install --cloud-provider="Azure" -n trident
```

Identidade na nuvem para AKS

A identidade na nuvem permite que os pods do Kubernetes acessem recursos do Azure autenticando-se como uma identidade de carga de trabalho, em vez de fornecer credenciais explícitas do Azure.

Para aproveitar as vantagens da identidade na nuvem no Azure, você precisa ter:

- Um cluster Kubernetes implantado usando o AKS.

- Identidade de carga de trabalho e emissor OIDC configurados no cluster Kubernetes do AKS
- Trident instalado que inclui o `cloudProvider` para especificar `"Azure"` e `cloudIdentity` especificando a identidade da carga de trabalho

Operador do Trident

Para instalar o Trident usando o operador Trident , edite `tridentorchestrator_cr.yaml` para definir `cloudProvider` para `"Azure"` e definir `cloudIdentity` para `azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxx` .

Por exemplo:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullPolicy: IfNotPresent
  cloudProvider: "Azure"
  cloudIdentity: 'azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-
xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxx' # Edit
```

Leme

Defina os valores para os parâmetros **cloud-provider (CP)** e **cloud-identity (CI)** usando as seguintes variáveis de ambiente:

```
export CP="Azure"
export CI="'azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-
xxxxxxxxxxx'"
```

O exemplo a seguir instala o Trident e configura `cloudProvider` para o Azure usando a variável de ambiente `$CP` e define o `cloudIdentity` usando a variável de ambiente `$CI` :

```
helm install trident trident-operator-100.6.0.tgz --set
cloudProvider=$CP --set cloudIdentity="$CI"
```

<code>tridentctl</code>

Defina os valores para os parâmetros **provedor de nuvem** e **identidade de nuvem** usando as seguintes variáveis de ambiente:

```
export CP="Azure"
export CI="azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-
xxxxxxxxxxx"
```

O exemplo a seguir instala o Trident e configura o `cloud-provider` bandeira para `$CP` , e `cloud-identity` para `$CI` :

```
tridentctl install --cloud-provider=$CP --cloud-identity="$CI" -n
trident
```

Prepare-se para configurar um backend do Azure NetApp Files.

Antes de configurar o backend 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 "Azure: Configure o Azure NetApp Files e crie um volume NFS." .

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

- `subscriptionID`, `tenantID` , `clientID` , `location` , e `clientSecret` São opcionais ao usar identidades gerenciadas em um cluster AKS.
- `tenantID`, `clientID` , e `clientSecret` São opcionais ao usar uma identidade de nuvem em um cluster AKS.

- Uma piscina de capacidade máxima. Consulte"Microsoft: Criar um pool de capacidade para o Azure NetApp Files" .
- Uma sub-rede delegada ao Azure NetApp Files. Consulte"Microsoft: Delegar uma sub-rede ao Azure NetApp Files" .
- `subscriptionID`de uma assinatura do Azure com o Azure NetApp Files ativado.
- `tenantID`, `clientID` , e `clientSecret` de um"Registro do aplicativo" no Azure Active Directory com permissões suficientes para o serviço Azure NetApp Files . O cadastro no aplicativo deve usar um dos seguintes métodos:
  - O papel de Proprietário ou Colaborador"predefinido pelo Azure" .
  - UM"Função de Colaborador personalizada" no nível de assinatura(`assignableScopes`) com as seguintes permissões, que se limitam apenas ao que o Trident exige. Após criar a função personalizada,"Atribua a função usando o portal do Azure." .

Função de colaborador personalizado

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

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

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

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

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

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

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

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/MountTarge
ts/read",
          "Microsoft.Network/virtualNetworks/read",
          "Microsoft.Network/virtualNetworks/subnets/read",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrat
ions/read",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrat
ions/write",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrat
ions/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 da versão 22.01 do Trident , o `location` O parâmetro é um campo obrigatório no nível superior do arquivo de configuração do backend. Os valores de localização especificados em pools virtuais são ignorados.
- Para usar `Cloud Identity` , pegue o `client ID` de um "identidade gerenciada atribuída pelo usuário" e especifique esse ID em `azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxx` .

Requisitos adicionais para volumes de PME

Para criar um volume SMB, você precisa ter:

- Active Directory configurado e conectado ao Azure NetApp Files. Consulte"Microsoft: Criar e gerenciar conexões do Active Directory para o Azure NetApp Files" .
- Um cluster Kubernetes com um nó controlador Linux e pelo menos um nó de trabalho Windows executando o Windows Server 2022. O Trident suporta volumes SMB montados em pods executados apenas em nós Windows.
- É necessário pelo menos um segredo Trident contendo suas credenciais do Active Directory para que o Azure NetApp Files possa se autenticar no Active Directory. Para gerar segredos `smbcreds` :

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

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

Opções e exemplos de configuração do backend do Azure NetApp Files

Saiba mais sobre as opções de configuração de back-end NFS e SMB para o Azure NetApp Files e veja exemplos de configuração.

Opções de configuração do backend

O Trident usa sua configuração de back-end (sub-rede, rede virtual, nível de serviço e localização) para criar volumes do Azure NetApp Files em pools de capacidade disponíveis na localização solicitada e que correspondam ao nível de serviço e à sub-rede solicitados.

* A partir da versão NetApp Trident 25.06, pools de capacidade de QoS manuais são suportados como uma prévia técnica.*

Os back-ends do Azure NetApp Files oferecem essas opções de configuração.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do driver de armazenamento	"azure-netapp-files"
`backendName`	Nome personalizado ou o backend de armazenamento	Nome do motorista + "_" + caracteres aleatórios
`subscriptionID`	O ID da assinatura da sua assinatura do Azure. Opcional quando as identidades gerenciadas estão habilitadas em um cluster do AKS.	
`tenantID`	O ID do locatário de um registro de aplicativo é opcional quando identidades gerenciadas ou identidade na nuvem são usadas em um cluster AKS.	
`clientID`	O ID do cliente de um registro de aplicativo é opcional quando identidades gerenciadas ou identidade na nuvem são usadas em um cluster AKS.	
`clientSecret`	O segredo do cliente de um registro de aplicativo é opcional quando identidades gerenciadas ou identidade na nuvem são usadas em um cluster AKS.	
`serviceLevel`	Um de `Standard` , `Premium` , ou `Ultra`	"" (aleatório)

Parâmetro	Descrição	Padrão
`location`	Nome da localização do Azure onde os novos volumes serão criados. Opcional quando as identidades gerenciadas estão habilitadas em um cluster AKS.	
`resourceGroups`	Lista de grupos de recursos para filtrar recursos descobertos	"[]" (sem filtro)
`netappAccounts`	Lista de contas NetApp para filtrar 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 a `Microsoft.Netapp/volumes`	""
`networkFeatures`	Conjunto de recursos de VNet para um volume, pode ser `Basic` ou `Standard` . O recurso de Recursos de Rede não está disponível em todas as regiões e pode ser necessário ativá-lo por meio de uma assinatura. Especificando `networkFeatures` Quando a funcionalidade não está habilitada, o provisionamento de volumes falha.	""
`nfsMountOptions`	Controle preciso das opções de montagem NFS. Ignorado para volumes SMB. Para montar volumes usando NFS versão 4.1, inclua `nfsvers=4` Na lista de opções de montagem separadas por vírgulas, escolha NFS v4.1. As opções de montagem definidas na definição de uma classe de armazenamento substituem as opções de montagem definidas na configuração do backend.	"nfsvers=3"
`limitVolumeSize`	O provisionamento falhará se o tamanho do volume solicitado for superior a este valor.	"" (não aplicado por padrão)

Parâmetro	Descrição	Padrão
`debugTraceFlags`	Sinalizadores de depuração a serem usados na resolução de problemas. Exemplo, `\{"api": false, "method": true, "discovery": true}` . Não utilize esta opção a menos que esteja solucionando problemas e precise de um despejo de logs detalhado.	nulo
`nasType`	Configure a criação de volumes NFS ou SMB. As opções são `nfs` , `smb` ou nulo. Definir como nulo utiliza, por padrão, volumes NFS.	`nfs`
`supportedTopologies`	Representa uma lista de regiões e zonas que são suportadas por este sistema. Para obter mais informações, consulte"Utilizar a topologia CSI" .	
`qosType`	Representa o tipo de QoS: Automático ou Manual. **Prévia técnica para Trident 25.06**	Auto
`maxThroughput`	Define a taxa de transferência máxima permitida em MiB/s. Suportado apenas para pools de capacidade de QoS manual. **Prévia técnica para Trident 25.06**	`4 MiB/sec`

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

Permissões e recursos necessários

Se você receber um erro "Nenhum pool de capacidade encontrado" ao criar um PVC, é provável que o registro do seu aplicativo não tenha as permissões e os recursos necessários (sub-rede, rede virtual, pool de capacidade) associados. Se o modo de depuração estiver ativado, o Trident registrará os recursos do Azure descobertos quando o backend for criado. Verifique se está sendo utilizada a função apropriada.

Os valores para `resourceGroups` , `netappAccounts` , `capacityPools` , `virtualNetwork` , e `subnet` Podem ser especificados usando nomes curtos ou nomes totalmente qualificados. Na maioria das situações, recomenda-se o uso de nomes completos, pois nomes curtos podem corresponder a vários recursos com o mesmo nome.

O `resourceGroups` , `netappAccounts` , e `capacityPools` Os valores são filtros que restringem o conjunto de recursos descobertos àqueles disponíveis para este backend de armazenamento e podem ser especificados em qualquer combinação. Os nomes completos seguem este formato:

Tipo	Formatar
Grupo de recursos	<grupo de recursos>

Tipo	Formatar
Conta NetApp	<grupo de recursos>/<conta NetApp>
piscina de capacidade	<grupo de recursos>/<conta NetApp>/<pool de capacidade>
Rede virtual	<grupo de recursos>/<rede virtual>
Sub-rede	<grupo de recursos>/<rede virtual>/<sub-rede>

Provisionamento de volume

Você pode controlar o provisionamento de volumes padrão especificando as seguintes opções em uma seção específica do arquivo de configuração. Consulte Configurações de exemplo para mais 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.	"verdadeiro" para NFSv4 "falso" para NFSv3
`size`	O tamanho padrão de novos volumes	"100G"
`unixPermissions`	Permissões Unix de novos volumes (4 dígitos octais). Ignorado para volumes SMB.	"" (Recurso em pré-visualização, requer inclusão na lista de permissões na assinatura)

Configurações de exemplo

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

Configuração mínima

Esta é a configuração mínima absoluta do backend. Com essa configuração, o Trident descobre todas as suas contas NetApp , pools de capacidade e sub-redes delegadas ao Azure NetApp Files no local configurado e coloca novos volumes em um desses pools e sub-redes aleatoriamente. Porque `nasType` é omitido, o `nfs` A configuração padrão será aplicada e o servidor provisionará volumes NFS.

Essa configuração é ideal para quem está começando a usar o Azure NetApp Files e experimentando novos recursos, mas, na prática, você provavelmente desejará fornecer um escopo adicional para os volumes provisionados.

```
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-anf-1
  namespace: trident
spec:
  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
```

Identidades gerenciadas para AKS

Esta configuração de backend omite `subscriptionID`, `tenantID`, `clientID`, e `clientSecret`, que são opcionais ao usar identidades gerenciadas.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-anf-1
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: azure-netapp-files
  capacityPools:
    - ultra-pool
  resourceGroups:
    - aks-ami-eastus-rg
  netappAccounts:
    - smb-na
  virtualNetwork: eastus-prod-vnet
  subnet: eastus-anf-subnet
```

Identidade na nuvem para AKS

Esta configuração de backend omite `tenantID`, `clientID`, e `clientSecret`, que são opcionais ao usar uma identidade na nuvem.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-anf-1
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: azure-netapp-files
  capacityPools:
    - ultra-pool
  resourceGroups:
    - aks-ami-eastus-rg
  netappAccounts:
    - smb-na
  virtualNetwork: eastus-prod-vnet
  subnet: eastus-anf-subnet
  location: eastus
  subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
```

Configuração específica de nível de serviço com filtros de capacidade

Essa configuração de backend coloca volumes no Azure. `eastus` localização em um `Ultra` pool de capacidade. O Trident descobre automaticamente todas as sub-redes delegadas ao Azure NetApp Files 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 de backend com pools de capacidade de QoS manuais

Essa configuração de backend coloca volumes no Azure. `eastus` Localização com pools de capacidade QoS manuais. **Prévia técnica no NetApp Trident 25.06**.

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
backendName: anf1
location: eastus
labels:
  clusterName: test-cluster-1
  cloud: anf
  nasType: nfs
defaults:
  qosType: Manual
storage:
  - serviceLevel: Ultra
    labels:
      performance: gold
    defaults:
      maxThroughput: 10
  - serviceLevel: Premium
    labels:
      performance: silver
    defaults:
      maxThroughput: 5
  - serviceLevel: Standard
    labels:
      performance: bronze
    defaults:
      maxThroughput: 3
```

Configuração avançada

Essa configuração de backend reduz ainda mais o escopo do posicionamento de volumes para uma única sub-rede e também modifica algumas configurações padrão de provisionamento de volumes.

```
---
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"
```

Configuração de pool virtual

Essa configuração de backend define vários pools de armazenamento em um único arquivo. Isso é útil quando você tem vários pools de capacidade que suportam diferentes níveis de serviço e deseja criar classes de armazenamento no Kubernetes que os representem. Rótulos de piscinas virtuais foram usados para diferenciar as piscinas com base em `performance` .

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

Configuração de topologias suportadas

O Trident facilita o provisionamento de volumes para cargas de trabalho com base em regiões e zonas de disponibilidade. O `supportedTopologies` O bloco nesta configuração de backend é usado para fornecer uma lista de regiões e zonas por backend. Os valores de região e zona especificados aqui devem corresponder aos valores de região e zona dos rótulos em cada nó do cluster Kubernetes. Essas regiões e zonas representam a lista de valores permitidos que podem ser fornecidos em uma classe de armazenamento. Para classes de armazenamento que contêm um subconjunto das regiões e zonas fornecidas em um backend, o Trident cria volumes na região e zona mencionadas. Para obter mais informações, consulte"Utilizar a topologia CSI" .

```
---
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
supportedTopologies:
  - topology.kubernetes.io/region: eastus
    topology.kubernetes.io/zone: eastus-1
  - topology.kubernetes.io/region: eastus
    topology.kubernetes.io/zone: eastus-2
```

Definições de classe de armazenamento

A seguir `StorageClass` As definições referem-se aos conjuntos de armazenamento acima.

Definições de exemplo usando `parameter.selector` campo

Usando `parameter.selector` Você pode especificar para cada um `StorageClass` O pool virtual que é usado para hospedar um volume. O volume terá os aspectos definidos na piscina escolhida.

```
---
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
```

Exemplos de definições 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 Active Directory.

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"
```

Utilizando segredos diferentes 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}
```

Utilizando segredos diferentes em cada 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 que suportam volumes SMB. `nasType: nfs` ou `nasType: null` Filtros para pools NFS.

Crie o backend

Após criar o arquivo de configuração do backend, execute o seguinte comando:

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

Se a criação do backend falhar, há algo errado com a configuração do backend. Você pode visualizar os registros para determinar a causa executando o seguinte comando:

```
tridentctl logs
```

Após identificar e corrigir o problema com o arquivo de configuração, você poderá executar o comando de criação novamente.

Google Cloud NetApp Volumes

Configure um backend do Google Cloud NetApp Volumes

Agora você pode configurar o Google Cloud NetApp Volumes como backend para o Trident. Você pode conectar volumes NFS e SMB usando um backend do Google Cloud NetApp Volumes .

Detalhes do driver do Google Cloud NetApp Volumes

A Trident fornece o `google-cloud-netapp-volumes` O driver deve se comunicar com o cluster. Os modos de acesso suportados são: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Motorista	Protocolo	modo de volume	Modos de acesso suportados	Sistemas de arquivos suportados
`google-cloud-netapp-volumes`	NFS SMB	Sistema de arquivos	RWO, ROX, RWX, RWOP	`nfs`, `smb`

Identidade na nuvem para GKE

A identidade na nuvem permite que os pods do Kubernetes acessem recursos do Google Cloud autenticando-se como uma identidade de carga de trabalho, em vez de fornecer credenciais explícitas do Google Cloud.

Para aproveitar as vantagens da identidade na nuvem do Google Cloud, você precisa ter:

- Um cluster Kubernetes implantado usando o GKE.
- Identidade de carga de trabalho configurada no cluster GKE e servidor de metadados GKE configurado nos pools de nós.

- Uma conta de serviço do GCP com a função de administrador de Google Cloud NetApp Volumes (roles/netapp.admin) ou uma função personalizada.
- O Trident instalado inclui o cloudProvider para especificar "GCP" e o cloudIdentity especificando a nova conta de serviço do GCP. Segue abaixo um exemplo.

Operador do Trident

Para instalar o Trident usando o operador Trident , edite `tridentorchestrator_cr.yaml` para definir `cloudProvider` para `"GCP"` e definir `cloudIdentity` para `iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com` .

Por exemplo:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullPolicy: IfNotPresent
  cloudProvider: "GCP"
  cloudIdentity: 'iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-
admin-sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com'
```

Leme

Defina os valores para os parâmetros **cloud-provider (CP)** e **cloud-identity (CI)** usando as seguintes variáveis de ambiente:

```
export CP="GCP"
export ANNOTATION="'iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com'"
```

O exemplo a seguir instala o Trident e configura `cloudProvider` para o GCP usando a variável de ambiente `$CP` e define o `cloudIdentity` usando a variável de ambiente `$ANNOTATION` :

```
helm install trident trident-operator-100.6.0.tgz --set
cloudProvider=$CP --set cloudIdentity="$ANNOTATION"
```

<code>tridentctl</code>

Defina os valores para os parâmetros **provedor de nuvem** e **identidade de nuvem** usando as seguintes variáveis de ambiente:

```
export CP="GCP"
export ANNOTATION="'iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com'"
```

O exemplo a seguir instala o Trident e configura o `cloud-provider` bandeira para `$CP` , e `cloud-identity` para `$ANNOTATION` :

```
tridentctl install --cloud-provider=$CP --cloud
-identity="$ANNOTATION" -n trident
```

Prepare-se para configurar um backend do Google Cloud NetApp Volumes.

Antes de configurar o backend do Google Cloud NetApp Volumes , você precisa garantir que os seguintes requisitos sejam atendidos.

Pré-requisitos para volumes NFS

Se você estiver usando o Google Cloud NetApp Volumes pela primeira vez ou em um novo local, será necessária alguma configuração inicial para configurar o Google Cloud NetApp Volumes e criar um volume NFS. Consulte"Antes de começar" .

Certifique-se de ter o seguinte antes de configurar o backend do Google Cloud NetApp Volumes :

- Uma conta do Google Cloud configurada com o serviço Google Cloud NetApp Volumes . Consulte"Google Cloud NetApp Volumes" .
- Número do projeto da sua conta do Google Cloud. Consulte"Identificação de projetos" .
- Uma conta de serviço do Google Cloud com o administrador de volumes da NetApp.(`roles/netapp.admin`) papel. Consulte"Funções e permissões de Gestão de Identidade e Acesso" .
- Arquivo de chave API para sua conta GCNV. Consulte"Criar uma chave de conta de serviço"
- Uma piscina de armazenamento. Consulte"Visão geral dos pools de armazenamento" .

Para obter mais informações sobre como configurar o acesso aos Google Cloud NetApp Volumes, consulte:"Configure o acesso aos Google Cloud NetApp Volumes." .

Opções e exemplos de configuração do backend do Google Cloud NetApp Volumes

Saiba mais sobre as opções de configuração de back-end para o Google Cloud NetApp Volumes e veja exemplos de configuração.

Opções de configuração do backend

Cada backend 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 driver de armazenamento	O valor de `storageDriverName` deve ser especificado como "google-cloud-netapp-volumes".

Parâmetro	Descrição	Padrão
`backendName`	(Opcional) Nome personalizado do backend de armazenamento	Nome do driver + "_" + parte da chave da API
`storagePools`	Parâmetro opcional usado para especificar os conjuntos de armazenamento para a criação de volumes.	
`projectNumber`	Número do projeto da conta do Google Cloud. O valor pode ser encontrado na página inicial do portal do Google Cloud.	
`location`	Localização no Google Cloud onde o Trident cria volumes GCNV. Ao criar clusters Kubernetes entre regiões, os volumes criados em uma região são mantidos. `location` Pode ser usado em cargas de trabalho agendadas em nós em várias regiões do Google Cloud. O tráfego entre regiões diferentes acarreta um custo adicional.	
`apiKey`	Chave de API para a conta de serviço do Google Cloud com o `netapp.admin` papel. Inclui o conteúdo formatado em JSON do arquivo de chave privada de uma conta de serviço do Google Cloud (copiado integralmente para o arquivo de configuração do backend). O `apiKey` Deve incluir pares de chave-valor para as seguintes chaves: `type` , `project_id` , `client_email` , `client_id` , `auth_uri` , `token_uri` , `auth_provider_x509_cert_url` , e `client_x509_cert_url` .	
`nfsMountOptions`	Controle preciso das opções de montagem NFS.	"nfsvers=3"
`limitVolumeSize`	O provisionamento falhará se o tamanho do volume solicitado for superior a esse valor.	"" (não aplicado por padrão)
`serviceLevel`	O nível de serviço de um pool de armazenamento e seus volumes. Os valores são `flex` , `standard` , `premium` , ou `extreme` .	
`labels`	Conjunto de rótulos arbitrários formatados em JSON para aplicar aos volumes	""
`network`	A rede Google Cloud é usada para os volumes GCNV.	
`debugTraceFlags`	Sinalizadores de depuração a serem usados na resolução de problemas. Exemplo, `{"api":false, "method":true}` . Não utilize esta opção a menos que esteja solucionando problemas e precise de um despejo de logs detalhado.	nulo
`nasType`	Configure a criação de volumes NFS ou SMB. As opções são `nfs` , `smb` ou nulo. Definir como nulo utiliza, por padrão, volumes NFS.	`nfs`

Parâmetro	Descrição	Padrão

`supportedTopologies`	Representa uma lista de regiões e zonas que são suportadas por este sistema. Para obter mais informações, consulte"Utilizar a topologia CSI" . Por exemplo:
	`supportedTopologies:`
	`- topology.kubernetes.io/region: asia-east1`
	`topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-a`	

Opções de provisionamento de volume

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

Parâmetro	Descrição	Padrão
`exportRule`	Regras de exportação para novos volumes. Deve ser uma lista de endereços IPv4, separados por vírgulas, contendo qualquer combinação de endereços IPv4.	"0.0.0.0/0"
`snapshotDir`	Acesso ao `.snapshot` diretório	"verdadeiro" para NFSv4 "falso" para NFSv3
`snapshotReserve`	Percentagem do volume reservada para instantâneos	"" (aceitar o valor padrão de 0)
`unixPermissions`	Permissões Unix de novos volumes (4 dígitos octais).	""

Configurações de exemplo

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

Configuração mínima

Esta é a configuração mínima absoluta do backend. Com essa configuração, o Trident descobre todos os seus pools de armazenamento delegados ao Google Cloud NetApp Volumes no local configurado e coloca novos volumes em um desses pools aleatoriamente. Porque `nasType` é omitido, o `nfs` A configuração padrão será aplicada e o servidor provisionará volumes NFS.

Essa configuração é ideal para quem está começando a usar o Google Cloud NetApp Volumes e a experimentar, mas na prática, provavelmente será necessário definir um escopo adicional para os volumes provisionados.

```
---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: f2cb6ed6d7cc10c453f7d3406fc700c5df0ab9ec
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\n
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==\n
    -----END PRIVATE KEY-----\n

---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123455380079"
  location: europe-west6
  serviceLevel: premium
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-
project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "103346282737811234567"
    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/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

Configuração para volumes SMB

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv1
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123456789"
  location: asia-east1
  serviceLevel: flex
  nasType: smb
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: cloud-native-data
    client_email: trident-sample@cloud-native-
data.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "123456789737813416734"
    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/trident-
sample%40cloud-native-data.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

Configuração com filtro StoragePools

```
---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: f2cb6ed6d7cc10c453f7d3406fc700c5df0ab9ec
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----

---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123455380079"
  location: europe-west6
  serviceLevel: premium
  storagePools:
    - premium-pool1-europe-west6
    - premium-pool2-europe-west6
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-
project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "103346282737811234567"
    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/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

Configuração de pool virtual

Essa configuração de backend define vários pools virtuais em um único arquivo. Os pools virtuais são definidos em `storage` seção. São úteis quando você tem vários pools de armazenamento que suportam diferentes níveis de serviço e deseja criar classes de armazenamento no Kubernetes que os representem. Etiquetas de piscinas virtuais são usadas para diferenciar as piscinas. Por exemplo, no exemplo abaixo. `performance` rótulo e `serviceLevel` O tipo é usado para diferenciar pools virtuais.

Você também pode definir alguns valores padrão que serão aplicáveis a todos os pools virtuais e sobrescrever os valores padrão para pools virtuais individuais. No exemplo a seguir, `snapshotReserve` e `exportRule` servem como valores padrão para todos os pools virtuais.

Para obter mais informações, consulte"Piscinas virtuais" .

```
---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: f2cb6ed6d7cc10c453f7d3406fc700c5df0ab9ec
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----

---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123455380079"
  location: europe-west6
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-
project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "103346282737811234567"
```

```
    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/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
  defaults:
    snapshotReserve: "10"
    exportRule: 10.0.0.0/24
  storage:
    - labels:
        performance: extreme
      serviceLevel: extreme
      defaults:
        snapshotReserve: "5"
        exportRule: 0.0.0.0/0
    - labels:
        performance: premium
      serviceLevel: premium
    - labels:
        performance: standard
      serviceLevel: standard
```

Identidade na nuvem para GKE

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcp-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: '012345678901'
  network: gcnv-network
  location: us-west2
  serviceLevel: Premium
  storagePool: pool-premium1
```

Configuração de topologias suportadas

O Trident facilita o provisionamento de volumes para cargas de trabalho com base em regiões e zonas de disponibilidade. O `supportedTopologies` O bloco nesta configuração de backend é usado para fornecer uma lista de regiões e zonas por backend. Os valores de região e zona especificados aqui devem corresponder aos valores de região e zona dos rótulos em cada nó do cluster Kubernetes. Essas regiões e zonas representam a lista de valores permitidos que podem ser fornecidos em uma classe de armazenamento. Para classes de armazenamento que contêm um subconjunto das regiões e zonas fornecidas em um backend, o Trident cria volumes na região e zona mencionadas. Para obter mais informações, consulte"Utilizar a topologia CSI" .

```
---
version: 1
storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: asia-east1
serviceLevel: flex
supportedTopologies:
  - topology.kubernetes.io/region: asia-east1
    topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-a
  - topology.kubernetes.io/region: asia-east1
    topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-b
```

O que vem a seguir?

Após criar o arquivo de configuração do backend, execute o seguinte comando:

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

Para verificar se o backend foi criado com sucesso, execute o seguinte comando:

```
kubectl get tridentbackendconfig

NAME                BACKEND NAME        BACKEND UUID
PHASE   STATUS
backend-tbc-gcnv    backend-tbc-gcnv    b2fd1ff9-b234-477e-88fd-713913294f65
Bound   Success
```

Se a criação do backend falhar, há algo errado com a configuração do backend. Você pode descrever o backend usando o `kubectl get tridentbackendconfig <backend-name>` Execute o comando ou visualize os registros para determinar a causa, executando o seguinte comando:

```
tridentctl logs
```

Após identificar e corrigir o problema com o arquivo de configuração, você pode excluir o backend e executar o comando de criação novamente.

Definições de classe de armazenamento

A seguir, apresentamos um básico. `StorageClass` definição que se refere ao backend acima.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-nfs-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
```

Exemplos de definições usando o `parameter.selector` campo:

Usando `parameter.selector` Você pode especificar para cada um `StorageClass` o"piscina virtual" que é usado para hospedar um volume. O volume terá os aspectos definidos na piscina escolhida.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: extreme-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: performance=extreme
  backendType: google-cloud-netapp-volumes

---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: premium-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: performance=premium
  backendType: google-cloud-netapp-volumes

---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: standard-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: performance=standard
  backendType: google-cloud-netapp-volumes
```

Para obter mais detalhes sobre classes de armazenamento, consulte"Criar uma classe de armazenamento" .

Exemplos de definições 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 Active Directory. Qualquer usuário/senha do Active Directory, com quaisquer permissões ou sem permissões, pode ser usado como segredo de estágio do nó.

Configuração básica no namespace padrão

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

Utilizando segredos diferentes por namespace

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

Utilizando segredos diferentes em cada volume.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  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 que suportam volumes SMB. `nasType: nfs` ou `nasType: null` Filtros para pools NFS.

Exemplo de definição de PVC

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: gcnv-nfs-pvc
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-nfs-sc
```

Para verificar se o PVC está vinculado, execute o seguinte comando:

```
kubectl get pvc gcnv-nfs-pvc

NAME          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES   STORAGECLASS AGE
gcnv-nfs-pvc  Bound    pvc-b00f2414-e229-40e6-9b16-ee03eb79a213  100Gi
RWX            gcnv-nfs-sc  1m
```

Configure um Cloud Volumes Service para o backend do Google Cloud.

Aprenda como configurar o NetApp Cloud Volumes Service para Google Cloud como backend para sua instalação do Trident usando as configurações de exemplo fornecidas.

Detalhes do driver do Google Cloud

A Trident fornece o `gcp-cvs` O driver deve se comunicar com o cluster. Os modos de acesso suportados são: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Motorista	Protocolo	modo de volume	Modos de acesso suportados	Sistemas de arquivos suportados
`gcp-cvs`	NFS	Sistema de arquivos	RWO, ROX, RWX, RWOP	`nfs`

Saiba mais sobre o suporte do Trident para o Cloud Volumes Service do Google Cloud.

O Trident pode criar volumes do Cloud Volumes Service de duas maneiras diferentes."tipos de serviço" :

- **CVS-Performance**: O tipo de serviço Trident padrão. Este tipo de serviço otimizado para desempenho é mais adequado 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 um dos seguintes:"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 pools de armazenamento para suportar volumes tão pequenos quanto 1 GiB. O pool de armazenamento pode conter até 50 volumes, onde todos os volumes compartilham a capacidade e o desempenho do pool. Você pode escolher um dos seguintes:"dois níveis de serviço" :
  - `standardsw`
  - `zoneredundantstandardsw`

O que você vai precisar

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

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

Opções de configuração do backend

Cada backend 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 driver de armazenamento	"gcp-cvs"
`backendName`	Nome personalizado ou o backend de armazenamento	Nome do driver + "_" + parte da chave da API
`storageClass`	Parâmetro opcional usado para especificar o tipo de serviço CVS. Usar `software` Para selecionar o tipo de serviço CVS. Caso contrário, o Trident assume o tipo de serviço CVS-Performance.(`hardware`).	

Parâmetro	Descrição	Padrão
`storagePools`	Somente o tipo de serviço CVS. Parâmetro opcional usado para especificar os conjuntos de armazenamento para a criação de volumes.	
`projectNumber`	Número do projeto da conta do Google Cloud. O valor pode ser encontrado na página inicial do portal do Google Cloud.	
`hostProjectNumber`	Obrigatório se estiver usando uma rede VPC compartilhada. Neste cenário, `projectNumber` é o projeto de serviço, e `hostProjectNumber` é o projeto anfitrião.	
`apiRegion`	A região do Google Cloud onde o Trident cria volumes do Cloud Volumes Service . Ao criar clusters Kubernetes entre regiões, os volumes criados em uma região são mantidos. `apiRegion` Pode ser usado em cargas de trabalho agendadas em nós em várias regiões do Google Cloud. O tráfego entre regiões diferentes acarreta um custo adicional.	
`apiKey`	Chave de API para a conta de serviço do Google Cloud com o `netappcloudvolumes.admin` papel. Inclui o conteúdo formatado em JSON do arquivo de chave privada de uma conta de serviço do Google Cloud (copiado integralmente para o arquivo de configuração do backend).	
`proxyURL`	URL do proxy, caso seja necessário um servidor proxy para conectar-se 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. Servidores proxy com autenticação ativada não são suportados.	
`nfsMountOptions`	Controle preciso das opções de montagem NFS.	"nfsvers=3"
`limitVolumeSize`	O provisionamento falhará se o tamanho do volume solicitado for superior a esse valor.	"" (não aplicado por padrão)
`serviceLevel`	O nível de desempenho ou serviço CVS para novos volumes. Os valores de desempenho do CVS são `standard` , `premium` , ou `extreme` . Os valores CVS são `standardsw` ou `zoneredundantstandardsw` .	A configuração padrão do CVS-Performance é "standard". O padrão do CVS é "standardsw".
`network`	A rede do Google Cloud é usada para os volumes do Cloud Volumes Service .	"padrão"
`debugTraceFlags`	Sinalizadores de depuração a serem usados na resolução de problemas. Exemplo, `\{"api":false, "method":true}` . Não utilize esta opção a menos que esteja solucionando problemas e precise de um despejo de logs detalhado.	nulo

Parâmetro	Descrição	Padrão

`allowedTopologies`	Para habilitar o acesso entre regiões, sua definição de 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 em `defaults` seção do arquivo de configuração.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`exportRule`	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`	Percentagem do volume reservada para instantâneos	"" (aceitar o valor padrão CVS de 0)
`size`	O tamanho dos novos volumes. O requisito mínimo de desempenho do CVS é de 100 GiB. O tamanho mínimo exigido pelo CVS é 1 GiB.	O tipo de serviço CVS-Performance tem como padrão "100GiB". O tipo de serviço CVS não define um valor padrão, mas requer um mínimo de 1 GiB.

Exemplos de tipos de serviço CVS-Performance

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

Exemplo 1: Configuração mínima

Esta é a configuração mínima de backend usando o tipo de serviço CVS-Performance padrão com o nível de serviço "standard" 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-----
    <key_value>
    -----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 do backend, incluindo o nível de serviço e os valores padrão 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-----
    <key_value>
    -----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 o `StorageClasses` que se referem a eles. ConsulteDefinições de classe de armazenamento para ver como as classes de armazenamento foram definidas.

Aqui, são definidos valores padrão específicos para todos os pools virtuais, que definem o `snapshotReserve` a 5% e o `exportRule` para 0.0.0.0/0. Os pools virtuais são definidos em `storage` seção. Cada piscina virtual individual define a sua própria. `serviceLevel` E algumas pools sobrescrevem os valores padrão. Rótulos de piscinas virtuais foram usados para diferenciar as piscinas 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-----
    <key_value>
    -----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 de StorageClass aplicam-se ao exemplo de configuração de pool virtual. Usando `parameters.selector` Você pode especificar para cada StorageClass o pool virtual usado para hospedar um volume. O volume terá os aspectos definidos na piscina escolhida.

Exemplo de classe de armazenamento

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

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

- A primeira StorageClass(`cvs-extreme-extra-protection`) mapeia para a primeira piscina virtual. Esta é a única piscina que oferece desempenho extremo com uma reserva instantânea de 10%.
- A última StorageClass(`cvs-extra-protection`) menciona qualquer pool de armazenamento que forneça uma reserva de snapshot de 10%. O Trident decide qual pool virtual será selecionado e garante que o requisito de reserva de snapshots seja atendido.

Exemplos de tipos de serviço CVS

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

Exemplo 1: Configuração mínima

Esta é a configuração mínima de backend usando `storageClass` para especificar o tipo de serviço CVS e o padrão `standardsw` nível de serviço.

```
---
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-----
    <key_value>
    -----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

Esta configuração de backend de exemplo usa `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-----
    <key_value>
    -----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 vem a seguir?

Após criar o arquivo de configuração do backend, execute o seguinte comando:

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

Se a criação do backend falhar, há algo errado com a configuração do backend. Você pode visualizar os registros para determinar a causa executando o seguinte comando:

```
tridentctl logs
```

Após identificar e corrigir o problema com o arquivo de configuração, você poderá executar o comando de criação novamente.

Configure um backend NetApp HCI ou SolidFire.

Aprenda como criar e usar um backend Element com sua instalação do Trident .

Detalhes do driver do elemento

A Trident fornece o `solidfire-san` Driver de armazenamento para comunicação com o cluster. Os modos de acesso suportados são: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

O `solidfire-san` O driver de armazenamento suporta os modos de volume *arquivo* e *bloco*. Para o `Filesystem` Com o comando `volumeMode`, o Trident cria um volume e um sistema de arquivos. O tipo de sistema de arquivos é especificado pela StorageClass.

Motorista	Protocolo	Modo de volume	Modos de acesso suportados	Sistemas de arquivos suportados
`solidfire-san`	iSCSI	Bloquear	RWO, ROX, RWX, RWOP	Sem sistema de arquivos. Dispositivo de bloco bruto.
`solidfire-san`	iSCSI	Sistema de arquivos	RWO, RWOP	`xfs`, `ext3` , `ext4`

Antes de começar

Você precisará do seguinte antes de criar um backend Element.

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

Opções de configuração do backend

Consulte a tabela a seguir para obter as opções de configuração do backend:

Parâmetro	Descrição	Padrão
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do driver de armazenamento	Sempre "solidfire-san"

Parâmetro	Descrição	Padrão
`backendName`	Nome personalizado ou o backend de armazenamento	"solidfire_" + endereço IP de armazenamento (iSCSI)
`Endpoint`	MVIP para o cluster SolidFire com credenciais de locatário	
`SVIP`	Endereço IP e porta de armazenamento (iSCSI)	
`labels`	Conjunto de rótulos arbitrários formatados em JSON para aplicar aos volumes.	""
`TenantName`	Nome do locatário a ser usado (criado se não for encontrado)	
`InitiatorIFace`	Restringir o tráfego iSCSI a uma interface de host específica	"padrão"
`UseCHAP`	Use CHAP para autenticar iSCSI. Trident usa CHAP.	verdadeiro
`AccessGroups`	Lista de IDs de grupos de acesso a serem usados	Encontra o ID de um grupo de acesso chamado "trident".
`Types`	Especificações de QoS	
`limitVolumeSize`	O provisionamento falhará se o tamanho do volume solicitado for superior a este valor.	"" (não aplicado por padrão)
`debugTraceFlags`	Sinalizadores de depuração a serem usados na resolução de problemas. Exemplo: {"api":false, "method":true}	nulo

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

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

Este exemplo mostra um arquivo de backend que utiliza autenticação CHAP e modela três tipos de volume com garantias de QoS específicas. Muito provavelmente, você definiria classes de armazenamento para consumir cada um deles 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 backend e classe de armazenamento para `solidfire-san` motorista com piscinas virtuais

Este exemplo mostra o arquivo de definição de backend configurado com pools virtuais, juntamente com StorageClasses que fazem referência a eles.

O Trident copia os rótulos presentes em um pool de armazenamento para o LUN de armazenamento de backend durante o provisionamento. Para maior conveniência, os administradores de armazenamento podem definir rótulos por pool virtual e agrupar volumes por rótulo.

No arquivo de definição de backend de exemplo mostrado abaixo, valores padrão específicos são definidos para todos os pools de armazenamento, que definem o `type` em Silver. Os pools virtuais são definidos em `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 definições de StorageClass a seguir referem-se aos pools virtuais acima. Usando o

`parameters.selector` No campo `StorageClass`, cada `StorageClass` especifica qual(is) pool(s) virtual(is) pode(m) ser usado(s) para hospedar um volume. O volume terá os aspectos definidos na piscina virtual escolhida.

A primeira StorageClass(`solidfire-gold-four`) será mapeado para o primeiro pool virtual. Esta é a única piscina que oferece desempenho de ouro com um `Volume Type QoS` de ouro. A última StorageClass(`solidfire-silver`) menciona qualquer pool de armazenamento que ofereça um desempenho prata. A Trident decidirá qual pool virtual será selecionado e garantirá que o requisito de armazenamento 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 a volume"

Motoristas ONTAP SAN

Visão geral do driver ONTAP SAN

Aprenda a configurar um backend ONTAP com os drivers ONTAP SAN do Cloud Volumes ONTAP .

Detalhes do driver ONTAP SAN

A Trident fornece os seguintes drivers de armazenamento SAN para comunicação com o cluster ONTAP . Os modos de acesso suportados são: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Motorista	Protocolo	modo de volume	Modos de acesso suportados	Sistemas de arquivos suportados
`ontap-san`	iSCSI SCSI sobre FC	Bloquear	RWO, ROX, RWX, RWOP	Sem sistema de arquivos; dispositivo de bloco bruto
`ontap-san`	iSCSI SCSI sobre FC	Sistema de arquivos	RWO, RWOP ROX e RWX não estão disponíveis no modo de volume do sistema de arquivos.	`xfs`, `ext3` , `ext4`

Motorista	Protocolo	modo de volume	Modos de acesso suportados	Sistemas de arquivos suportados
`ontap-san`	NVMe/TCP ConsulteConsiderações adicionais para NVMe/TCP.	Bloquear	RWO, ROX, RWX, RWOP	Sem sistema de arquivos; dispositivo de bloco bruto
`ontap-san`	NVMe/TCP ConsulteConsiderações adicionais para NVMe/TCP.	Sistema de arquivos	RWO, RWOP ROX e RWX não estão disponíveis no modo de volume do sistema de arquivos.	`xfs`, `ext3` , `ext4`
`ontap-san-economy`	iSCSI	Bloquear	RWO, ROX, RWX, RWOP	Sem sistema de arquivos; dispositivo de bloco bruto
`ontap-san-economy`	iSCSI	Sistema de arquivos	RWO, RWOP ROX e RWX não estão disponíveis no modo de volume do sistema de arquivos.	`xfs`, `ext3` , `ext4`

- Usar `ontap-san-economy` somente se a contagem de uso de volume persistente prevista for maior que"limites de volume ONTAP suportados" .
- Usar `ontap-nas-economy` somente se a contagem de uso de volume persistente prevista for maior que"limites de volume ONTAP suportados" e o `ontap-san-economy` O driver não pode ser usado.
- Não use `ontap-nas-economy` Se você prevê a necessidade de proteção de dados, recuperação de desastres ou mobilidade.
- A NetApp não recomenda o uso do Flexvol autogrow em todos os drivers ONTAP , exceto no ontap-san. Como solução alternativa, o Trident suporta o uso de reserva de snapshots e dimensiona os volumes Flexvol de acordo.

Permissões do usuário

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

Se você usar o `limitAggregateUsage` Para configurar o parâmetro, são necessárias permissões de administrador do cluster. Ao usar o Amazon FSx for NetApp ONTAP com Trident, o `limitAggregateUsage` O parâmetro não funcionará com o `vsadmin` e `fsxadmin` contas de usuário. A operação de configuração falhará se você especificar este parâmetro.

Embora seja possível criar uma função mais restritiva dentro do ONTAP que um driver Trident possa usar, não recomendamos isso. A maioria das novas versões do Trident chamará APIs adicionais que precisarão ser consideradas, tornando as atualizações difíceis e propensas a erros.

Considerações adicionais para NVMe/TCP

O Trident suporta o protocolo de memória não volátil expressa (NVMe) usando o `ontap-san` motorista incluindo:

- IPv6
- Instantâneos e clones de volumes NVMe
- Redimensionar um volume NVMe
- Importar um volume NVMe criado fora do Trident para que seu ciclo de vida possa ser gerenciado pelo Trident.
- Multicaminhamento nativo NVMe
- Encerramento correto ou incorreto dos nós K8s (24.06)

O Trident não suporta:

- DH-HMAC-CHAP que é suportado nativamente por NVMe
- Mapeamento de dispositivos (DM) com múltiplos caminhos
- Criptografia LUKS

O NVMe é compatível apenas com APIs REST ONTAP e não com ONTAPI (ZAPI).

Prepare-se para configurar o backend com os drivers ONTAP SAN.

Compreenda os requisitos e as opções de autenticação para configurar um backend ONTAP com drivers ONTAP SAN.

Requisitos

Para todos os backends ONTAP , o Trident exige que pelo menos um agregado seja atribuído à SVM.

"Sistemas ASA r2"diferem de outros sistemas ONTAP (ASA, AFF e FAS) na implementação de sua camada de armazenamento. Nos sistemas ASA r2, as zonas de disponibilidade de armazenamento são usadas em vez de agregados. Consulte"esse" Artigo da Base de Conhecimento sobre como atribuir agregados a SVMs em sistemas ASA r2.

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

Todos os seus nós de trabalho do Kubernetes devem ter as ferramentas iSCSI apropriadas instaladas.

Consulte "Prepare o nó de trabalho" para mais detalhes.

Autenticar o backend ONTAP

O Trident oferece dois modos de autenticação de um backend ONTAP .

- Com base em credenciais: o nome de usuário e a senha de um usuário do ONTAP com as permissões necessárias. Recomenda-se o uso de uma função de login de segurança predefinida, como `admin` ou `vsadmin` Para garantir a máxima compatibilidade com as versões do ONTAP .
- Com base em certificado: o Trident também pode se comunicar com um cluster ONTAP usando um certificado instalado no backend. Aqui, a definição do backend deve conter os valores codificados em Base64 do certificado do cliente, da chave e do certificado da CA confiável, se utilizado (recomendado).

Você pode atualizar os sistemas de backend existentes para alternar entre métodos baseados em credenciais e métodos baseados em certificados. No entanto, apenas um método de autenticação é suportado por vez. Para mudar para um método de autenticação diferente, você deve remover o método existente da configuração do backend.

> Se você tentar fornecer **tanto credenciais quanto certificados**, a criação do backend falhará com um erro informando que mais de um método de autenticação foi fornecido no arquivo de configuração.

Ativar autenticação baseada em credenciais

O Trident requer as credenciais de um administrador com escopo de SVM/cluster para se comunicar com o backend do ONTAP . Recomenda-se o uso de funções padrão predefinidas, como: `admin` ou `vsadmin` . Isso garante a compatibilidade futura com versões futuras do ONTAP que possam expor APIs de recursos a serem usadas por versões futuras do Trident . É possível criar e usar uma função de login de segurança personalizada com o Trident, mas isso não é recomendado.

Uma definição de backend de exemplo terá a seguinte aparência:

YAML

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

JSON

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

Lembre-se de que a definição do backend é o único lugar onde as credenciais são armazenadas em texto simples. Após a criação do backend, os nomes de usuário/senhas são codificados em Base64 e armazenados como segredos do Kubernetes. A criação ou atualização de um backend é a única etapa que exige conhecimento das credenciais. Sendo assim, trata-se de uma operação exclusiva para administradores, a ser realizada pelo administrador do Kubernetes/armazenamento.

Habilitar autenticação baseada em certificado

Novos e existentes sistemas de backend podem usar um certificado e se comunicar com o backend ONTAP . São necessários três parâmetros na definição do backend.

- clientCertificate: Valor do certificado do cliente codificado em Base64.
- clientPrivateKey: Valor codificado em Base64 da chave privada associada.
- trustedCACertificate: Valor codificado em Base64 do certificado da Autoridade Certificadora (CA) confiável. Caso esteja utilizando uma Autoridade Certificadora (CA) confiável, este parâmetro deve ser fornecido. Isso pode ser ignorado se nenhuma Autoridade Certificadora (CA) confiável for utilizada.

Um fluxo de trabalho típico envolve as seguintes etapas.

Passos

1. Gere um certificado e uma chave de cliente. Ao gerar o código, defina o Nome Comum (CN) para o usuário ONTAP que será usado para autenticação.

```
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. Adicione um certificado CA confiável ao cluster ONTAP . Isso pode já estar sendo tratado pelo administrador de armazenamento. Ignore se nenhuma Autoridade Certificadora (CA) confiável for utilizada.

```
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 (do passo 1) no cluster 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 é compatível. `cert` 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 o certificado gerado. Substitua < ONTAP Management LIF> e <vserver name> pelo endereço IP do Management LIF e pelo nome do 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. Codifique o certificado, a chave e o certificado da CA confiável em Base64.

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

7. Crie o 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 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

Atualize os métodos de autenticação ou altere as credenciais.

Você pode atualizar um backend existente para usar um método de autenticação diferente ou para rotacionar suas credenciais. Isso funciona nos dois sentidos: os sistemas internos que utilizam nome de usuário/senha podem ser atualizados para usar certificados; os sistemas internos que utilizam certificados podem ser atualizados para usar nome de usuário/senha. Para fazer isso, você deve remover o método de autenticação existente e adicionar o novo método de autenticação. Em seguida, utilize o arquivo backend.json atualizado, que contém os parâmetros necessários, para executar o comando. `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 rotacionar senhas, o administrador de armazenamento deve primeiro atualizar a senha do usuário no ONTAP. Em seguida, é realizada uma atualização do sistema interno. Ao rotacionar certificados, vários certificados podem ser adicionados ao usuário. Em seguida, o sistema de backend é atualizado para usar o novo certificado, após o que o certificado antigo pode ser excluído do cluster ONTAP .

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

Criar função ONTAP personalizada para Trident

Você pode criar uma função de cluster ONTAP com privilégios mínimos para que não precise usar a função de administrador do ONTAP para executar operações no Trident. Ao incluir o nome de usuário em uma configuração de backend do Trident , o Trident usa a função de cluster ONTAP que você criou para executar as operações.

Consulte"Gerador de funções personalizadas Trident" Para obter mais informações sobre como criar funções personalizadas do Trident .

Utilizando a CLI do ONTAP

1. Crie uma nova função usando o seguinte comando:

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

2. Crie um nome de usuário para o usuário do Trident :

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

3. Atribua a função ao usuário:

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

Utilizando o Gerenciador de Sistemas

Execute as seguintes etapas no ONTAP System Manager:

1. **Criar uma função personalizada**:
   a. Para criar uma função personalizada no nível do cluster, selecione **Cluster > Configurações**.

      (Ou) Para criar uma função personalizada no nível da SVM, selecione **Armazenamento > VMs de armazenamento > `required SVM` > Configurações > Usuários e funções**.

   b. Selecione o ícone de seta (→) ao lado de **Usuários e Funções**.
   c. Selecione **+Adicionar** em **Funções**.
   d. Defina as regras para a função e clique em **Salvar**.
2. **Atribua a função ao usuário do Trident *: + Execute as seguintes etapas na página *Usuários e Funções**:
   a. Selecione o ícone Adicionar * em **Usuários**.
   b. Selecione o nome de usuário desejado e, em seguida, selecione uma função no menu suspenso **Função**.
   c. Clique em **Salvar**.

Consulte as páginas seguintes para obter mais informações:

- "Funções personalizadas para administração do ONTAP"ou"Defina funções personalizadas"
- "Trabalhar com funções e usuários"

Autenticar conexões com CHAP bidirecional

O Trident pode autenticar sessões iSCSI com CHAP bidirecional para o `ontap-san` e `ontap-san-economy` motoristas. Isso requer a ativação do `useCHAP` opção na sua definição de backend. Quando definido para `true` O Trident configura a segurança do iniciador padrão da SVM para CHAP bidirecional e define o nome de usuário e os segredos a partir do arquivo de backend. A NetApp recomenda o uso do protocolo 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` O parâmetro é uma opção booleana que pode ser configurada apenas uma vez. Por padrão, está definido como falso. Depois de definir como verdadeiro, você não poderá definir como falso.

Além de `useCHAP=true` , o `chapInitiatorSecret` , `chapTargetInitiatorSecret` , `chapTargetUsername` , e `chapUsername` Os campos devem ser incluídos na definição do backend. Os segredos podem ser alterados após a criação de um backend executando o seguinte comando: `tridentctl update` .

Como funciona

Ao configurar `useCHAP` Para confirmar, o administrador de armazenamento instrui o Trident a configurar o CHAP no backend de armazenamento. Isso inclui o seguinte:

- Configurando o CHAP no SVM:
  - Se o tipo de segurança do iniciador padrão da SVM for "nenhum" (definido por padrão) **e** não houver LUNs preexistentes no volume, o Trident definirá o tipo de segurança padrão como `CHAP` e prossiga para a configuração do iniciador CHAP e do nome de usuário e segredos de destino.
  - Se a SVM contiver LUNs, o Trident não habilitará o CHAP na SVM. Isso garante que o acesso aos LUNs já presentes na SVM não seja restringido.
- Configurar o nome de usuário e os segredos do iniciador e do alvo CHAP; essas opções devem ser especificadas na configuração do backend (como mostrado acima).

Após a criação do backend, o Trident cria um correspondente. `tridentbackend` O CRD armazena os segredos CHAP e os nomes de usuário como segredos do Kubernetes. Todos os PVs criados pelo Trident neste backend serão montados e conectados via CHAP.

Gire as credenciais e atualize os backends

Você pode atualizar as credenciais CHAP atualizando os parâmetros CHAP em `backend.json` arquivo. Isso exigirá a atualização dos segredos CHAP e o uso do `tridentctl update` comando para refletir essas mudanças.

Ao atualizar os segredos CHAP de um backend, você deve usar `tridentctl` para atualizar o backend. Não atualize as credenciais no cluster de armazenamento usando a CLI do ONTAP ou o ONTAP System Manager, pois o Trident não conseguirá detectar 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 permanecerão inalteradas; elas continuarão ativas se as credenciais forem atualizadas pelo Trident no SVM. Novas conexões utilizam as credenciais atualizadas e as conexões existentes permanecem ativas. Desconectar e reconectar os sistemas fotovoltaicos antigos fará com que eles passem a usar as credenciais atualizadas.

Opções e exemplos de configuração do ONTAP SAN

Aprenda como criar e usar drivers ONTAP SAN com sua instalação do Trident . Esta seção fornece exemplos de configuração de backend e detalhes para mapear backends para StorageClasses.

"Sistemas ASA r2"Diferem de outros sistemas ONTAP (ASA, AFF e FAS) na implementação de sua camada de armazenamento. Essas variações afetam o uso de certos parâmetros, conforme indicado. "Saiba mais sobre as diferenças entre os sistemas ASA r2 e outros sistemas ONTAP.".

Somente o `ontap-san` O driver (com protocolos iSCSI e NVMe/TCP) é compatível com sistemas ASA r2.

Na configuração do backend Trident , não é necessário especificar que seu sistema é um ASA r2. Ao selecionar `ontap-san` como o `storageDriverName` O Trident detecta automaticamente o ASA r2 ou o sistema ONTAP tradicional. Alguns parâmetros de configuração de backend não se aplicam aos sistemas ASA r2, conforme indicado na tabela abaixo.

Opções de configuração do backend

Consulte a tabela a seguir para obter as opções de configuração do backend:

Parâmetro	Descrição	Padrão
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do driver de armazenamento	`ontap-san`ou `ontap-san-economy`
`backendName`	Nome personalizado ou o backend de armazenamento	Nome do motorista + "_" + dataLIF
`managementLIF`	Endereço IP de um cluster ou LIF de gerenciamento de SVM. É possível especificar um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN). Pode ser configurado para usar endereços IPv6 se o Trident foi instalado usando a opção IPv6. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como por exemplo: `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]` . Para uma transição perfeita para o MetroCluster , consulte oExemplo MetroCluster . Se você estiver usando as credenciais "vsadmin", `managementLIF` deve ser a do SVM; se estiver usando credenciais de "administrador", `managementLIF` deve ser o do cluster.	"10.0.0.1", "[2001:1234:abcd::fefe]"

Parâmetro	Descrição	Padrão
`dataLIF`	Endereço IP do protocolo LIF. Pode ser configurado para usar endereços IPv6 se o Trident foi instalado usando a opção IPv6. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como por exemplo: `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]` . **Não especifique para iSCSI.** Trident usa"Mapa LUN Seletivo ONTAP" para descobrir as LIFs iSCSI necessárias para estabelecer uma sessão de múltiplos caminhos. Um aviso é gerado se `dataLIF` está explicitamente definido. **Omitir para Metrocluster.** Veja oExemplo MetroCluster .	Derivado pelo SVM
`svm`	Máquina virtual de armazenamento a ser usada **Omitir para Metrocluster.** Veja oExemplo MetroCluster .	Derivado de uma SVM `managementLIF` é especificado
`useCHAP`	Usar CHAP para autenticar iSCSI para drivers ONTAP SAN [Booleano]. Definir para `true` Para que o Trident configure e utilize o CHAP bidirecional como autenticação padrão para a SVM fornecida no backend. Consulte "Prepare-se para configurar o backend com os drivers ONTAP SAN." para mais detalhes. **Não compatível com FCP ou NVMe/TCP.**	`false`
`chapInitiatorSecret`	Segredo do iniciador CHAP. Obrigatório se `useCHAP=true`	""
`labels`	Conjunto de rótulos arbitrários formatados em JSON para aplicar aos volumes	""
`chapTargetInitiatorSecret`	Segredo iniciador do alvo CHAP. Obrigatório se `useCHAP=true`	""
`chapUsername`	Nome de usuário de entrada. Obrigatório se `useCHAP=true`	""
`chapTargetUsername`	Nome de usuário alvo. Obrigatório se `useCHAP=true`	""
`clientCertificate`	Valor do certificado do cliente codificado em Base64. Utilizado para autenticação baseada em certificado.	""
`clientPrivateKey`	Valor da chave privada do cliente codificado em Base64. Utilizado para autenticação baseada em certificado.	""
`trustedCACertificate`	Valor codificado em Base64 do certificado da Autoridade Certificadora (CA) confiável. Opcional. Utilizado para autenticação baseada em certificado.	""
`username`	Nome de usuário necessário para se comunicar com o cluster ONTAP . Usado para autenticação baseada em credenciais. Para autenticação do Active Directory, consulte "Autenticar o Trident em um SVM de backend usando credenciais do Active Directory".	""

Parâmetro	Descrição	Padrão
`password`	Senha necessária para se comunicar com o cluster ONTAP . Usado para autenticação baseada em credenciais. Para autenticação do Active Directory, consulte "Autenticar o Trident em um SVM de backend usando credenciais do Active Directory".	""
`svm`	Máquina virtual de armazenamento para usar	Derivado de uma SVM `managementLIF` é especificado
`storagePrefix`	Prefixo usado ao provisionar novos volumes no SVM. Não pode ser modificado posteriormente. Para atualizar esse parâmetro, você precisará criar um novo backend.	`trident`
`aggregate`	Agregado para provisionamento (opcional; se definido, deve ser atribuído à SVM). Para o `ontap-nas-flexgroup` motorista, esta opção é ignorada. Caso não esteja atribuído, qualquer um dos agregados disponíveis pode ser usado para provisionar um volume FlexGroup . Quando o agregado é atualizado no SVM, ele é atualizado automaticamente no Trident por meio de polling no SVM, sem a necessidade de reiniciar o Controlador Trident . Quando você configura um agregado específico no Trident para provisionar volumes, se o agregado for renomeado ou movido para fora do SVM, o backend entrará em estado de falha no Trident durante a consulta ao agregado do SVM. Você deve alterar o agregado para um que esteja presente na SVM ou removê-lo completamente para que o backend volte a ficar online. **Não especificar para sistemas ASA r2**.	""
`limitAggregateUsage`	O provisionamento falhará se a utilização for superior a esta percentagem. Se você estiver usando um backend Amazon FSx for NetApp ONTAP , não especifique. `limitAggregateUsage` . O fornecido `fsxadmin` e `vsadmin` Não possuem as permissões necessárias para recuperar o uso agregado e limitá-lo usando o Trident. **Não especificar para sistemas ASA r2**.	"" (não aplicado por padrão)
`limitVolumeSize`	O provisionamento falhará se o tamanho do volume solicitado for superior a este valor. Também restringe o tamanho máximo dos volumes que gerencia para LUNs.	"" (não aplicado por padrão)

Parâmetro	Descrição	Padrão
`lunsPerFlexvol`	Número máximo de LUNs por Flexvol, deve estar no intervalo [50, 200]	`100`
`debugTraceFlags`	Sinalizadores de depuração a serem usados na resolução de problemas. Exemplo: {"api":false, "method":true} Não utilize a menos que esteja solucionando problemas e precise de um despejo de log detalhado.	`null`
`useREST`	Parâmetro booleano para usar APIs REST do ONTAP . `useREST`Quando definido para `true` O Trident usa APIs REST do ONTAP para se comunicar com o backend; quando configurado para `false` O Trident utiliza chamadas ONTAPI (ZAPI) para se comunicar com o backend. Este recurso requer o ONTAP 9.11.1 e posterior. Além disso, a função de login do ONTAP utilizada deve ter acesso ao `ontapi` aplicativo. Isso é satisfeito pelo predefinido `vsadmin` e `cluster-admin` papéis. A partir da versão Trident 24.06 e do ONTAP 9.15.1 ou posterior, `useREST` está definido para `true` por padrão; alterar `useREST` para `false` para usar chamadas ONTAPI (ZAPI). `useREST`Está totalmente qualificado para NVMe/TCP. O NVMe é compatível apenas com APIs REST ONTAP e não com ONTAPI (ZAPI). **Se especificado, sempre defina como `true` para sistemas ASA r2**.	`true`para ONTAP 9.15.1 ou posterior, caso contrário `false.`
`sanType`	Use para selecionar `iscsi` para iSCSI, `nvme` para NVMe/TCP ou `fcp` para SCSI sobre Fibre Channel (FC).	`iscsi`se estiver em branco

Parâmetro	Descrição	Padrão
`formatOptions`	Usar `formatOptions` para especificar argumentos de linha de comando para o `mkfs` comando, que será aplicado sempre que um volume for formatado. Isso permite formatar o volume de acordo com suas preferências. Certifique-se de especificar as opções de formatação semelhantes às opções do comando mkfs, excluindo o caminho do dispositivo. Exemplo: "-E nodiscard" **Compatível com `ontap-san` e `ontap-san-economy` drivers com protocolo iSCSI. Além disso, é compatível com sistemas ASA r2 ao usar os protocolos iSCSI e NVMe/TCP.**	
`limitVolumePoolSize`	Tamanho máximo de FlexVol solicitável ao usar LUNs no backend ontap-san-economy.	"" (não aplicado por padrão)
`denyNewVolumePools`	Restringe `ontap-san-economy` backends da criação de novos volumes FlexVol para conter seus LUNs. Apenas os Flexvols preexistentes são usados para provisionar novos PVs.	

Recomendações para usar formatOptions

A Trident recomenda a seguinte opção para agilizar o processo de formatação:

-E nodiscard:

- Mantenha os blocos salvos e não tente descartá-los durante a criação do sistema de arquivos (o descarte inicial de blocos é útil em dispositivos de estado sólido e em armazenamento com provisionamento esparso/dinâmico). Esta opção substitui a opção obsoleta "-K" e é aplicável a todos os sistemas de arquivos (xfs, ext3 e ext4).

Autenticar o Trident em um SVM de backend usando credenciais do Active Directory

Você pode configurar o Trident para autenticar em um SVM de backend usando credenciais do Active Directory (AD). Antes que uma conta do AD possa acessar o SVM, você deve configurar o acesso do controlador de domínio do AD ao cluster ou SVM. Para administração de cluster com uma conta do AD, você deve criar um túnel de domínio. Consulte "Configurar o acesso do controlador de domínio do Active Directory no ONTAP" para mais detalhes.

passos

1. Configurar as definições do Sistema de Nomes de Domínio (DNS) para um SVM de backend:

```
vserver services dns create -vserver <svm_name> -dns-servers
<dns_server_ip1>,<dns_server_ip2>
```

2. Execute o seguinte comando para criar uma conta de computador para o SVM no Active Directory:

```
vserver active-directory create -vserver DataSVM -account-name ADSERVER1
-domain demo.netapp.com
```

3. Use este comando para criar um usuário ou grupo do AD para gerenciar o cluster ou SVM

```
security login create -vserver <svm_name> -user-or-group-name
<ad_user_or_group> -application <application> -authentication-method domain
-role vsadmin
```

4. No arquivo de configuração do backend do Trident , defina o `username` e `password` parâmetros para o nome do usuário ou grupo do AD e senha, respectivamente.

Opções de configuração de backend para provisionamento de volumes

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

Parâmetro	Descrição	Padrão
`spaceAllocation`	Alocação de espaço para LUNs	"verdadeiro" **Se especificado, defina como `true` para sistemas ASA r2**.
`spaceReserve`	Modo de reserva de espaço: "nenhum" (fino) ou "volume" (grosso). **Definir para `none` para sistemas ASA r2**.	"nenhum"
`snapshotPolicy`	Política de instantâneo a ser utilizada. **Definir para `none` para sistemas ASA r2**.	"nenhum"
`qosPolicy`	Grupo de políticas de QoS a ser atribuído aos volumes criados. Escolha uma das opções qosPolicy ou adaptiveQosPolicy para cada pool de armazenamento/backend. A utilização de grupos de políticas de QoS com o Trident requer o ONTAP 9.8 ou posterior. Você deve usar um grupo de políticas de QoS não compartilhado e garantir que o grupo de políticas seja aplicado a cada componente individualmente. Um grupo de políticas de QoS compartilhado impõe o limite máximo para a taxa de transferência total de todas as cargas de trabalho.	""
`adaptiveQosPolicy`	Grupo de políticas de QoS adaptativas a serem atribuídas aos volumes criados. Escolha qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento/backend.	""
`snapshotReserve`	Percentagem do volume reservada para instantâneos. **Não especificar para sistemas ASA r2**.	"0" se `snapshotPolicy` é "nenhum", caso contrário ""
`splitOnClone`	Separar um clone de seu progenitor no momento da criação.	"falso"
`encryption`	Ative a Criptografia de Volume NetApp (NVE) no novo volume; o padrão é `false` . Para usar esta opção, o NVE precisa estar licenciado e habilitado no cluster. Se o NAE estiver habilitado no backend, qualquer volume provisionado no Trident terá o NAE habilitado. Para mais informações, consulte:"Como o Trident funciona com NVE e NAE" .	"falso" **Se especificado, defina como `true` para sistemas ASA r2**.

Parâmetro	Descrição	Padrão
`luksEncryption`	Ative a criptografia LUKS. Consulte"Use o Linux Unified Key Setup (LUKS)" .	"" **Definido para `false` para sistemas ASA r2**.
`tieringPolicy`	Política de escalonamento para usar "nenhum" **Não especificar para sistemas ASA r2**.	
`nameTemplate`	Modelo para criar nomes de volume personalizados.	""

Exemplos de provisionamento em volume

Aqui está um exemplo com valores padrão 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 usando o `ontap-san` O driver Trident adiciona 10% a mais de capacidade ao FlexVol para acomodar os metadados do LUN. O LUN será provisionado com o tamanho exato que o usuário solicitar no PVC. O Trident adiciona 10% ao FlexVol (mostrado como tamanho disponível no ONTAP). Os usuários agora receberão a quantidade de capacidade utilizável que solicitaram. Essa alteração também impede que as LUNs se tornem somente leitura, a menos que o espaço disponível esteja totalmente utilizado. Isso não se aplica a ontap-san-economy.

Para back-ends que definem `snapshotReserve` O Trident calcula o tamanho dos volumes da seguinte forma:

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

O 1.1 representa os 10% extras que a Trident adiciona ao FlexVol para acomodar os metadados do LUN Para `snapshotReserve` = 5%, e solicitação de PVC = 5 GiB, o tamanho total do volume é 5,79 GiB e o tamanho disponível é 5,5 GiB. O `volume show` O comando deve exibir resultados semelhantes a este exemplo:

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

Exemplos de configuração mínima

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

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

Exemplo de SAN ONTAP

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

```
---
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 MetroCluster

Você pode configurar o backend para evitar a necessidade de atualizar manualmente a definição do backend após a troca de modo (switchover) e o retorno ao modo anterior (switchback)."Replicação e recuperação de SVM" .

Para uma transição perfeita e um retorno perfeito, especifique a SVM usando `managementLIF` e omitir o `svm` parâmetros. Por exemplo:

```
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 192.168.1.66
username: vsadmin
password: password
```

Exemplo de economia ONTAP SAN

```
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 uma CA confiável) são preenchidos em `backend.json` e extraem os valores codificados em base64 do certificado do cliente, da chave privada e do certificado da CA confiável, respectivamente.

```
---
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 bidirecionais

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

Exemplo 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 economia ONTAP SAN CHAP

```
---
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>
```

Exemplo NVMe/TCP

Você precisa ter uma SVM configurada com NVMe no seu backend ONTAP . Esta é uma configuração básica de backend para NVMe/TCP.

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

Exemplo de SCSI sobre FC (FCP)

Você precisa ter uma SVM configurada com FC em seu backend ONTAP . Esta é uma configuração básica de backend para FC.

```
---
version: 1
backendName: fcp-backend
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_fc
username: vsadmin
password: password
sanType: fcp
useREST: true
```

Exemplo de configuração de backend com nameTemplate

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: ontap-san-backend
managementLIF: <ip address>
svm: svm0
username: <admin>
password: <password>
defaults:
  nameTemplate:
"{{.volume.Name}}_{{.labels.cluster}}_{{.volume.Namespace}}_{{.vo\
    lume.RequestName}}"
labels:
  cluster: ClusterA
  PVC: "{{.volume.Namespace}}_{{.volume.RequestName}}"
```

Exemplo de formatOptions para o driver ontap-san-economy

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: ""
svm: svm1
username: ""
password: "!"
storagePrefix: whelk_
debugTraceFlags:
  method: true
  api: true
defaults:
  formatOptions: -E nodiscard
```

Exemplos de backends com pools virtuais

Nesses arquivos de definição de backend de exemplo, valores padrão específicos são definidos para todos os pools de armazenamento, como: `spaceReserve` em nenhum, `spaceAllocation` em falso, e `encryption` falso. Os pools virtuais são definidos na seção de armazenamento.

O Trident define os rótulos de provisionamento no campo "Comentários". Os comentários são definidos no FlexVol volume. O Trident copia todos os rótulos presentes em um pool virtual para o volume de armazenamento durante o provisionamento. Para maior conveniência, os administradores de armazenamento podem definir rótulos por pool virtual e agrupar volumes por rótulo.

Nesses exemplos, alguns dos pools de armazenamento definem seus próprios limites. `spaceReserve` , `spaceAllocation` , e `encryption` valores, 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 ONTAP SAN

```
---
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"
```

Exemplo NVMe/TCP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
sanType: nvme
managementLIF: 10.0.0.1
svm: nvme_svm
username: vsadmin
password: <password>
useREST: true
defaults:
  spaceAllocation: "false"
  encryption: "true"
storage:
  - labels:
      app: testApp
      cost: "20"
    defaults:
      spaceAllocation: "false"
      encryption: "false"
```

Mapear backends para StorageClasses

As seguintes definições de StorageClass referem-se a:Exemplos de backends com pools virtuais . Usando o `parameters.selector` No campo `StorageClass`, cada `StorageClass` especifica quais pools virtuais podem ser usados para hospedar um volume. O volume terá os aspectos definidos na piscina virtual escolhida.

- O `protection-gold` A StorageClass será mapeada para o primeiro pool virtual no `ontap-san` backend. Esta é a única piscina que oferece proteção de nível ouro.

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

- O `protection-not-gold` A StorageClass será mapeada para o segundo e terceiro pool virtual em `ontap-san` backend. Essas são as únicas pools que oferecem um nível de proteção diferente do ouro.

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

- O `app-mysqldb` A StorageClass será mapeada para o terceiro pool virtual em `ontap-san-economy` backend. Este é o único pool que oferece configuração de pool de armazenamento para aplicativos do tipo mysqldb.

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

- O `protection-silver-creditpoints-20k` A StorageClass será mapeada para o segundo pool virtual em `ontap-san` backend. Este é o único pool que oferece proteção de nível prata e 20.000 pontos de crédito.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"
```

- O `creditpoints-5k` A StorageClass será mapeada para o terceiro pool virtual em `ontap-san` backend e o quarto pool virtual no `ontap-san-economy` backend. Essas são as únicas ofertas de piscina com 5000 pontos de crédito.

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

- O `my-test-app-sc` A classe de armazenamento será mapeada para o `testAPP` piscina virtual no `ontap-san` motorista com `sanType: nvme` . Esta é a única piscina que oferece `testApp` .

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

A Trident decidirá qual pool virtual será selecionado e garantirá que o requisito de armazenamento seja atendido.

Drivers ONTAP NAS

Visão geral do driver ONTAP NAS

Aprenda a configurar um backend ONTAP com os drivers ONTAP NAS do ONTAP e do

Detalhes do driver ONTAP NAS

A Trident fornece os seguintes drivers de armazenamento NAS para comunicação com o cluster ONTAP . Os modos de acesso suportados são: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnlyMany* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Motorista	Protocolo	modo de volume	Modos de acesso suportados	Sistemas de arquivos suportados
`ontap-nas`	NFS SMB	Sistema de arquivos	RWO, ROX, RWX, RWOP	"," `nfs` , `smb`
`ontap-nas-economy`	NFS SMB	Sistema de arquivos	RWO, ROX, RWX, RWOP	"," `nfs` , `smb`
`ontap-nas-flexgroup`	NFS SMB	Sistema de arquivos	RWO, ROX, RWX, RWOP	"," `nfs` , `smb`

- Usar `ontap-san-economy` somente se a contagem de uso de volume persistente prevista for maior que"limites de volume ONTAP suportados" .
- Usar `ontap-nas-economy` somente se a contagem de uso de volume persistente prevista for maior que"limites de volume ONTAP suportados" e o `ontap-san-economy` O driver não pode ser usado.
- Não use `ontap-nas-economy` Se você prevê a necessidade de proteção de dados, recuperação de desastres ou mobilidade.
- A NetApp não recomenda o uso do Flexvol autogrow em todos os drivers ONTAP , exceto no ontap-san. Como solução alternativa, o Trident suporta o uso de reserva de snapshots e dimensiona os volumes Flexvol de acordo.

Permissões do usuário

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

Se você usar o `limitAggregateUsage` Para configurar o parâmetro, são necessárias permissões de administrador do cluster. Ao usar o Amazon FSx for NetApp ONTAP com Trident, o `limitAggregateUsage` O parâmetro não funcionará com o `vsadmin` e `fsxadmin` contas de usuário. A operação de configuração falhará se você especificar este parâmetro.

Embora seja possível criar uma função mais restritiva dentro do ONTAP que um driver Trident possa usar, não recomendamos isso. A maioria das novas versões do Trident chamará APIs adicionais que precisarão ser consideradas, tornando as atualizações difíceis e propensas a erros.

Prepare-se para configurar um backend com drivers ONTAP NAS.

Compreenda os requisitos, as opções de autenticação e as políticas de exportação para configurar um backend ONTAP com drivers ONTAP NAS.

Requisitos

- Para todos os backends ONTAP , o Trident exige que pelo menos um agregado seja atribuído à SVM.
- Você pode executar mais de um driver e criar classes de armazenamento que apontem para um ou outro. Por exemplo, você poderia configurar uma classe Gold que usa o `ontap-nas` motorista e uma classe Bronze que usa o `ontap-nas-economy` um.
- Todos os seus nós de trabalho do Kubernetes devem ter as ferramentas NFS apropriadas instaladas. Consulte"aqui" para mais detalhes.
- O Trident suporta volumes SMB montados em pods executados apenas em nós Windows. Consulte Prepare-se para provisionar volumes SMB para mais detalhes.

Autenticar o backend ONTAP

O Trident oferece dois modos de autenticação de um backend ONTAP .

- Baseado em credenciais: Este modo requer permissões suficientes no backend do ONTAP . Recomenda-se usar uma conta associada a uma função de login de segurança predefinida, como: `admin` ou `vsadmin` Para garantir a máxima compatibilidade com as versões do ONTAP .
- Baseado em certificado: Este modo requer um certificado instalado no servidor para que o Trident se comunique com um cluster ONTAP . Aqui, a definição do backend deve conter os valores codificados em Base64 do certificado do cliente, da chave e do certificado da CA confiável, se utilizado (recomendado).

Você pode atualizar os sistemas de backend existentes para alternar entre métodos baseados em credenciais e métodos baseados em certificados. No entanto, apenas um método de autenticação é suportado por vez. Para mudar para um método de autenticação diferente, você deve remover o método existente da configuração do backend.

> Se você tentar fornecer **tanto credenciais quanto certificados**, a criação do backend falhará com um erro informando que mais de um método de autenticação foi fornecido no arquivo de configuração.

Ativar autenticação baseada em credenciais

O Trident requer as credenciais de um administrador com escopo de SVM/cluster para se comunicar com o backend do ONTAP . Recomenda-se o uso de funções padrão predefinidas, como: `admin` ou `vsadmin` . Isso garante a compatibilidade futura com versões futuras do ONTAP que possam expor APIs de recursos a serem usadas por versões futuras do Trident . É possível criar e usar uma função de login de segurança personalizada com o Trident, mas isso não é recomendado.

Uma definição de backend de exemplo terá a seguinte aparência:

YAML

```yaml
---
version: 1
backendName: ExampleBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
credentials:
  name: secret-backend-creds
```

JSON

```json
{
  "version": 1,
  "backendName": "ExampleBackend",
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "credentials": {
        "name": "secret-backend-creds"
    }
}
```

Lembre-se de que a definição do backend é o único lugar onde as credenciais são armazenadas em texto simples. Após a criação do backend, os nomes de usuário/senhas são codificados em Base64 e armazenados como segredos do Kubernetes. A criação/atualização de um backend é a única etapa que exige conhecimento das credenciais. Sendo assim, trata-se de uma operação exclusiva para administradores, a ser realizada pelo administrador do Kubernetes/armazenamento.

Habilitar autenticação baseada em certificado

Novos e existentes sistemas de backend podem usar um certificado e se comunicar com o backend ONTAP . São necessários três parâmetros na definição do backend.

- clientCertificate: Valor do certificado do cliente codificado em Base64.
- clientPrivateKey: Valor codificado em Base64 da chave privada associada.
- trustedCACertificate: Valor codificado em Base64 do certificado da Autoridade Certificadora (CA) confiável. Caso esteja utilizando uma Autoridade Certificadora (CA) confiável, este parâmetro deve ser fornecido. Isso pode ser ignorado se nenhuma Autoridade Certificadora (CA) confiável for utilizada.

Um fluxo de trabalho típico envolve as seguintes etapas.

Passos

1. Gere um certificado e uma chave de cliente. Ao gerar o código, defina o Nome Comum (CN) para o usuário ONTAP que será usado para autenticação.

```
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. Adicione um certificado CA confiável ao cluster ONTAP . Isso pode já estar sendo tratado pelo administrador de armazenamento. Ignore se nenhuma Autoridade Certificadora (CA) confiável for utilizada.

```
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 (do passo 1) no cluster 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 é compatível. `cert` 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 o certificado gerado. Substitua < ONTAP Management LIF> e <vserver name> pelo endereço IP do Management LIF e pelo nome do SVM. Você deve garantir que a política de serviço do LIF esteja 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. Codifique o certificado, a chave e o certificado da CA confiável em Base64.

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

7. Crie o 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 |
+------------+----------------+--------------------------------------
+--------+---------+
```

Atualize os métodos de autenticação ou altere as credenciais.

Você pode atualizar um backend existente para usar um método de autenticação diferente ou para rotacionar suas credenciais. Isso funciona nos dois sentidos: os sistemas internos que utilizam nome de usuário/senha podem ser atualizados para usar certificados; os sistemas internos que utilizam certificados podem ser atualizados para usar nome de usuário/senha. Para isso, você deve remover o método de autenticação existente e adicionar o novo método de autenticação. Em seguida, utilize o arquivo backend.json atualizado, que contém os parâmetros necessários, para executar o comando. `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 rotacionar senhas, o administrador de armazenamento deve primeiro atualizar a senha do usuário no ONTAP. Em seguida, é realizada uma atualização do sistema interno. Ao rotacionar certificados, vários certificados podem ser adicionados ao usuário. Em seguida, o sistema de backend é atualizado para usar o novo certificado, após o que o certificado antigo pode ser excluído do cluster ONTAP .

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

Criar função ONTAP personalizada para Trident

Você pode criar uma função de cluster ONTAP com privilégios mínimos para que não precise usar a função de administrador do ONTAP para executar operações no Trident. Ao incluir o nome de usuário em uma configuração de backend do Trident , o Trident usa a função de cluster ONTAP que você criou para executar as operações.

Consulte"Gerador de funções personalizadas Trident" Para obter mais informações sobre como criar funções personalizadas do Trident .

Utilizando a CLI do ONTAP

1. Crie uma nova função usando o seguinte comando:

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

2. Crie um nome de usuário para o usuário do Trident :

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

3. Atribua a função ao usuário:

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

Utilizando o Gerenciador de Sistemas

Execute as seguintes etapas no ONTAP System Manager:

1. **Criar uma função personalizada**:
   a. Para criar uma função personalizada no nível do cluster, selecione **Cluster > Configurações**.

      (Ou) Para criar uma função personalizada no nível da SVM, selecione **Armazenamento > VMs de armazenamento > `required SVM` > Configurações > Usuários e funções**.

   b. Selecione o ícone de seta (→) ao lado de **Usuários e Funções**.
   c. Selecione **+Adicionar** em **Funções**.
   d. Defina as regras para a função e clique em **Salvar**.
2. **Atribua a função ao usuário do Trident *: + Execute as seguintes etapas na página *Usuários e Funções**:
   a. Selecione o ícone Adicionar * em **Usuários**.
   b. Selecione o nome de usuário desejado e, em seguida, selecione uma função no menu suspenso **Função**.
   c. Clique em **Salvar**.

Consulte as páginas seguintes para obter mais informações:

- "Funções personalizadas para administração do ONTAP"ou"Defina funções personalizadas"
- "Trabalhar com funções e usuários"

Gerenciar políticas de exportação NFS

O Trident utiliza políticas de exportação NFS para controlar o acesso aos volumes que provisiona.

A Trident oferece duas opções para trabalhar com políticas de exportação:

- O 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 Trident adiciona automaticamente à política de exportação, no momento da publicação, os endereços IP dos nós aplicáveis que se enquadram nesses intervalos. Alternativamente, quando nenhum CIDR for especificado, todos os IPs unicast de escopo global encontrados no nó para o qual o volume está sendo publicado serão adicionados à política de exportação.
- Os administradores de armazenamento podem criar uma política de exportação e adicionar regras manualmente. O Trident utiliza a política de exportação padrão, a menos que um nome de política de exportação diferente seja especificado na configuração.

Gerenciar políticas de exportação dinamicamente

O Trident oferece a capacidade de gerenciar dinamicamente as políticas de exportação para backends ONTAP . Isso permite ao administrador de armazenamento especificar um espaço de endereços permitido para os IPs dos nós de trabalho, em vez de definir regras explícitas manualmente. Isso simplifica bastante a gestão da política de exportação; as alterações na política de exportação não exigem mais intervenção manual no cluster de armazenamento. Além disso, isso ajuda a restringir o acesso ao cluster de armazenamento apenas aos nós de trabalho que estão montando volumes e possuem endereços IP no intervalo especificado, permitindo um gerenciamento preciso e automatizado.

> Não utilize Network Address Translation (NAT) ao usar políticas de exportação dinâmicas. Com NAT, o controlador de armazenamento vê o endereço NAT de front-end e não o endereço IP real do host; portanto, o acesso será negado quando nenhuma correspondência for encontrada nas regras de exportação.

Exemplo

Existem duas opções de configuração que devem ser utilizadas. Aqui está um exemplo de definição de backend:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
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 utilizar este recurso, você deve garantir que a junção raiz em sua SVM tenha uma política de exportação previamente criada com uma regra de exportação que permita o bloco CIDR do nó (como a política de exportação padrão). Siga sempre as melhores práticas recomendadas pela NetApp para dedicar uma SVM ao Trident.

Segue abaixo uma explicação de como essa funcionalidade opera, utilizando o exemplo acima:

- `autoExportPolicy`está definido para `true`. Isso indica que o Trident cria uma política de exportação para cada volume provisionado com esse backend para o `svm1` SVM e lidar com a adição e exclusão de regras usando `autoexportCIDRs` blocos de endereço. Até que um volume seja anexado a um nó, ele utiliza uma política de exportação vazia, sem regras para impedir o acesso indesejado a esse volume. Quando um volume é publicado em um nó, o Trident cria uma política de exportação com o mesmo nome da qtree subjacente, contendo o endereço IP do nó dentro do bloco CIDR especificado. Esses IPs também serão adicionados à política de exportação usada pelo FlexVol volume pai.
  - Por exemplo:
    - UUID do backend 403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec
    - `autoExportPolicy`definido para `true`
    - prefixo de armazenamento `trident`
    - UUID do PVC a79bcf5f-7b6d-4a40-9876-e2551f159c1c
    - qtree chamado trident_pvc_a79bcf5f_7b6d_4a40_9876_e2551f159c1c cria uma política de exportação para o FlexVol chamado `trident-403b5326-8482-40db96d0-d83fb3f4daec`, uma política de exportação para a qtree chamada `trident_pvc_a79bcf5f_7b6d_4a40_9876_e2551f159c1c` e uma política de exportação vazia chamada `trident_empty` na SVM. As regras para a política de exportação FlexVol serão um superconjunto de quaisquer regras contidas nas políticas de exportação qtree. A política de exportação vazia será reutilizada por quaisquer volumes que não estejam anexados.
- `autoExportCIDRs`Contém uma lista de blocos de endereços. Este campo é opcional e o valor padrão é ["0.0.0.0/0", "::/0"]. Caso não esteja definido, o Trident adiciona todos os endereços unicast de escopo global encontrados nos nós de trabalho com publicações.

Neste exemplo, o `192.168.0.0/24` O espaço de endereçamento é fornecido. Isso indica que os endereços IP dos nós do Kubernetes que se enquadram nesse intervalo de endereços com publicações serão adicionados à política de exportação criada Trident . Quando o Trident registra um nó no qual está sendo executado, ele recupera os endereços IP do nó e os verifica em relação aos blocos de endereços fornecidos em `autoExportCIDRs` No momento da publicação, após filtrar os IPs, o Trident cria as regras de política de exportação para os IPs do cliente para o nó no qual está publicando.

Você pode atualizar `autoExportPolicy` e `autoExportCIDRs` para os backends depois de criá-los. Você pode adicionar novos CIDRs para um backend que é gerenciado automaticamente ou excluir CIDRs existentes. Tenha cuidado ao excluir CIDRs para garantir que as conexões existentes não sejam interrompidas. Você também pode optar por desativar. `autoExportPolicy` para um backend e recorrer a uma política de exportação criada manualmente como alternativa. Isso exigirá a configuração do `exportPolicy` parâmetro na sua configuração de backend.

Após o Trident criar ou atualizar um backend, você pode verificar o backend usando `tridentctl` ou o correspondente `tridentbackend` CRD:

```
./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
```

Quando um nó é removido, o Trident verifica todas as políticas de exportação para remover as regras de acesso correspondentes ao nó. Ao remover o endereço IP deste nó das políticas de exportação dos backends gerenciados, o Trident impede montagens não autorizadas, a menos que este endereço IP seja reutilizado por um novo nó no cluster.

Para backends já existentes, atualize o backend com `tridentctl update backend` Garante que o Trident gerencie as políticas de exportação automaticamente. Isso cria duas novas políticas de exportação com os nomes do UUID e da árvore de consulta (qtree) do backend, quando necessárias. Os volumes presentes no servidor usarão as políticas de exportação recém-criadas após serem desmontados e montados novamente.

> Excluir um backend 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, você deverá reiniciar o pod do Trident nesse nó. A Trident atualizará então a política de exportação dos servidores que gerencia para 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` motoristas.

> Você deve configurar os protocolos NFS e SMB/CIFS na SVM para criar um `ontap-nas-economy` Volume SMB para clusters ONTAP locais. A falha na configuração de qualquer um desses protocolos fará com que a criação do volume SMB falhe.

> `autoExportPolicy`Não é compatível com volumes SMB.

Antes de começar

Antes de poder provisionar volumes SMB, você precisa ter o seguinte.

- Um cluster Kubernetes com um nó controlador Linux e pelo menos um nó de trabalho Windows executando o Windows Server 2022. O Trident suporta volumes SMB montados em pods executados apenas em nós Windows.
- Pelo menos um segredo Trident contendo suas credenciais do Active Directory. Para gerar segredos `smbcreds` :

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

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

Passos

1. Para o ONTAP local, você pode opcionalmente criar um compartilhamento SMB ou a Trident pode criar um para você.

   Os compartilhamentos SMB são necessários para o Amazon FSx para ONTAP.

   Você pode criar os compartilhamentos administrativos SMB de duas maneiras: usando o"Console de gerenciamento da Microsoft" Acesse as Pastas Compartilhadas pelo snap-in ou usando a CLI do ONTAP . Para criar compartilhamentos SMB usando a CLI do ONTAP :

   a. Se necessário, crie a estrutura de diretórios para o compartilhamento.

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

   b. Crie um compartilhamento SMB associado à SVM especificada:

```
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
```

   Consulte"Criar um compartilhamento SMB" Para obter detalhes completos.

2. Ao criar o backend, você deve configurar o seguinte para especificar os volumes SMB. Para todas as opções de configuração do backend FSx para ONTAP , consulte"Opções e exemplos de configuração do FSx para ONTAP" .

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 Trident crie o compartilhamento SMB; ou você pode deixar o parâmetro em branco para impedir o acesso comum aos volumes compartilhados. Este parâmetro é opcional para o ONTAP local. Este parâmetro é obrigatório para backends do Amazon FSx para ONTAP e não pode estar em branco.	`smb-share`
`nasType`	**Deve ser configurado para `smb` .** Se for nulo, o valor padrão é `nfs` .	`smb`
`securityStyle`	Estilo de segurança para novos volumes. **Deve ser configurado para `ntfs` ou `mixed` para volumes SMB.**	`ntfs`ou `mixed` para volumes SMB
`unixPermissions`	Modo para novos volumes. **Deve ficar vazio para volumes SMB.**	""

Ativar SMB seguro

A partir da versão 25.06, o NetApp Trident oferece suporte ao provisionamento seguro de volumes SMB criados usando `ontap-nas` e `ontap-nas-economy` back-ends. Quando o SMB seguro está habilitado, você pode fornecer acesso controlado aos compartilhamentos SMB para usuários e grupos de usuários do Active Directory (AD) usando Listas de Controle de Acesso (ACLs).

Pontos a serem lembrados

- Importando `ontap-nas-economy` O volume não é suportado.
- Somente clones somente leitura são suportados para `ontap-nas-economy` volumes.
- Se o SMB seguro estiver ativado, o Trident ignorará o compartilhamento SMB mencionado no backend.
- A atualização da anotação PVC, da anotação da classe de armazenamento e do campo de backend não atualiza a ACL de compartilhamento SMB.
- A ACL de compartilhamento SMB especificada na anotação do PVC clonado terá precedência sobre as do PVC de origem.
- Certifique-se de fornecer usuários válidos do Active Directory ao habilitar o SMB seguro. Usuários inválidos não serão adicionados à ACL.
- Se você fornecer o mesmo usuário do Active Directory no backend, na classe de armazenamento e no PVC com permissões diferentes, a prioridade de permissão será: PVC, classe de armazenamento e, por último, backend.
- O Secure SMB é compatível com `ontap-nas` Importações de volume gerenciadas e não aplicáveis a importações de volume não gerenciadas.

Passos

1. Especifique o usuário adAdminUser no TridentBackendConfig conforme mostrado no exemplo a seguir:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: 10.193.176.x
  svm: svm0
  useREST: true
  defaults:
    adAdminUser: tridentADtest
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-invest-secret
```

2. Adicione a anotação na classe de armazenamento.

   Adicione o `trident.netapp.io/smbShareAdUser` Anotação na classe de armazenamento para habilitar o SMB seguro sem falhas. O valor do usuário especificado para a anotação `trident.netapp.io/smbShareAdUser` deve ser o mesmo que o nome de usuário especificado no `smbcreds` segredo. Você pode escolher uma das seguintes opções para `smbShareAdUserPermission` : `full_control` , `change` , ou `read` . A permissão padrão é `full_control` .

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-smb-sc
  annotations:
    trident.netapp.io/smbShareAdUserPermission: change
    trident.netapp.io/smbShareAdUser: tridentADuser
parameters:
  backendType: ontap-nas
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: smbcreds
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: trident
  trident.netapp.io/nasType: smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
reclaimPolicy: Delete
volumeBindingMode: Immediate
```

1. Criar um PVC.

   O exemplo a seguir cria um PVC:

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: my-pvc4
  namespace: trident
  annotations:
    trident.netapp.io/snapshotDirectory: "true"
    trident.netapp.io/smbShareAccessControl: |
      read:
        - tridentADtest
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-smb-sc
```

Opções e exemplos de configuração do ONTAP NAS

Aprenda a criar e usar drivers ONTAP NAS com sua instalação do Trident . Esta seção fornece exemplos de configuração de backend e detalhes para mapear backends para StorageClasses.

Opções de configuração do backend

Consulte a tabela a seguir para obter as opções de configuração do backend:

Parâmetro	Descrição	Padrão
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do driver de armazenamento	`ontap-nas`, `ontap-nas-economy` , ou `ontap-nas-flexgroup`
`backendName`	Nome personalizado ou o backend de armazenamento	Nome do motorista + "_" + dataLIF
`managementLIF`	Endereço IP de um cluster ou LIF de gerenciamento de SVM. Um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) pode ser especificado. Pode ser configurado para usar endereços IPv6 se o Trident foi instalado usando a opção IPv6. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como por exemplo: `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]` . Para uma transição perfeita para o MetroCluster , consulte oExemplo MetroCluster .	"10.0.0.1", "[2001:1234:abcd::fefe]"

Parâmetro	Descrição	Padrão
`dataLIF`	Endereço IP do protocolo LIF. A NetApp recomenda especificar `dataLIF` . Caso não sejam fornecidos, o Trident obtém os dataLIFs da SVM. Você pode especificar um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) para ser usado nas operações de montagem NFS, permitindo criar um DNS round-robin para balancear a carga entre várias dataLIFs. Pode ser alterado após a configuração inicial. Consulte . Pode ser configurado para usar endereços IPv6 se o Trident foi instalado usando a opção IPv6. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como por exemplo: `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]` . **Omitir para Metrocluster.** Veja oExemplo MetroCluster .	Endereço especificado ou derivado de SVM, caso não seja especificado (não recomendado).
`svm`	Máquina virtual de armazenamento a ser usada **Omitir para Metrocluster.** Veja oExemplo MetroCluster .	Derivado de uma SVM `managementLIF` é especificado
`autoExportPolicy`	Ativar a criação e atualização automática da política de exportação [Booleano]. Usando o `autoExportPolicy` e `autoExportCIDRs` O Trident pode gerenciar políticas de exportação automaticamente, dependendo das opções disponíveis.	falso
`autoExportCIDRs`	Lista de CIDRs para filtrar os IPs dos nós do Kubernetes quando `autoExportPolicy` está habilitado. Usando o `autoExportPolicy` e `autoExportCIDRs` O Trident pode gerenciar políticas de exportação automaticamente, dependendo das opções disponíveis.	["0.0.0.0/0", "::/0"]`
`labels`	Conjunto de rótulos arbitrários formatados em JSON para aplicar aos volumes	""
`clientCertificate`	Valor do certificado do cliente codificado em Base64. Utilizado para autenticação baseada em certificado.	""
`clientPrivateKey`	Valor da chave privada do cliente codificado em Base64. Utilizado para autenticação baseada em certificado.	""
`trustedCACertificate`	Valor codificado em Base64 do certificado da Autoridade Certificadora (CA) confiável. Opcional. Utilizado para autenticação baseada em certificado.	""
`username`	Nome de usuário para conectar ao cluster/SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais. Para autenticação do Active Directory, consulte "Autenticar o Trident em um SVM de backend usando credenciais do Active Directory".	

Parâmetro	Descrição	Padrão
`password`	Senha para conectar ao cluster/SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais. Para autenticação do Active Directory, consulte "Autenticar o Trident em um SVM de backend usando credenciais do Active Directory".	
`storagePrefix`	Prefixo usado ao provisionar novos volumes no SVM. Não pode ser atualizado depois de configurado. Ao usar o ontap-nas-economy e um storagePrefix com 24 ou mais caracteres, as qtrees não terão o prefixo de armazenamento incorporado, embora ele esteja presente no nome do volume.	"tridente"
`aggregate`	Agregado para provisionamento (opcional; se definido, deve ser atribuído à SVM). Para o `ontap-nas-flexgroup` motorista, esta opção é ignorada. Caso não esteja atribuído, qualquer um dos agregados disponíveis pode ser usado para provisionar um volume FlexGroup . Quando o agregado é atualizado no SVM, ele é atualizado automaticamente no Trident por meio de polling no SVM, sem a necessidade de reiniciar o Controlador Trident . Quando você configura um agregado específico no Trident para provisionar volumes, se o agregado for renomeado ou movido para fora do SVM, o backend entrará em estado de falha no Trident durante a consulta ao agregado do SVM. Você deve alterar o agregado para um que esteja presente na SVM ou removê-lo completamente para que o backend volte a ficar online.	""
`limitAggregateUsage`	O provisionamento falhará se a utilização for superior a esta percentagem. **Não se aplica ao Amazon FSx para ONTAP**.	"" (não aplicado por padrão)

Parâmetro	Descrição	Padrão
flexgroupAggregateList	Lista de agregados para provisionamento (opcional; se definida, deve ser atribuída à SVM). Todos os agregados atribuídos à SVM são usados para provisionar um volume FlexGroup . Compatível com o driver de armazenamento **ontap-nas-flexgroup**. Quando a lista agregada é atualizada no SVM, a lista é atualizada automaticamente no Trident por meio de polling no SVM, sem a necessidade de reiniciar o Controlador Trident . Quando você configura uma lista de agregação específica no Trident para provisionar volumes, se a lista de agregação for renomeada ou movida para fora do SVM, o backend entrará em estado de falha no Trident durante a consulta da lista de agregação do SVM. Você deve alterar a lista agregada para uma que esteja presente na SVM ou removê-la completamente para que o backend volte a funcionar.	""
`limitVolumeSize`	O provisionamento falhará se o tamanho do volume solicitado for superior a este valor. Também restringe o tamanho máximo dos volumes que gerencia para qtrees, e o `qtreesPerFlexvol` Essa opção permite personalizar o número máximo de qtrees por FlexVol volume.	"" (não aplicado por padrão)
`debugTraceFlags`	Sinalizadores de depuração a serem usados na resolução de problemas. Exemplo: {"api":false, "method":true} Não use `debugTraceFlags` a menos que você esteja solucionando problemas e precise de um despejo de logs detalhado.	nulo
`nasType`	Configure a criação de volumes NFS ou SMB. As opções são `nfs` , `smb` ou nulo. Definir como nulo utiliza, por padrão, volumes NFS.	`nfs`

Parâmetro	Descrição	Padrão
`nfsMountOptions`	Lista de opções de montagem NFS separadas por vírgulas. As opções de montagem para volumes persistentes do Kubernetes são normalmente especificadas nas classes de armazenamento, mas se nenhuma opção de montagem for especificada em uma classe de armazenamento, o Trident usará as opções de montagem especificadas no arquivo de configuração do backend de armazenamento. Se nenhuma opção de montagem for especificada na classe de armazenamento ou no arquivo de configuração, o Trident não definirá nenhuma opção de montagem em um volume persistente associado.	""
`qtreesPerFlexvol`	Número máximo de Qtrees por FlexVol, deve 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 Trident crie o compartilhamento SMB; ou você pode deixar o parâmetro em branco para impedir o acesso comum aos volumes compartilhados. Este parâmetro é opcional para o ONTAP local. Este parâmetro é obrigatório para backends do Amazon FSx para ONTAP e não pode estar em branco.	`smb-share`
`useREST`	Parâmetro booleano para usar APIs REST do ONTAP . `useREST` `Quando definido para` `true` O Trident usa APIs REST do ONTAP para se comunicar com o backend; quando configurado para `false` O Trident utiliza chamadas ONTAPI (ZAPI) para se comunicar com o backend. Este recurso requer o ONTAP 9.11.1 e posterior. Além disso, a função de login do ONTAP utilizada deve ter acesso ao `ontapi` aplicativo. Isso é satisfeito pelo predefinido `vsadmin` e `cluster-admin` papéis. A partir da versão Trident 24.06 e do ONTAP 9.15.1 ou posterior, `useREST` está definido para `true` por padrão; alterar `useREST` para `false` para usar chamadas ONTAPI (ZAPI).	`true` `para ONTAP 9.15.1 ou posterior, caso contrário` `false` .
`limitVolumePoolSize`	Tamanho máximo de FlexVol solicitável ao usar Qtrees no backend ontap-nas-economy.	"" (não aplicado por padrão)
`denyNewVolumePools`	Restringe `ontap-nas-economy` backends da criação de novos volumes FlexVol para conter suas Qtrees. Apenas os Flexvols preexistentes são usados para provisionar novos PVs.	
`adAdminUser`	Usuário ou grupo de usuários administradores do Active Directory com acesso total aos compartilhamentos SMB. Use este parâmetro para conceder direitos de administrador ao compartilhamento SMB com controle total.	

Opções de configuração de backend para provisionamento de volumes

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

Parâmetro	Descrição	Padrão
`spaceAllocation`	Alocação de espaço para Qtrees	"verdadeiro"
`spaceReserve`	Modo de reserva de espaço; "nenhum" (fino) ou "volume" (grosso)	"nenhum"
`snapshotPolicy`	Política de instantâneo a ser usada	"nenhum"
`qosPolicy`	Grupo de políticas de QoS a ser atribuído aos volumes criados. Escolha qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento/backend.	""
`adaptiveQosPolicy`	Grupo de políticas de QoS adaptativas a serem atribuídas aos volumes criados. Escolha uma das opções qosPolicy ou adaptiveQosPolicy para cada pool de armazenamento/backend. Não suportado por ontap-nas-economy.	""
`snapshotReserve`	Percentagem do volume reservada para instantâneos	"0" se `snapshotPolicy` é "nenhum", caso contrário ""
`splitOnClone`	Separar um clone de seu progenitor no momento da criação.	"falso"
`encryption`	Ative a Criptografia de Volume NetApp (NVE) no novo volume; o padrão é `false` . Para usar esta opção, o NVE precisa estar licenciado e habilitado no cluster. Se o NAE estiver habilitado no backend, qualquer volume provisionado no Trident terá o NAE habilitado. Para mais informações, consulte:"Como o Trident funciona com NVE e NAE" .	"falso"
`tieringPolicy`	Política de níveis para usar "nenhum"	
`unixPermissions`	Modo para novos volumes	"777" para volumes NFS; vazio (não aplicável) para volumes SMB.
`snapshotDir`	Controla o acesso ao `.snapshot` diretório	"verdadeiro" para NFSv4 "falso" para NFSv3
`exportPolicy`	Política de exportação a ser utilizada	"padrão"
`securityStyle`	Estilo de segurança para novos volumes. Suporte a NFS `mixed` e `unix` estilos de segurança. Suporte para PMEs `mixed` e `ntfs` estilos de segurança.	O padrão do NFS é `unix` . O padrão SMB é `ntfs` .
`nameTemplate`	Modelo para criar nomes de volume personalizados.	""

A utilização de grupos de políticas de QoS com o Trident requer o ONTAP 9.8 ou posterior. Você deve usar um grupo de políticas de QoS não compartilhado e garantir que o grupo de políticas seja aplicado a cada componente individualmente. Um grupo de políticas de QoS compartilhado impõe o limite máximo para a taxa de transferência total de todas as cargas de trabalho.

Exemplos de provisionamento em volume

Aqui está um exemplo com valores padrão 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 Trident agora usa um novo cálculo para garantir que o FlexVol seja dimensionado corretamente com a porcentagem snapshotReserve e o PVC. Quando o usuário solicita um PVC, o Trident cria o FlexVol original com mais espaço usando o novo cálculo. Esse cálculo garante que o usuário receba o espaço gravável solicitado no PVC, e não menos espaço do que o solicitado. Antes da versão 21.07, quando o usuário solicita um PVC (por exemplo, 5 GiB), com o snapshotReserve em 50%, ele obtém apenas 2,5 GiB de espaço gravável. Isso ocorre porque o que o usuário solicitou foi o volume completo e `snapshotReserve` é uma porcentagem disso. Com o Trident 21.07, o que o usuário solicita é o espaço gravável e o Trident define o `snapshotReserve` número como porcentagem do volume total. Isso não se aplica a `ontap-nas-economy` . 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 snapshotReserve = 50% e solicitação de PVC = 5 GiB, o tamanho total do volume é 5/.5 = 10 GiB e o tamanho disponível é 5 GiB, que é o que o usuário solicitou na solicitação de PVC O `volume show` O comando deve exibir resultados semelhantes a este exemplo:

Os backends existentes de instalações anteriores provisionarão volumes conforme explicado acima ao atualizar o Trident. Para volumes criados antes da atualização, você deve redimensioná-los para que a alteração seja observada. Por exemplo, um PVC de 2 GiB com `snapshotReserve=50` O resultado anterior era um volume que fornecia 1 GiB de espaço gravável. Redimensionar o volume para 3 GiB, por exemplo, fornece ao aplicativo 3 GiB de espaço gravável em um volume de 6 GiB.

Exemplos de configuração mínima

Os exemplos a seguir mostram configurações básicas que deixam a maioria dos parâmetros com os valores 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.

Exemplo de economia ONTAP NAS

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

Exemplo de grupo flexível ONTAP NAS

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

Exemplo MetroCluster

Você pode configurar o backend para evitar a necessidade de atualizar manualmente a definição do backend após a troca de modo (switchover) e o retorno ao modo anterior (switchback)."Replicação e recuperação de SVM" .

Para uma transição perfeita e um retorno perfeito, especifique a SVM usando `managementLIF` e omitir o `dataLIF` e `svm` parâmetros. Por exemplo:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 192.168.1.66
username: vsadmin
password: password
```

Exemplo de 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
```

Exemplo de autenticação baseada em certificado

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

```
---
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_
```

Exemplo de política de exportação automática

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

```
---
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
```

Exemplo de endereço 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
```

Exemplo de uso de volumes SMB no Amazon FSx para ONTAP

O `smbShare` Este parâmetro é necessário para o FSx para 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_
```

Exemplo de configuração de backend com nameTemplate

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: ontap-nas-backend
managementLIF: <ip address>
svm: svm0
username: <admin>
password: <password>
defaults:
  nameTemplate:
"{{.volume.Name}}_{{.labels.cluster}}_{{.volume.Namespace}}_{{.vo\
    lume.RequestName}}"
labels:
  cluster: ClusterA
  PVC: "{{.volume.Namespace}}_{{.volume.RequestName}}"
```

Exemplos de backends com pools virtuais

Nos arquivos de definição de backend de exemplo mostrados abaixo, valores padrão específicos são definidos para todos os pools de armazenamento, como: `spaceReserve` em nenhum, `spaceAllocation` em falso, e `encryption` falso. Os pools virtuais são definidos na seção de armazenamento.

O Trident define os rótulos de provisionamento no campo "Comentários". Os comentários estão definidos no FlexVol para `ontap-nas` ou FlexGroup para `ontap-nas-flexgroup` . O Trident copia todos os rótulos presentes em um pool virtual para o volume de armazenamento durante o provisionamento. Para maior conveniência, os administradores de armazenamento podem definir rótulos por pool virtual e agrupar volumes por rótulo.

Nesses exemplos, alguns dos pools de armazenamento definem seus próprios limites. `spaceReserve` , `spaceAllocation` , e `encryption` valores, 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 FlexGroup NAS ONTAP

```
---
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 ONTAP NAS

```
---
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"
```

Mapear backends para StorageClasses

As seguintes definições de StorageClass referem-se aExemplos de backends com pools virtuais . Usando o `parameters.selector` No campo `StorageClass`, cada `StorageClass` especifica quais pools virtuais podem ser usados para hospedar um volume. O volume terá os aspectos definidos na piscina virtual escolhida.

- O `protection-gold` A StorageClass será mapeada para o primeiro e o segundo pool virtual no `ontap-nas-flexgroup` backend. Essas são as únicas piscinas que oferecem proteção de nível ouro.

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

- O `protection-not-gold` A StorageClass será mapeada para o terceiro e quarto pool virtual no `ontap-nas-flexgroup` backend. Essas são as únicas pools que oferecem um nível de proteção diferente do ouro.

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

- O `app-mysqldb` A classe de armazenamento será mapeada para o quarto pool virtual no `ontap-nas` backend. Este é o único pool que oferece configuração de pool de armazenamento para aplicativos do tipo mysqldb.

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

- O `protection-silver-creditpoints-20k` A StorageClass será mapeada para o terceiro pool virtual no `ontap-nas-flexgroup` backend. Este é o único pool que oferece proteção de nível prata e 20.000 pontos de crédito.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"
```

- O `creditpoints-5k` A StorageClass será mapeada para o terceiro pool virtual no `ontap-nas` backend e o segundo pool virtual no `ontap-nas-economy` backend. Essas são as únicas ofertas de piscina com 5000 pontos de crédito.

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

A Trident decidirá qual pool virtual será selecionado e garantirá que o requisito de armazenamento seja atendido.

Atualizar `dataLIF` após a configuração inicial

Você pode alterar o dataLIF após a configuração inicial executando o seguinte comando para fornecer ao novo arquivo JSON de backend o dataLIF atualizado.

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

Se os PVCs estiverem conectados a um ou mais pods, você deve desligar todos os pods correspondentes e, em seguida, ligá-los novamente para que o novo dataLIF entre em vigor.

Exemplos de segurança SMB

Configuração de backend com o driver ontap-nas

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: 10.0.0.1
  svm: svm2
  nasType: smb
  defaults:
    adAdminUser: tridentADtest
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-invest-secret
```

Configuração de backend com o driver ontap-nas-economy

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas-economy
  managementLIF: 10.0.0.1
  svm: svm2
  nasType: smb
  defaults:
    adAdminUser: tridentADtest
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-invest-secret
```

Configuração de backend com pool de armazenamento

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: 10.0.0.1
  svm: svm0
  useREST: false
  storage:
  - labels:
      app: msoffice
    defaults:
      adAdminUser: tridentADuser
  nasType: smb
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-invest-secret
```

Exemplo de classe de armazenamento com o driver ontap-nas

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-smb-sc
  annotations:
    trident.netapp.io/smbShareAdUserPermission: change
    trident.netapp.io/smbShareAdUser: tridentADtest
parameters:
  backendType: ontap-nas
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: smbcreds
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: trident
  trident.netapp.io/nasType: smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
reclaimPolicy: Delete
volumeBindingMode: Immediate
```

Certifique-se de adicionar `annotations` Para habilitar o SMB seguro. O SMB seguro não funciona sem as anotações, independentemente das configurações definidas no Backend ou no PVC.

Exemplo de classe de armazenamento com o driver ontap-nas-economy

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-smb-sc
  annotations:
    trident.netapp.io/smbShareAdUserPermission: change
    trident.netapp.io/smbShareAdUser: tridentADuser3
parameters:
  backendType: ontap-nas-economy
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: smbcreds
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: trident
  trident.netapp.io/nasType: smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
reclaimPolicy: Delete
volumeBindingMode: Immediate
```

Exemplo de PVC com um único usuário AD

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: my-pvc4
  namespace: trident
  annotations:
    trident.netapp.io/smbShareAccessControl: |
      change:
        - tridentADtest
      read:
        - tridentADuser
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-smb-sc
```

Exemplo de PVC com vários usuários de AD

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: my-test-pvc
  annotations:
    trident.netapp.io/smbShareAccessControl: |
      full_control:
        - tridentTestuser
        - tridentuser
        - tridentTestuser1
        - tridentuser1
      change:
        - tridentADuser
        - tridentADuser1
        - tridentADuser4
        - tridentTestuser2
      read:
        - tridentTestuser2
        - tridentTestuser3
        - tridentADuser2
        - tridentADuser3
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
```

Amazon FSx for NetApp ONTAP

Use o Trident com o Amazon FSx for NetApp ONTAP

"Amazon FSx for NetApp ONTAP"É um serviço AWS totalmente gerenciado que permite aos clientes iniciar e executar sistemas de arquivos com tecnologia do sistema operacional de armazenamento NetApp ONTAP . O FSx para ONTAP permite que você aproveite os recursos, o desempenho e as capacidades administrativas da NetApp com os quais você já está familiarizado, ao mesmo tempo que desfruta da simplicidade, agilidade, segurança e escalabilidade do armazenamento de dados na AWS. O FSx para ONTAP oferece suporte aos recursos do sistema de arquivos ONTAP e às APIs de administração.

Você pode integrar seu sistema de arquivos Amazon FSx for NetApp ONTAP com o Trident para garantir que os clusters Kubernetes em execução no Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) possam provisionar volumes persistentes de bloco e arquivo com suporte do ONTAP.

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

Ao usar o Trident com o Amazon FSx for NetApp ONTAP, você pode garantir que os clusters Kubernetes em execução no Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) possam provisionar volumes persistentes em bloco e em arquivo com suporte do ONTAP.

Requisitos

Além de"Requisitos do Trident" Para integrar o FSx para ONTAP com o Trident, você precisa de:

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

> Certifique-se de seguir os passos de preparação do nó necessários para o Amazon Linux e o Ubuntu. "Imagens de máquinas da Amazon" (AMIs) dependendo do seu tipo de AMI EKS.

Considerações

- Volumes SMB:
  - Os volumes SMB são suportados usando o `ontap-nas` Somente o motorista.
  - Volumes SMB não são suportados com o complemento Trident EKS.
  - O Trident suporta volumes SMB montados em pods executados apenas em nós Windows. Consulte "Prepare-se para provisionar volumes SMB" para mais detalhes.
- Antes da versão 24.02 do Trident , os volumes criados em sistemas de arquivos Amazon FSx com backups automáticos ativados não podiam ser excluídos pelo Trident. Para evitar esse problema no Trident 24.02 ou posterior, especifique o `fsxFilesystemID` , AWS `apiRegion` , AWS `apikey` e AWS `secretKey` no arquivo de configuração de backend para AWS FSx para ONTAP.

> Se você estiver especificando uma função do IAM para o Trident, poderá omitir a especificação do… `apiRegion` , `apiKey` , e `secretKey` campos para Trident explicitamente. Para obter mais informações, consulte"Opções e exemplos de configuração do FSx para ONTAP" .

Uso simultâneo do driver Trident SAN/iSCSI e EBS-CSI

Se você planeja usar drivers ontap-san (por exemplo, iSCSI) com AWS (EKS, ROSA, EC2 ou qualquer outra instância), a configuração multipath necessária nos nós pode entrar em conflito com o driver CSI do Amazon Elastic Block Store (EBS). Para garantir que o multipathing funcione sem interferir nos discos EBS no mesmo nó, você precisa excluir o EBS da sua configuração de multipathing. Este exemplo mostra um `multipath.conf` Arquivo que inclui as configurações Trident necessárias, excluindo os discos EBS do multipathing:

```
defaults {
    find_multipaths no
}
blacklist {
    device {
        vendor "NVME"
        product "Amazon Elastic Block Store"
    }
}
```

Autenticação

O Trident oferece dois modos de autenticação.

- Baseado em credenciais (recomendado): Armazena as credenciais com segurança no AWS Secrets Manager. Você pode usar o `fsxadmin` usuário para o seu sistema de arquivos ou o `vsadmin` Usuário configurou sua SVM.

> A Trident espera ser administrada como uma `vsadmin` Usuário SVM ou como um usuário com um nome diferente que tenha a mesma função. O Amazon FSx for NetApp ONTAP possui um `fsxadmin` usuário que é um substituto limitado do ONTAP `admin` usuário do cluster. Recomendamos vivamente a utilização de `vsadmin` com Trident.

- Com base em certificado: o Trident se comunicará com a SVM no seu sistema de arquivos FSx usando um certificado instalado na sua SVM.

Para obter detalhes sobre como ativar a autenticação, consulte a documentação de autenticação para o seu tipo de driver:

- "Autenticação ONTAP NAS"
- "Autenticação ONTAP SAN"

Imagens de Máquina da Amazon (AMIs) testadas

O cluster EKS suporta diversos sistemas operacionais, mas a AWS otimizou determinadas Amazon Machine Images (AMIs) para contêineres e EKS. As seguintes AMIs foram testadas com o NetApp Trident 25.02.

AMI	NAS	NAS-economia	iSCSI	iSCSI-economia
AL2023_x86_64_STANDARD	Sim	Sim	Sim	Sim
AL2_x86_64	Sim	Sim	Sim*	Sim*
BOTTLEROCKET_x86_64	Sim**	Sim	N / D	N / D
AL2023_ARM_64_STANDARD	Sim	Sim	Sim	Sim
AL2_ARM_64	Sim	Sim	Sim*	Sim*

BOTTLEROCKET_ARM_64	Sim**	Sim	N / D	N / D

- * Não é possível excluir o PV sem reiniciar o nó
- ** Não funciona com NFSv3 com Trident versão 25.02.

> Se a AMI desejada não estiver listada aqui, isso não significa que ela não seja compatível; significa simplesmente que ela não foi testada. Esta lista serve como um guia para AMIs que comprovadamente funcionam.

Testes realizados com:

- Versão EKS: 1.32
- Método de instalação: Helm 25.06 e como um complemento AWS 25.06
- Para NAS, foram testados tanto o NFSv3 quanto o NFSv4.1.
- Para SAN, apenas o iSCSI foi testado, não o NVMe-oF.

Testes realizados:

- Criar: Classe de armazenamento, PVC, cápsula
- Excluir: pod, pvc (regular, qtree/lun – econômico, NAS com backup AWS)

Encontre mais informações

- "Documentação do Amazon FSx for NetApp ONTAP"
- "Postagem no blog sobre Amazon FSx for NetApp ONTAP"

Crie uma função do IAM e um segredo da AWS.

Você pode configurar pods do Kubernetes para acessar recursos da AWS autenticando-se como uma função do AWS IAM em vez de fornecer credenciais explícitas da AWS.

> Para autenticar usando uma função do AWS IAM, você precisa ter um cluster Kubernetes implantado usando o EKS.

Criar segredo do AWS Secrets Manager

Como o Trident emitirá APIs contra um servidor virtual FSx para gerenciar o armazenamento para você, ele precisará de credenciais para fazer isso. A forma segura de transmitir essas credenciais é por meio de um segredo do AWS Secrets Manager. Portanto, se você ainda não possui uma, precisará criar um segredo do AWS Secrets Manager que contenha as credenciais da conta vsadmin.

Este exemplo cria um segredo do AWS Secrets Manager para armazenar credenciais do Trident CSI:

```
aws secretsmanager create-secret --name trident-secret --description
"Trident CSI credentials"\
  --secret-string
"{\"username\":\"vsadmin\",\"password\":\"<svmpassword>\"}"
```

Criar política de IAM

O Trident também precisa de permissões da AWS para funcionar corretamente. Portanto, você precisa criar uma política que conceda ao Trident as permissões necessárias.

Os exemplos a seguir criam uma política do IAM usando a AWS CLI:

```
aws iam create-policy --policy-name AmazonFSxNCSIDriverPolicy --policy
-document file://policy.json
  --description "This policy grants access to Trident CSI to FSxN and
Secrets manager"
```

Exemplo de JSON de política:

```
{
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "fsx:DescribeFileSystems",
        "fsx:DescribeVolumes",
        "fsx:CreateVolume",
        "fsx:RestoreVolumeFromSnapshot",
        "fsx:DescribeStorageVirtualMachines",
        "fsx:UntagResource",
        "fsx:UpdateVolume",
        "fsx:TagResource",
        "fsx:DeleteVolume"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "arn:aws:secretsmanager:<aws-region>:<aws-account-
id>:secret:<aws-secret-manager-name>*"
    }
  ],
  "Version": "2012-10-17"
}
```

Criar identidade de Pod ou função IAM para associação de conta de serviço (IRSA)

Você pode configurar uma conta de serviço do Kubernetes para assumir uma função do AWS Identity and Access Management (IAM) com a Identidade do Pod do EKS ou a função do IAM para associação de conta de serviço (IRSA). Qualquer Pod configurado para usar a conta de serviço poderá acessar qualquer serviço da AWS para o qual a função tenha permissões de acesso.

Identidade do Pod

As associações de identidade de pods do Amazon EKS permitem gerenciar credenciais para seus aplicativos, de forma semelhante à maneira como os perfis de instância do Amazon EC2 fornecem credenciais para instâncias do Amazon EC2.

Instale o Pod Identity no seu cluster EKS:

Você pode criar uma identidade de Pod através do console da AWS ou usando o seguinte comando da AWS CLI:

```
aws eks create-addon --cluster-name <EKS_CLUSTER_NAME> --addon-name
eks-pod-identity-agent
```

Para obter mais informações, consulte"Configure o agente de identidade do Amazon EKS Pod." .

Criar trust-relationship.json:

Crie o arquivo trust-relationship.json para permitir que o Service Principal do EKS assuma essa função para a identidade do Pod. Em seguida, crie uma função com esta política de confiança:

```
aws iam create-role \
  --role-name fsxn-csi-role --assume-role-policy-document file://trust-
relationship.json \
  --description "fsxn csi pod identity role"
```

Arquivo trust-relationship.json:

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "pods.eks.amazonaws.com"
      },
      "Action": [
        "sts:AssumeRole",
        "sts:TagSession"
      ]
    }
  ]
}
```

Anexe a política de função à função do IAM:

Anexe a política de função da etapa anterior à função IAM que foi criada:

```
aws iam attach-role-policy \
  --policy-arn arn:aws:iam::aws:111122223333:policy/fsxn-csi-policy \
  --role-name fsxn-csi-role
```

Criar uma associação de identidade de pod:

Crie uma associação de identidade de pod entre a função IAM e a conta de serviço Trident (trident-controller).

```
aws eks create-pod-identity-association \
  --cluster-name <EKS_CLUSTER_NAME> \
  --role-arn arn:aws:iam::111122223333:role/fsxn-csi-role \
  --namespace trident --service-account trident-controller
```

Função IAM para associação de conta de serviço (IRSA)

Utilizando a AWS CLI:

```
aws iam create-role --role-name AmazonEKS_FSxN_CSI_DriverRole \
  --assume-role-policy-document file://trust-relationship.json
```

Arquivo trust-relationship.json:

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Federated": "arn:aws:iam::<account_id>:oidc-
provider/<oidc_provider>"
      },
      "Action": "sts:AssumeRoleWithWebIdentity",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "<oidc_provider>:aud": "sts.amazonaws.com",
          "<oidc_provider>:sub":
"system:serviceaccount:trident:trident-controller"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Atualize os seguintes valores em `trust-relationship.json` arquivo:

- **<account_id>** - Seu ID de conta da AWS
- **<oidc_provider>** - O OIDC do seu cluster EKS. Você pode obter o provedor oidc executando o seguinte comando:

```
aws eks describe-cluster --name my-cluster --query
"cluster.identity.oidc.issuer"\
  --output text | sed -e "s/^https:\/\///"
```

Associe a função IAM à política IAM:

Após a criação da função, associe a política (criada na etapa anterior) à função usando este comando:

```
aws iam attach-role-policy --role-name my-role --policy-arn <IAM policy
ARN>
```

Verifique se o provedor do OICD está associado:

Verifique se o seu provedor OIDC está associado ao seu cluster. Você pode verificar isso usando este comando:

```
aws iam list-open-id-connect-providers | grep $oidc_id | cut -d "/" -f4
```

Se a saída estiver vazia, use o seguinte comando para associar o IAM OIDC ao seu cluster:

```
eksctl utils associate-iam-oidc-provider --cluster $cluster_name
--approve
```

Se você estiver usando o eksctl, utilize o exemplo a seguir para criar uma função IAM para a conta de serviço no EKS:

```
eksctl create iamserviceaccount --name trident-controller --namespace
trident \
  --cluster <my-cluster> --role-name AmazonEKS_FSxN_CSI_DriverRole
--role-only \
  --attach-policy-arn <IAM-Policy ARN> --approve
```

Instalar Trident

O Trident simplifica o gerenciamento de armazenamento do Amazon FSx for NetApp ONTAP no Kubernetes, permitindo que seus desenvolvedores e administradores se concentrem na implantação de aplicativos.

Você pode instalar o Trident usando um dos seguintes métodos:

- Leme
- Complemento EKS

Se você deseja utilizar a funcionalidade de instantâneo, instale o complemento CSI snapshot controller. Consulte"Ative a funcionalidade de instantâneo para volumes CSI." para mais informações.

Instale o Trident via Helm.

Identidade do Pod

1. Adicione o repositório Trident Helm:

```
helm repo add netapp-trident https://netapp.github.io/trident-helm-chart
```

2. Instale o Trident usando o seguinte exemplo:

```
helm install trident-operator netapp-trident/trident-operator --version 100.2502.1 --namespace trident --create-namespace
```

Você pode usar o `helm list` Comando para revisar detalhes da instalação, como nome, namespace, gráfico, status, versão do aplicativo e número da revisão.

```
helm list -n trident
```

```
NAME                NAMESPACE   REVISION    UPDATED
STATUS       CHART                           APP VERSION

trident-operator    trident     1           2024-10-14
14:31:22.463122 +0300 IDT    deployed     trident-operator-
100.2502.0    25.02.0
```

Associação de conta de serviço (IRSA)

1. Adicione o repositório Trident Helm:

```
helm repo add netapp-trident https://netapp.github.io/trident-helm-chart
```

2. Defina os valores para **provedor de nuvem** e **identidade de nuvem**:

```
helm install trident-operator netapp-trident/trident-operator
--version 100.2502.1  \
--set cloudProvider="AWS" \
--set cloudIdentity="'eks.amazonaws.com/role-arn:
arn:aws:iam::<accountID>:role/<AmazonEKS_FSxN_CSI_DriverRole>'" \
--namespace trident \
--create-namespace
```

Você pode usar o `helm list` Comando para revisar detalhes da instalação, como nome, namespace, gráfico, status, versão do aplicativo e número da revisão.

```
helm list -n trident
```

```
NAME                NAMESPACE   REVISION    UPDATED
STATUS       CHART                          APP VERSION

trident-operator    trident     1           2024-10-14
14:31:22.463122 +0300 IDT    deployed     trident-operator-
100.2506.0    25.06.0
```

Se você pretende usar iSCSI, certifique-se de que o iSCSI esteja habilitado em sua máquina cliente. Se você estiver usando o sistema operacional de nó de trabalho AL2023, poderá automatizar a instalação do cliente iSCSI adicionando o parâmetro `node prep` na instalação do Helm:

```
helm install trident-operator netapp-trident/trident-operator
--version 100.2502.1 --namespace trident --create-namespace --
set nodePrep={iscsi}
```

Instale o Trident através do complemento EKS.

O complemento Trident EKS inclui os patches de segurança e correções de bugs mais recentes, e é validado pela AWS para funcionar com o Amazon EKS. O complemento EKS permite garantir de forma consistente que seus clusters Amazon EKS estejam seguros e estáveis, além de reduzir o trabalho necessário para instalar, configurar e atualizar complementos.

Pré-requisitos

Certifique-se de ter o seguinte antes de configurar o complemento Trident para AWS EKS:

- Uma conta de cluster Amazon EKS com assinatura adicional.
- Permissões da AWS para o marketplace da AWS:
  `"aws-marketplace:ViewSubscriptions",`
  `"aws-marketplace:Subscribe",`
  `"aws-marketplace:Unsubscribe`
- Tipo de AMI: Amazon Linux 2 (AL2_x86_64) ou Amazon Linux 2 Arm (AL2_ARM_64)
- Tipo de nó: AMD ou ARM
- Um sistema de arquivos Amazon FSx for NetApp ONTAP

Habilite o complemento Trident para AWS.

Console de gerenciamento

1. Abra o console do Amazon EKS em https://console.aws.amazon.com/eks/home#/clusters .
2. No painel de navegação à esquerda, selecione **Clusters**.
3. Selecione o nome do cluster para o qual deseja configurar o complemento NetApp Trident CSI.
4. Selecione **Complementos** e depois selecione **Obter mais complementos**.
5. Siga estes passos para selecionar o complemento:
   a. Desça a página até a seção **Complementos do AWS Marketplace** e digite **"Trident"** na caixa de pesquisa.
   b. Selecione a caixa de seleção no canto superior direito da caixa Trident by NetApp .
   c. Selecione **Avançar**.
6. Na página de configurações **Configurar complementos selecionados**, faça o seguinte:

   Ignore estas etapas se estiver usando a associação de identidade do Pod.

   a. Selecione a **Versão** que deseja usar.
   b. Se você estiver usando a autenticação IRSA, certifique-se de definir os valores de configuração disponíveis nas Configurações opcionais:
      - Selecione a **Versão** que deseja usar.
      - Siga o **esquema de configuração do complemento** e defina o parâmetro **configurationValues** na seção **Valores de configuração** com o role-arn que você criou na etapa anterior (o valor deve estar no seguinte formato):

```
{

  "cloudIdentity": "'eks.amazonaws.com/role-arn: <role ARN>'",
  "cloudProvider": "AWS"

}
```

   +
   Se você selecionar "Substituir" como método de resolução de conflitos, uma ou mais configurações do complemento existente poderão ser substituídas pelas configurações do complemento do Amazon EKS. Se você não ativar essa opção e houver um conflito com suas configurações existentes, a operação falhará. Você pode usar a mensagem de erro resultante para solucionar o conflito. Antes de selecionar esta opção, certifique-se de que o complemento Amazon EKS não gerencie configurações que você precise gerenciar manualmente.

7. Selecione **Próximo**.
8. Na página **Revisar e adicionar**, escolha **Criar**.

   Após a conclusão da instalação do complemento, você verá o complemento instalado.

CLI da AWS

1. Crie o `add-on.json` arquivo:

Para a identidade do Pod, utilize o seguinte formato:

```
{
  "clusterName": "<eks-cluster>",
  "addonName": "netapp_trident-operator",
  "addonVersion": "v25.6.0-eksbuild.1",
}
```

Para autenticação IRSA, utilize o seguinte formato:

```
{
  "clusterName": "<eks-cluster>",
  "addonName": "netapp_trident-operator",
  "addonVersion": "v25.6.0-eksbuild.1",
  "serviceAccountRoleArn": "<role ARN>",
  "configurationValues": {
    "cloudIdentity": "'eks.amazonaws.com/role-arn: <role ARN>'",
    "cloudProvider": "AWS"
  }
}
```

Substituir `<role ARN>` com o ARN da função que foi criada na etapa anterior.

2. Instale o complemento Trident EKS.

```
aws eks create-addon --cli-input-json file://add-on.json
```

eksctl

O comando de exemplo a seguir instala o complemento Trident EKS:

```
eksctl create addon --name netapp_trident-operator --cluster
<cluster_name> --force
```

Atualize o complemento Trident EKS.

Console de gerenciamento

1. Abra o console do Amazon EKS https://console.aws.amazon.com/eks/home#/clusters .
2. No painel de navegação à esquerda, selecione **Clusters**.
3. Selecione o nome do cluster para o qual deseja atualizar o complemento NetApp Trident CSI.
4. Selecione a aba **Complementos**.
5. Selecione * Trident by NetApp* e depois selecione **Editar**.
6. Na página **Configurar Trident by NetApp**, faça o seguinte:
   a. Selecione a **Versão** que deseja usar.
   b. Expanda as **Configurações opcionais** e modifique conforme necessário.
   c. Selecione **Salvar alterações**.

CLI da AWS

O exemplo a seguir atualiza o complemento EKS:

```
aws eks update-addon --cluster-name <eks_cluster_name> --addon-name
netapp_trident-operator --addon-version v25.6.0-eksbuild.1 \
  --service-account-role-arn <role-ARN> --resolve-conflict preserve \
  --configuration-values "{\"cloudIdentity\":
\"'eks.amazonaws.com/role-arn: <role ARN>'\"}"
```

eksctl

- Verifique a versão atual do seu complemento FSxN Trident CSI. Substituir `my-cluster` com o nome do seu cluster.

```
eksctl get addon --name netapp_trident-operator --cluster my-cluster
```

Exemplo de saída:

```
NAME                          VERSION              STATUS    ISSUES
IAMROLE    UPDATE AVAILABLE    CONFIGURATION VALUES
netapp_trident-operator    v25.6.0-eksbuild.1    ACTIVE    0
{"cloudIdentity":"'eks.amazonaws.com/role-arn:
arn:aws:iam::139763910815:role/AmazonEKS_FSXN_CSI_DriverRole'"}
```

- Atualize o complemento para a versão retornada em ATUALIZAÇÃO DISPONÍVEL na saída da etapa anterior.

```
eksctl update addon --name netapp_trident-operator --version
v25.6.0-eksbuild.1 --cluster my-cluster --force
```

Se você remover o `--force` Se alguma das opções e configurações do complemento do Amazon EKS entrarem em conflito com suas configurações existentes, a atualização do complemento do Amazon EKS falhará e você receberá uma mensagem de erro para ajudá-lo a resolver o conflito. Antes de especificar esta opção, certifique-se de que o complemento Amazon EKS não gerencie configurações que você precisa gerenciar, pois essas configurações serão sobrescritas com esta opção. Para obter mais informações sobre outras opções para esta configuração, consulte"Complementos" . Para obter mais informações sobre o gerenciamento de campos do Kubernetes no Amazon EKS, consulte"gerenciamento de campos do Kubernetes" .

Desinstale/remova o complemento Trident EKS.

Você tem duas opções para remover um complemento do Amazon EKS:

- **Preservar software adicional no seu cluster** – Esta opção remove o gerenciamento de quaisquer configurações pelo Amazon EKS. Isso também remove a capacidade do Amazon EKS de notificá-lo sobre atualizações e de atualizar automaticamente o complemento do Amazon EKS após você iniciar uma atualização. No entanto, isso preserva o software adicional no seu cluster. Essa opção transforma o complemento em uma instalação autogerenciada, em vez de um complemento do Amazon EKS. Com essa opção, não há tempo de inatividade para o complemento. Mantenha o `--preserve` opção no comando para preservar o complemento.
- **Remova completamente o software complementar do seu cluster** – A NetApp recomenda que você remova o complemento Amazon EKS do seu cluster somente se não houver recursos no seu cluster que dependam dele. Remova o `--preserve` opção da `delete` comando para remover o complemento.

Se o complemento tiver uma conta IAM associada a ele, essa conta IAM não será removida.

Console de gerenciamento

1. Abra o console do Amazon EKS em https://console.aws.amazon.com/eks/home#/clusters .
2. No painel de navegação à esquerda, selecione **Clusters**.
3. Selecione o nome do cluster para o qual deseja remover o complemento NetApp Trident CSI.
4. Selecione a guia **Complementos** e, em seguida, selecione * Trident by NetApp*.
5. Selecione **Remover**.
6. Na caixa de diálogo **Remover confirmação do netapp_trident-operator**, faça o seguinte:
   a. Se você deseja que o Amazon EKS pare de gerenciar as configurações do complemento, selecione **Preservar no cluster**. Faça isso se quiser manter o software complementar no seu cluster para poder gerenciar todas as configurações do complemento por conta própria.
   b. Digite **netapp_trident-operator**.
   c. Selecione **Remover**.

CLI da AWS

Substituir `my-cluster` com o nome do seu cluster e, em seguida, execute o seguinte comando.

```
aws eks delete-addon --cluster-name my-cluster --addon-name
netapp_trident-operator --preserve
```

eksctl

O comando a seguir desinstala o complemento Trident EKS:

```
eksctl delete addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator
```

Configure o backend de armazenamento

Integração de drivers ONTAP SAN e NAS

Para criar um backend de armazenamento, você precisa criar um arquivo de configuração no formato JSON ou YAML. O arquivo precisa especificar o tipo de armazenamento desejado (NAS ou SAN), o sistema de arquivos, a SVM de onde os dados serão obtidos e como autenticar com ela. O exemplo a seguir mostra como definir o armazenamento baseado em NAS e usar um segredo da AWS para armazenar as credenciais da SVM que você deseja usar:

YAML

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  backendName: tbc-ontap-nas
  svm: svm-name
  aws:
    fsxFilesystemID: fs-xxxxxxxxxx
  credentials:
    name: "arn:aws:secretsmanager:us-west-2:xxxxxxxx:secret:secret-
name"
    type: awsarn
```

JSON

```
{
  "apiVersion": "trident.netapp.io/v1",
  "kind": "TridentBackendConfig",
  "metadata": {
    "name": "backend-tbc-ontap-nas"
    "namespace": "trident"
  },
  "spec": {
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "backendName": "tbc-ontap-nas",
    "svm": "svm-name",
    "aws": {
      "fsxFilesystemID": "fs-xxxxxxxxxx"
    },
    "managementLIF": null,
    "credentials": {
      "name": "arn:aws:secretsmanager:us-west-2:xxxxxxxx:secret:secret-
name",
      "type": "awsarn"
    }
  }
}
```

Execute os seguintes comandos para criar e validar a Configuração de Backend do Trident (TBC):

- Crie a configuração de backend do Trident (TBC) a partir do arquivo YAML e execute o seguinte comando:

```
kubectl create -f backendconfig.yaml -n trident
```

```
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/backend-tbc-ontap-nas created
```

- Verifique se a configuração do backend Trident (TBC) foi criada com sucesso:

```
Kubectl get tbc -n trident
```

```
NAME                           BACKEND NAME          BACKEND UUID
PHASE   STATUS

backend-tbc-ontap-nas          tbc-ontap-nas         933e0071-66ce-4324-
b9ff-f96d916ac5e9   Bound   Success
```

Detalhes do driver FSx para ONTAP

Você pode integrar o Trident com o Amazon FSx for NetApp ONTAP usando os seguintes drivers:

- `ontap-san`Cada PV provisionado é um LUN dentro de seu próprio volume Amazon FSx for NetApp ONTAP . Recomendado para armazenamento em bloco.
- `ontap-nas`Cada PV provisionado é um volume completo do Amazon FSx for NetApp ONTAP . Recomendado para NFS e SMB.
- `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-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 FlexGroup completo do Amazon FSx for NetApp ONTAP .

Para obter detalhes sobre o motorista, consulte"drivers NAS" e"Drivers SAN" .

Após a criação do arquivo de configuração, execute este comando para criá-lo no seu EKS:

```
kubectl create -f configuration_file
```

Para verificar o status, execute este comando:

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

```
NAME                    BACKEND NAME            BACKEND UUID
PHASE   STATUS
backend-fsx-ontap-nas   backend-fsx-ontap-nas   7a551921-997c-4c37-a1d1-
f2f4c87fa629   Bound   Success
```

Configuração avançada do backend e exemplos

Consulte a tabela a seguir para obter as opções de configuração do backend:

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`version`		Sempre 1
`storageDriverName`	Nome do driver de armazenamento	`ontap-nas`, `ontap-nas-economy` , `ontap-nas-flexgroup` , `ontap-san` , `ontap-san-economy`
`backendName`	Nome personalizado ou o backend de armazenamento	Nome do motorista + "_" + dataLIF
`managementLIF`	Endereço IP de um cluster ou LIF de gerenciamento de SVM. Um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) pode ser especificado. Pode ser configurado para usar endereços IPv6 se o Trident foi instalado usando a opção IPv6. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]. Se você fornecer o `fsxFilesystemID` sob o `aws` campo, você não precisa fornecer o `managementLIF` porque o Trident recupera a SVM `managementLIF` Informações da AWS. Portanto, você deve fornecer as credenciais de um usuário no SVM (por exemplo: vsadmin) e o usuário deve ter a seguinte permissão: `vsadmin` papel.	"10.0.0.1", "[2001:1234:abcd::fefe]"

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`dataLIF`	Endereço IP do protocolo LIF. * Drivers ONTAP NAS **: A NetApp recomenda especificar dataLIF. Caso não sejam fornecidos, o Trident obtém os dataLIFs da SVM. Você pode especificar um nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) para ser usado nas operações de montagem NFS, permitindo criar um DNS round-robin para balancear a carga entre várias dataLIFs. Pode ser alterado após a configuração inicial. Consulte . * Drivers ONTAP SAN**: Não especifique para iSCSI. O Trident utiliza o ONTAP Selective LUN Map para descobrir os LIFs iSCI necessários para estabelecer uma sessão de múltiplos caminhos. Um aviso é gerado se dataLIF for definido explicitamente. Pode ser configurado para usar endereços IPv6 se o Trident foi instalado usando a opção IPv6. Os endereços IPv6 devem ser definidos entre colchetes, como [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	
`autoExportPolicy`	Ativar a criação e atualização automática da política de exportação [Booleano]. Usando o `autoExportPolicy` e `autoExportCIDRs` O Trident pode gerenciar políticas de exportação automaticamente, dependendo das opções disponíveis.	`false`
`autoExportCIDRs`	Lista de CIDRs para filtrar os IPs dos nós do Kubernetes quando `autoExportPolicy` está habilitado. Usando o `autoExportPolicy` e `autoExportCIDRs` O Trident pode gerenciar políticas de exportação automaticamente, dependendo das opções disponíveis.	"["0.0.0.0/0", "::/0"]"

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`labels`	Conjunto de rótulos arbitrários formatados em JSON para aplicar aos volumes	""
`clientCertificate`	Valor do certificado do cliente codificado em Base64. Utilizado para autenticação baseada em certificado.	""
`clientPrivateKey`	Valor da chave privada do cliente codificado em Base64. Utilizado para autenticação baseada em certificado.	""
`trustedCACertificate`	Valor codificado em Base64 do certificado da Autoridade Certificadora (CA) confiável. Opcional. Utilizado para autenticação baseada em certificado.	""
`username`	Nome de usuário para conectar-se ao cluster ou SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais. Por exemplo, vsadmin.	
`password`	Senha para conectar-se ao cluster ou SVM. Usado para autenticação baseada em credenciais.	
`svm`	Máquina virtual de armazenamento para usar	Derivado se um managementLIF de SVM for especificado.
`storagePrefix`	Prefixo usado ao provisionar novos volumes no SVM. Não pode ser modificado após a criação. Para atualizar esse parâmetro, você precisará criar um novo backend.	`trident`
`limitAggregateUsage`	**Não especifique para Amazon FSx for NetApp ONTAP.** O fornecido `fsxadmin` e `vsadmin` Não possuem as permissões necessárias para recuperar o uso agregado e limitá-lo usando o Trident.	Não utilize.
`limitVolumeSize`	O provisionamento falhará se o tamanho do volume solicitado for superior a este valor. Também restringe o tamanho máximo dos volumes que gerencia para qtrees e LUNs, e o `qtreesPerFlexvol` Essa opção permite personalizar o número máximo de qtrees por FlexVol volume.	"" (não aplicado por padrão)

Parâmetro	Descrição	Exemplo
`lunsPerFlexvol`	O número máximo de LUNs por volume Flexvol deve estar no intervalo [50, 200]. Somente SAN.	“100”
`debugTraceFlags`	Sinalizadores de depuração a serem usados na resolução de problemas. Exemplo: {"api":false, "method":true} Não use `debugTraceFlags` a menos que você esteja solucionando problemas e precise de um despejo de logs detalhado.	nulo
`nfsMountOptions`	Lista de opções de montagem NFS separadas por vírgulas. As opções de montagem para volumes persistentes do Kubernetes são normalmente especificadas nas classes de armazenamento, mas se nenhuma opção de montagem for especificada em uma classe de armazenamento, o Trident usará as opções de montagem especificadas no arquivo de configuração do backend de armazenamento. Se nenhuma opção de montagem for especificada na classe de armazenamento ou no arquivo de configuração, o Trident não definirá nenhuma opção de montagem em um volume persistente associado.	""
`nasType`	Configure a criação de volumes NFS ou SMB. As opções são `nfs` , `smb` , ou nulo. **Deve ser configurado para `smb` para volumes SMB.** Definir como nulo utiliza, por padrão, volumes NFS.	`nfs`
`qtreesPerFlexvol`	Número máximo de Qtrees por FlexVol volume, deve estar no intervalo [50, 300]	`"200"`

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 Trident crie o compartilhamento SMB. Este parâmetro é necessário para os backends do Amazon FSx para ONTAP .	`smb-share`
`useREST`	Parâmetro booleano para usar APIs REST do ONTAP . Quando definido para `true` A Trident utilizará APIs REST do ONTAP para se comunicar com o backend. Este recurso requer o ONTAP 9.11.1 e posterior. Além disso, a função de login do ONTAP utilizada deve ter acesso ao `ontap` aplicativo. Isso é satisfeito pelo predefinido `vsadmin` e `cluster-admin` papéis.	`false`
`aws`	Você pode especificar o seguinte no arquivo de configuração do AWS FSx para ONTAP: - `fsxFilesystemID` Especifique o ID do sistema de arquivos AWS FSx. - `apiRegion` : Nome da região da API da AWS. - `apikey` Chave da API da AWS. - `secretKey` Chave secreta da AWS.	"" "" ""
`credentials`	Especifique as credenciais do FSx SVM a serem armazenadas no AWS Secrets Manager. - `name` : Nome de recurso da Amazon (ARN) do segredo, que contém as credenciais do SVM. - `type` : Definir para `awsarn` . Consulte"Criar um segredo do AWS Secrets Manager" para mais informações.	

Opções de configuração de backend para provisionamento de volumes

Você pode controlar o provisionamento padrão usando essas opções em `defaults` seção da configuração. Para ver 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 instantâneo a ser usada	`none`
`qosPolicy`	Grupo de políticas de QoS a ser atribuído aos volumes criados. Escolha uma das opções qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento ou backend. A utilização de grupos de políticas de QoS com o Trident requer o ONTAP 9.8 ou posterior. Você deve usar um grupo de políticas de QoS não compartilhado e garantir que o grupo de políticas seja aplicado a cada componente individualmente. Um grupo de políticas de QoS compartilhado impõe o limite máximo para a taxa de transferência total de todas as cargas de trabalho.	""
`adaptiveQosPolicy`	Grupo de políticas de QoS adaptativas a serem atribuídas aos volumes criados. Escolha uma das opções qosPolicy ou adaptiveQosPolicy por pool de armazenamento ou backend. Não suportado por ontap-nas-economy.	""
`snapshotReserve`	Percentagem do volume reservada para instantâneos "0"	Se `snapshotPolicy` é `none` , `else` ""
`splitOnClone`	Separar um clone de seu progenitor no momento da criação.	`false`
`encryption`	Ative a Criptografia de Volume NetApp (NVE) no novo volume; o padrão é `false` . Para usar esta opção, o NVE precisa estar licenciado e habilitado no cluster. Se o NAE estiver habilitado no backend, qualquer volume provisionado no Trident terá o NAE habilitado. Para mais informações, consulte:"Como o Trident funciona com NVE e NAE" .	`false`
`luksEncryption`	Ative a criptografia LUKS. Consulte"Use o Linux Unified Key Setup (LUKS)" . Somente SAN.	""

Parâmetro	Descrição	Padrão
`tieringPolicy`	Política de escalonamento a ser usada `none`	
`unixPermissions`	Modo para novos volumes. **Deixe em branco para volumes SMB.**	""
`securityStyle`	Estilo de segurança para novos volumes. Suporte a NFS `mixed` e `unix` estilos de segurança. Suporte para PMEs `mixed` e `ntfs` estilos de segurança.	O padrão do NFS é `unix` . O padrão SMB é `ntfs` .

Prepare-se para provisionar volumes SMB

Você pode provisionar volumes SMB usando o `ontap-nas` motorista. Antes de concluirIntegração de drivers ONTAP SAN e NAS Complete os seguintes passos.

Antes de começar

Antes de poder provisionar volumes SMB usando o `ontap-nas` Motorista, você deve ter o seguinte.

- Um cluster Kubernetes com um nó controlador Linux e pelo menos um nó de trabalho Windows executando o Windows Server 2019. O Trident suporta volumes SMB montados em pods executados apenas em nós Windows.
- Pelo menos um segredo Trident contendo suas credenciais do Active Directory. Para gerar segredos `smbcreds` :

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

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

Passos

1. Criar compartilhamentos SMB. Você pode criar os compartilhamentos administrativos SMB de duas maneiras: usando o"Console de gerenciamento da Microsoft" Acesse as Pastas Compartilhadas pelo snap-in ou usando a CLI do ONTAP . Para criar compartilhamentos SMB usando a CLI do ONTAP :
   a. Se necessário, crie a estrutura de diretórios para o compartilhamento.

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

   b. Crie um compartilhamento SMB associado à SVM especificada:

```
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
```

Consulte"Criar um compartilhamento SMB" Para obter detalhes completos.

2. Ao criar o backend, você deve configurar o seguinte para especificar os volumes SMB. Para todas as opções de configuração do backend FSx para ONTAP , consulte"Opções e exemplos de configuração do FSx para ONTAP" .

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 Trident crie o compartilhamento SMB. Este parâmetro é necessário para os backends do Amazon FSx para ONTAP .	`smb-share`
`nasType`	**Deve ser configurado para `smb` .** Se for nulo, o valor padrão é `nfs` .	`smb`
`securityStyle`	Estilo de segurança para novos volumes. **Deve ser configurado para `ntfs` ou `mixed` para volumes SMB.**	`ntfs`ou `mixed` para volumes SMB
`unixPermissions`	Modo para novos volumes. **Deve ficar vazio para volumes SMB.**	""

Configure uma classe de armazenamento e um PVC.

Configure um objeto StorageClass do Kubernetes e crie a classe de armazenamento para instruir o Trident sobre como provisionar volumes. Crie um PersistentVolumeClaim (PVC) que utilize a StorageClass do Kubernetes configurada para solicitar acesso ao PV. Em seguida, você pode montar o painel fotovoltaico em um suporte.

Criar uma classe de armazenamento

Configure um objeto StorageClass do Kubernetes.

O "Objeto StorageClass do Kubernetes" O objeto identifica o Trident como o provisionador usado para essa classe e instrui o Trident sobre como provisionar um volume. Use este exemplo para configurar o Storageclass para volumes usando NFS (consulte a seção Atributo Trident abaixo para obter a lista completa de atributos):

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
```

Use este exemplo para configurar o Storageclass para volumes usando iSCSI:

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
```

Para provisionar volumes NFSv3 no AWS Bottlerocket, adicione os seguintes itens necessários. `mountOptions` para a classe de armazenamento:

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
mountOptions:
  - nfsvers=3
  - nolock
```

Consulte"Objetos Kubernetes e Trident" Para obter detalhes sobre como as classes de armazenamento interagem com o `PersistentVolumeClaim` e parâmetros para controlar como o Trident provisiona volumes.

Criar uma classe de armazenamento

Passos

1. Este é um objeto do Kubernetes, então use `kubectl` para criá-lo no Kubernetes.

```
kubectl create -f storage-class-ontapnas.yaml
```

2. Agora você deverá ver uma classe de armazenamento **basic-csi** tanto no Kubernetes quanto no Trident, e o Trident deverá ter descoberto os pools no backend.

```
kubectl get sc basic-csi
```

```
NAME         PROVISIONER             AGE
basic-csi    csi.trident.netapp.io   15h
```

Criar o PVC

UM "*PersistentVolumeClaim*" (PVC) é uma solicitação de acesso ao PersistentVolume no cluster.

O PVC pode ser configurado para solicitar armazenamento de um determinado tamanho ou modo de acesso. Utilizando a StorageClass associada, o administrador do cluster pode controlar mais do que apenas o tamanho e o modo de acesso do PersistentVolume, como o desempenho ou o nível de serviço.

Após criar o tubo de PVC, você pode montar o volume em um compartimento.

Exemplos de manifestos

Manifestações de exemplo de PersistentVolumeClaim

Estes exemplos mostram opções básicas de configuração de PVC.

PVC com acesso RWX

Este exemplo mostra um PVC básico com acesso RWX associado a uma StorageClass chamada `basic-csi`.

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-storage
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-gold
```

Exemplo de PVC usando iSCSI

Este exemplo mostra um PVC básico para iSCSI com acesso RWO associado a uma StorageClass chamada `protection-gold`.

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
name: pvc-san
spec:
accessModes:
  - ReadWriteOnce
resources:
  requests:
    storage: 1Gi
storageClassName: protection-gold
```

Criar PVC

Passos

1. Crie o PVC.

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

2. Verifique o status do PVC.

```
kubectl get pvc
```

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

Consulte"Objetos Kubernetes e Trident" Para obter detalhes sobre como as classes de armazenamento interagem com o `PersistentVolumeClaim` e parâmetros para controlar como o Trident provisiona volumes.

Atributos do Trident

Esses parâmetros determinam quais pools de armazenamento gerenciados pelo Trident devem ser utilizados para provisionar volumes de um determinado tipo.

Atributo	Tipo	Valores	Oferecer	Solicitar	Apoiado por
mídia[1]	corda	HDD, híbrido, SSD	A piscina contém mídias deste tipo; híbrido significa ambos	Tipo de mídia especificado	ontap-nas, ontap-nas-economy, ontap-nas-flexgroup, ontap-san, solidfire-san
tipo de provisionamento	corda	fino, grosso	O Pool suporta este método de provisionamento.	Método de provisionamento especificado	Espesso: tudo Ontap; fino: tudo Ontap e Solidfire-San
backendType	corda	ontap-nas, ontap-nas-economy, ontap-nas-flexgroup, ontap-san, solidfire-san, gcp-cvs, azure-netapp-files, ontap-san-economy	Pool pertence a este tipo de backend	Backend especificado	Todos os motoristas
instantâneos	bool	Verdadeiro, falso	O pool suporta volumes com snapshots.	Volume com snapshots ativados	ontap-nas, ontap-san, solidfire-san, gcp-cvs
clones	bool	Verdadeiro, falso	O Pool suporta a clonagem de volumes.	Volume com clones ativados	ontap-nas, ontap-san, solidfire-san, gcp-cvs

Atributo	Tipo	Valores	Oferecer	Solicitar	Apoiado por
criptografia	bool	Verdadeiro, falso	O Pool suporta volumes criptografados	Volume com criptografia ativada	ontap-nas, ontap-nas-economy, ontap-nas-flexgroups, ontap-san
IOPS	int	inteiro positivo	A Pool é capaz de garantir IOPS nessa faixa.	O volume garante esses IOPS.	solidfire-san

[1]: Não suportado pelos sistemas ONTAP Select

Implantar aplicação de exemplo

Após a criação da classe de armazenamento e do PVC, você pode montar o PV em um pod. Esta seção lista os comandos e configurações de exemplo para anexar o PV a um pod.

Passos

1. Instale o volume em um pod.

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

Estes exemplos mostram configurações básicas para conectar o PVC a um pod: **Configuração básica**:

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

Você pode monitorar o progresso usando `kubectl get pod --watch`.

2. Verifique se o volume está montado em `/my/mount/path`.

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

```
Filesystem                                                      Size
Used  Avail Use%  Mounted on
192.168.188.78:/trident_pvc_ae45ed05_3ace_4e7c_9080_d2a83ae03d06  1.1G
320K  1.0G   1%   /my/mount/path
```

Agora você pode excluir o Pod. O aplicativo Pod deixará de existir, mas o volume permanecerá.

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

Configure o complemento Trident EKS em um cluster EKS.

O NetApp Trident simplifica o gerenciamento de armazenamento do Amazon FSx for NetApp ONTAP no Kubernetes, permitindo que seus desenvolvedores e administradores se concentrem na implantação de aplicativos. O complemento NetApp Trident EKS inclui os patches de segurança e correções de bugs mais recentes, e é validado pela AWS para funcionar com o Amazon EKS. O complemento EKS permite garantir de forma consistente que seus clusters Amazon EKS estejam seguros e estáveis, além de reduzir o trabalho necessário para instalar, configurar e atualizar complementos.

Pré-requisitos

Certifique-se de ter o seguinte antes de configurar o complemento Trident para AWS EKS:

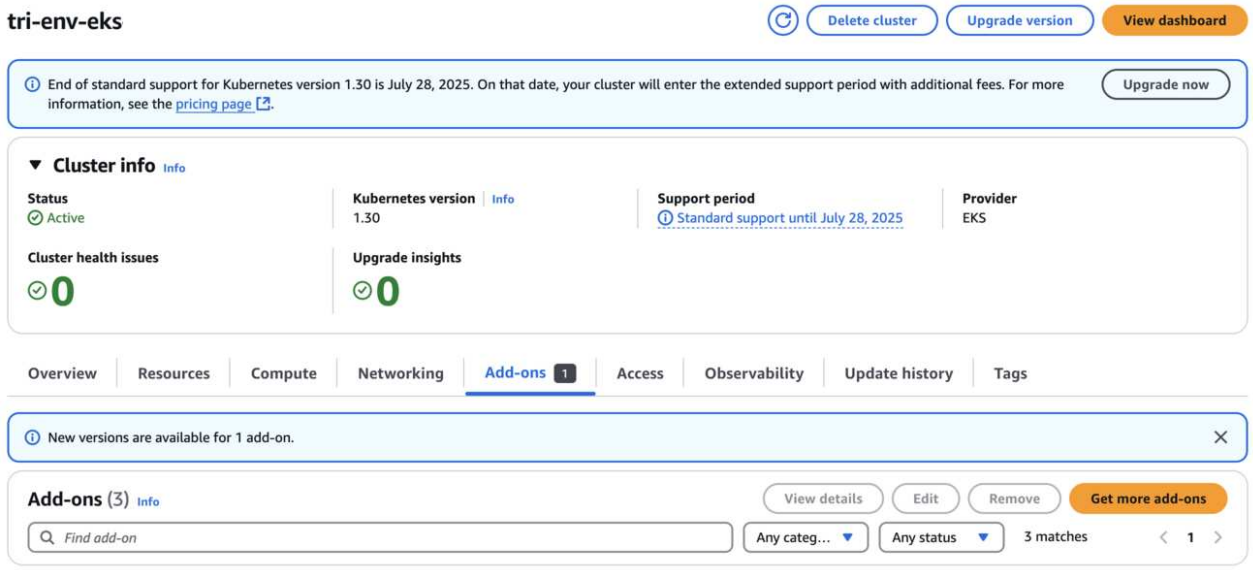
- Uma conta de cluster Amazon EKS com permissões para trabalhar com complementos. Consulte"Complementos do Amazon EKS" .
- Permissões da AWS para o marketplace da AWS:
  `"aws-marketplace:ViewSubscriptions",`
  `"aws-marketplace:Subscribe",`
  `"aws-marketplace:Unsubscribe`
- Tipo de AMI: Amazon Linux 2 (AL2_x86_64) ou Amazon Linux 2 Arm (AL2_ARM_64)
- Tipo de nó: AMD ou ARM
- Um sistema de arquivos Amazon FSx for NetApp ONTAP

Passos

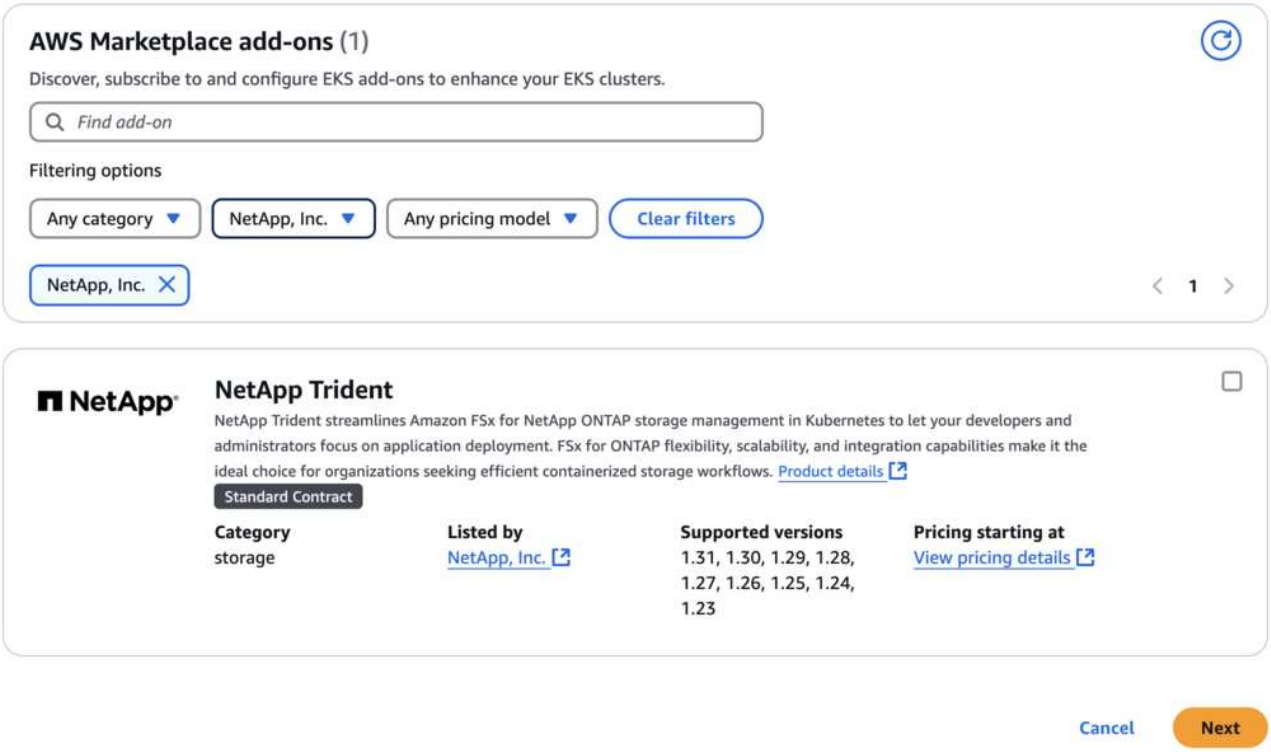
1. Certifique-se de criar uma função do IAM e um segredo da AWS para permitir que os pods do EKS acessem os recursos da AWS. Para obter instruções, consulte"Crie uma função do IAM e um segredo da

AWS." .

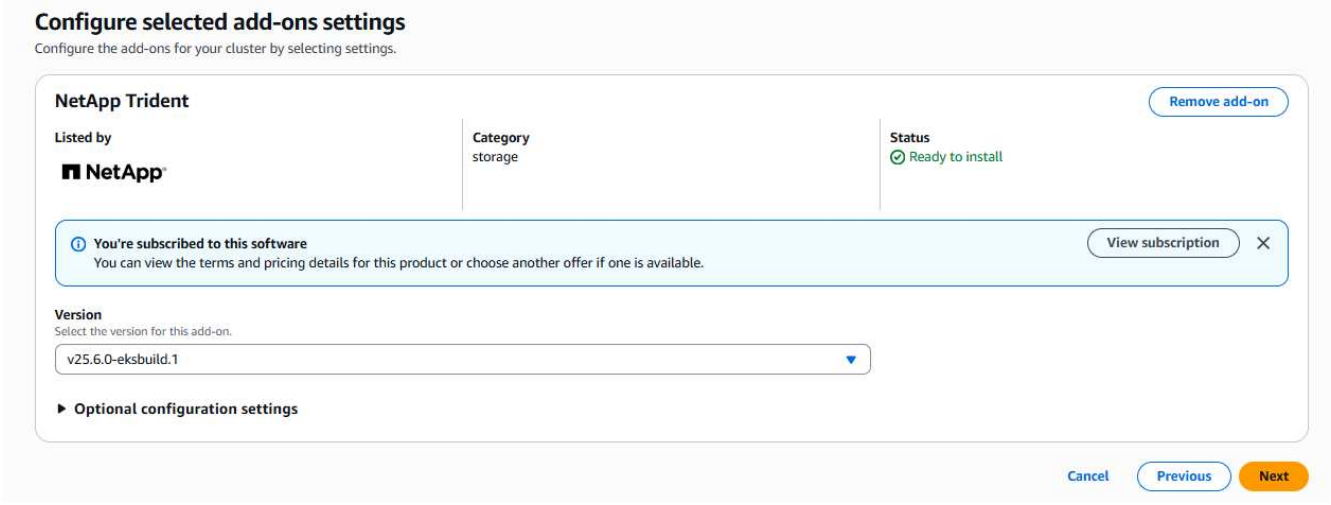
2. No seu cluster Kubernetes EKS, navegue até a guia **Complementos**.



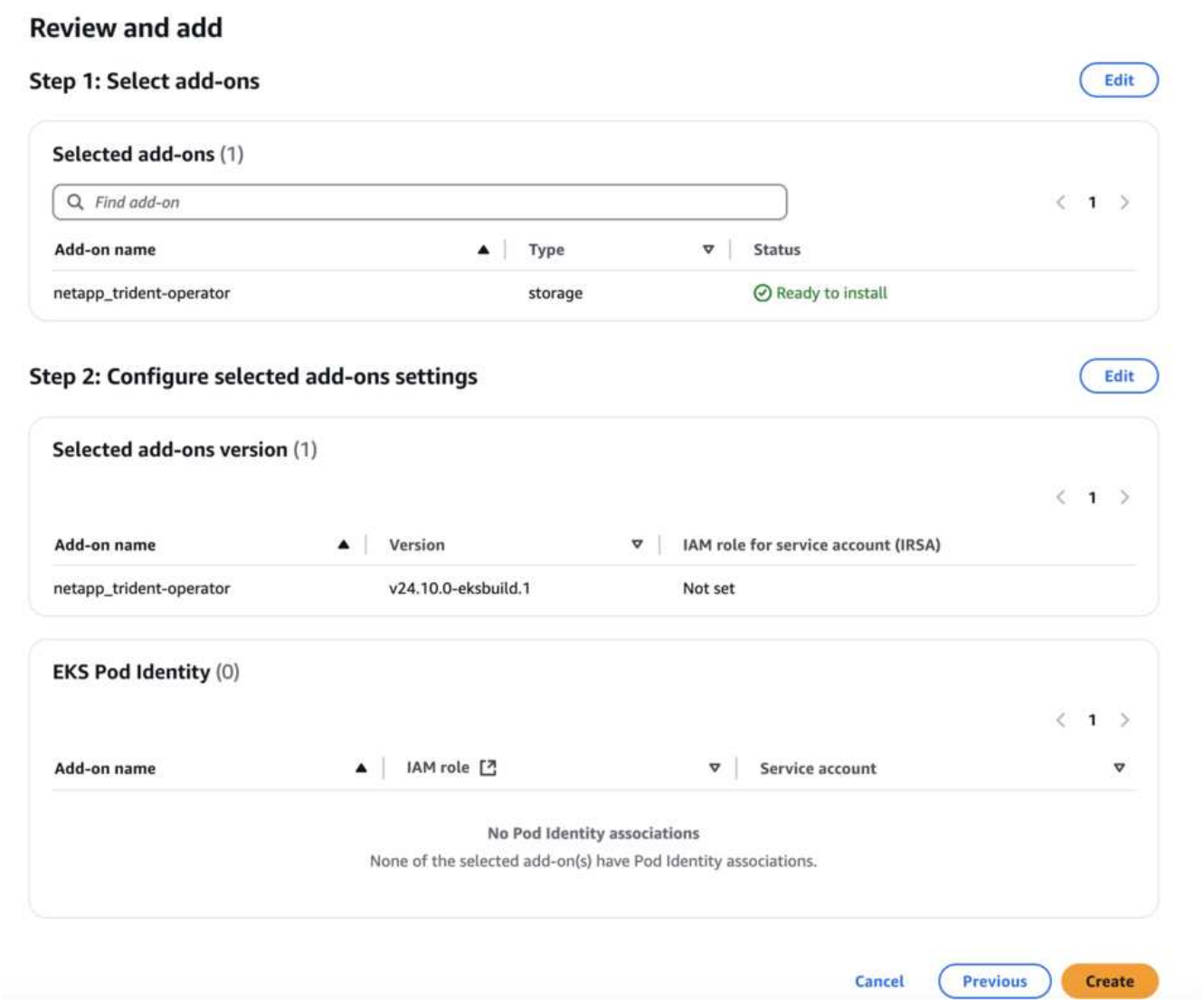
3. Acesse os complementos do **AWS Marketplace** e escolha a categoria *armazenamento*.



4. Localize * NetApp Trident*, selecione a caixa de seleção do complemento Trident e clique em **Avançar**.
5. Escolha a versão desejada do complemento.

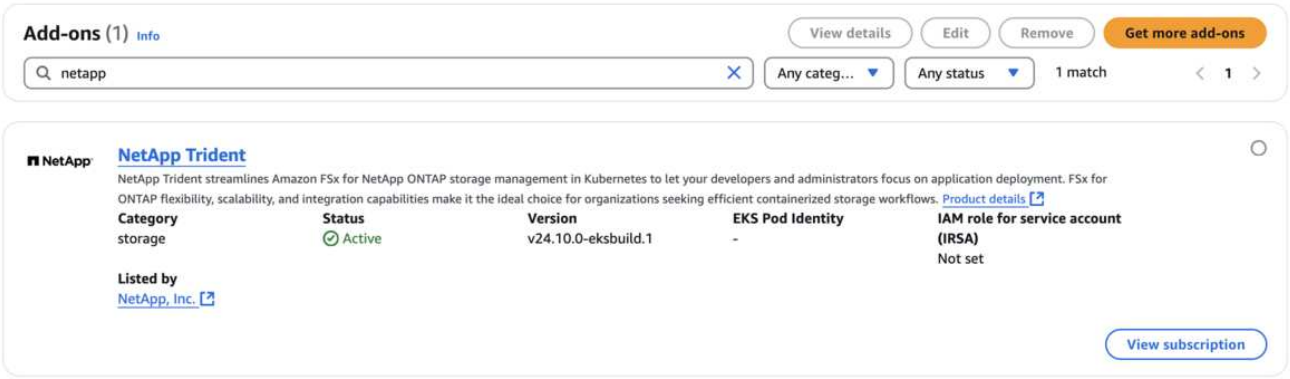


6. Configure as configurações necessárias do complemento.



7. Se você estiver usando o IRSA (funções do IAM para conta de serviço), consulte as etapas de configuração adicionais."aqui" .
8. Selecione **Criar**.

9. Verifique se o status do complemento é *Ativo*.



10. Execute o seguinte comando para verificar se o Trident está instalado corretamente no cluster:

```
kubectl get pods -n trident
```

11. Continue a configuração e configure o backend de armazenamento. Para obter informações, consulte"Configure o backend de armazenamento" .

Instale/desinstale o complemento Trident EKS usando a CLI.

Instale o complemento NetApp Trident EKS usando a CLI:

O comando de exemplo a seguir instala o complemento Trident EKS: `eksctl create addon --cluster clusterName --name netapp_trident-operator --version v25.6.0-eksbuild.1` (com uma versão dedicada)

Desinstale o complemento NetApp Trident EKS usando a CLI:

O comando a seguir desinstala o complemento Trident EKS:

```
eksctl delete addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator
```

Crie backends com kubectl

Um backend define a relação entre o Trident e um sistema de armazenamento. Ele informa ao Trident como se comunicar com esse sistema de armazenamento e como o Trident deve provisionar volumes a partir dele. Após a instalação do Trident , o próximo passo é criar um backend. O `TridentBackendConfig` A Definição de Recurso Personalizado (CRD) permite criar e gerenciar backends do Trident diretamente através da interface do Kubernetes. Você pode fazer isso usando `kubectl` ou a ferramenta de linha de comando equivalente para sua distribuição Kubernetes.

`TridentBackendConfig`

`TridentBackendConfig` (`tbc`, `tbconfig` , `tbackendconfig`) é um CRD de front-end com namespace que permite gerenciar back-ends do Trident usando `kubectl` . Administradores de Kubernetes e de

armazenamento agora podem criar e gerenciar backends diretamente por meio da CLI do Kubernetes, sem a necessidade de um utilitário de linha de comando dedicado.(`tridentctl`).

Ao criar um `TridentBackendConfig` objeto, o seguinte acontece:

- Um ambiente de backend é criado automaticamente pelo Trident com base na configuração fornecida. Isso é representado internamente como um `TridentBackend` (`tbe` , `tridentbackend`) CR.
- O `TridentBackendConfig` está exclusivamente ligado a um `TridentBackend` que foi criado pela Trident.

Cada `TridentBackendConfig` mantém um mapeamento um-para-um com um `TridentBackend` A primeira é a interface fornecida ao usuário para projetar e configurar backends; a segunda é como o Trident representa o objeto backend propriamente dito.

> `TridentBackend`Os CRs são criados automaticamente pelo Trident. Você **não deve** modificá-los. Se você deseja fazer atualizações nos 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 conferir os exemplos em "instalador de tridente" Diretório com exemplos de configurações para a plataforma/serviço de armazenamento desejado.

O `spec` Utiliza parâmetros de configuração específicos do backend. Neste exemplo, o backend usa o `ontap-san` O driver de armazenamento utiliza os parâmetros de configuração que estão tabelados aqui. Para obter a lista de opções de configuração para o driver de armazenamento desejado, consulte o"Informações de configuração do backend para o seu driver de armazenamento." .

O `spec` esta seção também inclui `credentials` e `deletionPolicy` campos, 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 transmitidas em texto sem formatação e resultarão em um erro.

- `deletionPolicy`Este campo define o que deve acontecer quando o `TridentBackendConfig` foi apagado. Pode assumir um de dois valores possíveis:
  - `delete`Isso resulta na exclusão de ambos. `TridentBackendConfig` CR e o backend associado. Este é o valor padrão.
  - `retain`: Quando um `TridentBackendConfig` O CR é excluído, a definição do backend ainda estará presente e poderá ser gerenciada com `tridentctl` . Definir a política de exclusão para `retain` Permite que os usuários façam o downgrade para uma versão anterior (anterior à 21.04) e mantenham os backends criados. O valor deste campo pode ser atualizado após um `TridentBackendConfig` é criado.

O nome de um backend é definido usando `spec.backendName` . Se não for especificado, o nome do backend será definido como o nome do `TridentBackendConfig` objeto (nome.metadados). É recomendável definir explicitamente os nomes de backend usando `spec.backendName` .

Backends que foram criados com `tridentctl` não possuem um associado `TridentBackendConfig` objeto. Você pode optar por gerenciar esses back-ends com `kubectl` criando um `TridentBackendConfig` CR. É preciso ter cuidado para especificar parâmetros de configuração idênticos (como, por exemplo, `spec.backendName` , `spec.storagePrefix` , `spec.storageDriverName` , e assim por diante). O Trident irá vincular automaticamente o dispositivo recém-criado. `TridentBackendConfig` com o backend pré-existente.

Visão geral das etapas

Para criar um novo backend usando `kubectl` Você deve fazer o seguinte:

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

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

Passo 1: Crie um segredo do Kubernetes

Crie um segredo que contenha as credenciais de acesso ao backend. Isso é específico para cada serviço/plataforma de armazenamento. 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	O ID do cliente obtido durante o cadastro no aplicativo.
Cloud Volumes Service para GCP	id_da_chave_privada	ID da chave privada. Parte da chave de API para conta de serviço do GCP com função de administrador do CVS
Cloud Volumes Service para GCP	chave_privada	Chave privada. Parte da chave de API para conta de serviço do GCP com função de administrador do CVS
Elemento (NetApp HCI/ SolidFire)	Ponto final	MVIP para o cluster SolidFire com credenciais de locatário
ONTAP	nome de usuário	Nome de usuário para conectar ao cluster/SVM. Utilizado para autenticação baseada em credenciais.
ONTAP	senha	Senha para conectar ao cluster/SVM. Utilizado para autenticação baseada em credenciais.
ONTAP	chavePrivadaDoCliente	Valor da chave privada do cliente codificado em Base64. Utilizado para autenticação baseada em certificado.

Descrição dos campos secretos da plataforma de armazenamento	Segredo	Descrição dos campos
ONTAP	chapUsername	Nome de usuário de entrada. Obrigatório se useCHAP=true. Para `ontap-san` e `ontap-san-economy`
ONTAP	chapIniciadorSecreto	Segredo do iniciador CHAP. Obrigatório se useCHAP=true. Para `ontap-san` e `ontap-san-economy`
ONTAP	chapTargetUsername	Nome de usuário alvo. Obrigatório se useCHAP=true. Para `ontap-san` e `ontap-san-economy`
ONTAP	chapTargetInitiatorSecret	Segredo iniciador do alvo CHAP. Obrigatório se useCHAP=true. Para `ontap-san` e `ontap-san-economy`

O segredo criado nesta etapa será referenciado em `spec.credentials` campo do `TridentBackendConfig` objeto que será criado na próxima etapa.

Passo 2: Crie o `TridentBackendConfig` CR

Agora você está pronto para criar o seu `TridentBackendConfig` CR. Neste exemplo, um backend que usa o `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 você criou o `TridentBackendConfig` CR, você pode verificar o status. 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 e vinculado com sucesso ao `TridentBackendConfig` CR.

A fase pode assumir um dos seguintes valores:

- `Bound`: O `TridentBackendConfig` O CR está associado a um backend, e esse backend contém `configRef` definido para o `TridentBackendConfig` UID do CR.
- `Unbound`Representado usando `""` . O `TridentBackendConfig` O objeto não está vinculado a um backend. Tudo recém-criado `TridentBackendConfig` Os CRs estão nessa fase por padrão. Após a mudança de fase, não é possível reverter para o estado Não Vinculado novamente.
- `Deleting`: O `TridentBackendConfig` CR's `deletionPolicy` estava configurado para excluir. Quando o `TridentBackendConfig` Quando o CR é excluído, ele entra no estado de exclusão.
  - Se não existirem reivindicações de volume persistentes (PVCs) no backend, exclua o `TridentBackendConfig` resultará na exclusão do backend e também do Trident . `TridentBackendConfig` CR.
  - Se um ou mais PVCs estiverem presentes no backend, ele entra em estado de exclusão. O `TridentBackendConfig` Posteriormente, o CR também entra na fase de deleção. O backend e `TridentBackendConfig` São apagados somente depois que todos os PVCs forem apagados.
- `Lost`O backend associado ao `TridentBackendConfig` CR foi apagado acidentalmente ou deliberadamente e o `TridentBackendConfig` O CR ainda possui uma referência ao backend excluído. O `TridentBackendConfig` O CR ainda pode ser excluído independentemente do `deletionPolicy` valor.
- `Unknown`O Trident não consegue determinar o estado ou a existência do backend associado ao `TridentBackendConfig` CR. Por exemplo, se o servidor da API não estiver respondendo ou se o `tridentbackends.trident.netapp.io` O CRD está faltando. Isso pode exigir intervenção.

Nesta etapa, o backend foi criado com sucesso! Existem diversas operações adicionais que podem ser realizadas, tais como:"atualizações e exclusões de backend" .

(Opcional) Passo 4: Obtenha mais detalhes

Você pode executar o seguinte comando para obter mais informações sobre seu backend:

```
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 dump YAML/JSON de `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 backend que foi criado em resposta ao `TridentBackendConfig` CR. O `lastOperationStatus` O campo representa o status da última operação do `TridentBackendConfig` CR, que pode ser acionada pelo usuário (por exemplo, o usuário alterou algo em `spec`) ou acionado pelo Trident (por exemplo, durante reinicializações do Trident). Pode ser sucesso ou fracasso. `phase` representa o estado da relação entre o `TridentBackendConfig` CR e o backend. No

exemplo acima, `phase` tem o valor Bound, o que significa que o `TridentBackendConfig` CR está associado ao backend.

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

> Não é possível atualizar ou excluir um backend que contenha um associado. `TridentBackendConfig` objeto usando `tridentctl` . Para entender os passos envolvidos na transição entre `tridentctl` e `TridentBackendConfig` ,"veja aqui" .

Gerenciar back-ends

Realize o gerenciamento de backend com kubectl

Aprenda como executar operações de gerenciamento de back-end usando `kubectl` .

Excluir um backend

Ao excluir um `TridentBackendConfig` , você instrui o Trident a excluir/reter backends (com base em `deletionPolicy`). Para excluir um backend, certifique-se de que `deletionPolicy` Está configurado para excluir. Para excluir apenas o `TridentBackendConfig` , assegure-se de que `deletionPolicy` está definido para manter. Isso garante que o backend ainda esteja presente e possa ser gerenciado usando `tridentctl` .

Execute o seguinte comando:

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

O Trident não exclui os segredos do Kubernetes que estavam em uso pelo `TridentBackendConfig` . O usuário do Kubernetes é responsável por limpar os segredos. É preciso ter cuidado ao apagar segredos. Você deve excluir segredos somente se eles não estiverem sendo usados pelos servidores de backend.

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` Para obter uma lista de todos os backends existentes. Esta lista também incluirá backends que foram criados com `tridentctl` .

Atualizar um backend

Existem diversos motivos para atualizar um backend:

- As credenciais de acesso ao sistema de armazenamento foram alteradas. Para atualizar as credenciais, o segredo do Kubernetes que é usado no `TridentBackendConfig` O objeto precisa ser atualizado. O

Trident atualizará automaticamente o backend 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
```

- É necessário atualizar os parâmetros (como o nome da SVM do ONTAP que está sendo usada).
  - Você pode atualizar `TridentBackendConfig` objetos diretamente através do Kubernetes usando o seguinte comando:

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

  - Alternativamente, você pode fazer alterações no existente. `TridentBackendConfig` CR usando o seguinte comando:

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

- Se uma atualização do backend falhar, o backend permanecerá em sua última configuração conhecida. Você pode visualizar os registros para determinar a causa executando o seguinte comando: `kubectl get tbc <tbc-name> -o yaml -n trident` ou `kubectl describe tbc <tbc-name> -n trident`.
- Após identificar e corrigir o problema com o arquivo de configuração, você pode executar o comando de atualização novamente.

Realize a gestão de backend com o tridentctl

Aprenda como executar operações de gerenciamento de back-end usando `tridentctl`.

Crie um backend

Depois de criar um"arquivo de configuração do backend" 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 visualizar os registros para determinar a causa executando o seguinte comando:

```
tridentctl logs -n trident
```

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

Excluir um backend

Para excluir um backend do Trident, faça o seguinte:

1. Recuperar o nome do backend:

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

2. Exclua o backend:

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

> Se o Trident tiver provisionado volumes e snapshots desse backend que ainda existam, a exclusão do backend impede que novos volumes sejam provisionados por ele. O sistema de backend continuará existindo em um estado de "Exclusão".

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
```

Atualizar um backend

Após criar um novo arquivo de configuração de backend, execute o seguinte comando:

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

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

```
tridentctl logs -n trident
```

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

Identifique as classes de armazenamento que utilizam um backend.

Este é um exemplo do tipo de pergunta que você pode responder com o JSON que `tridentctl` Saídas para objetos de backend. 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` .

Alternar entre opções de gerenciamento de back-end

Aprenda sobre as diferentes maneiras de gerenciar back-ends no Trident.

Opções para gerenciar back-ends

Com a introdução de `TridentBackendConfig` , os administradores agora têm duas maneiras exclusivas de gerenciar os sistemas de back-end. Isso levanta as seguintes questões:

- É possível criar back-ends usando `tridentctl` ser gerenciado com `TridentBackendConfig` ?
- É possível criar back-ends usando `TridentBackendConfig` ser gerenciado usando `tridentctl` ?

Gerenciar `tridentctl` backends usando `TridentBackendConfig`

Esta seção aborda os passos necessários para gerenciar backends criados usando `tridentctl` diretamente através da interface do Kubernetes, criando `TridentBackendConfig` objetos.

Isso se aplica aos seguintes cenários:

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

Em ambos os cenários, os servidores de backend continuarão presentes, com o Trident agendando volumes e operando sobre eles. Os administradores têm duas opções aqui:

- Continuar usando `tridentctl` para gerenciar os backends que foram criados usando-o.
- Vincule os backends criados usando `tridentctl` para um novo `TridentBackendConfig` objeto. Fazer isso significaria que os back-ends seriam gerenciados usando `kubectl` e não `tridentctl` .

Para gerenciar um backend pré-existente usando `kubectl` , você precisará criar um `TridentBackendConfig` que se integra ao backend existente. Segue abaixo uma visão geral de como isso funciona:

1. Criar um segredo do Kubernetes. O segredo contém as credenciais que o Trident precisa para se comunicar com o cluster/serviço de armazenamento.
2. Criar um `TridentBackendConfig` objeto. Esta seção contém detalhes específicos sobre o cluster/serviço de armazenamento e faz referência ao segredo criado na etapa anterior. É preciso ter

cuidado para especificar parâmetros de configuração idênticos (como, por exemplo, `spec.backendName` , `spec.storagePrefix` , `spec.storageDriverName` , e assim por diante). `spec.backendName` Deve ser definido com o nome do backend existente.

Etapa 0: Identificar o backend

Para criar um `TridentBackendConfig` Para se conectar a um backend existente, você precisará obter a configuração do 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"
      }
    }
  ]
}
```

Passo 1: Crie um segredo do Kubernetes

Crie um segredo que contenha as credenciais para o backend, conforme 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 preexistente `ontap-nas-backend` (como neste exemplo). Assegure-se de que os seguintes requisitos sejam atendidos:

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

Neste caso, o `TridentBackendConfig` Vai ficar assim:

```
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

Depois do `TridentBackendConfig` foi criada, sua fase deve ser `Bound` . Deve também refletir o mesmo nome de backend e UUID do backend 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 totalmente 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 back-ends por meio de `tridentctl`
ao excluir `TridentBackendConfig` e garantindo `spec.deletionPolicy` está
definido para `retain` .
```

Etapa 0: Identificar 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 dos resultados, observa-se que `TridentBackendConfig` Foi criado com sucesso e está vinculado a um backend [observe o UUID do backend].

Passo 1: Confirmar `deletionPolicy` está definido para `retain`

Vamos analisar o valor de `deletionPolicy` . Isso precisa ser configurado para `retain` . Isso garante que quando um `TridentBackendConfig` O CR é excluído, mas a definição do backend ainda estará presente e poderá ser gerenciada com `tridentctl` .

```
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 prossiga para a próxima etapa a menos que `deletionPolicy` está definido para `retain` .

Passo 2: Exclua o `TridentBackendConfig` CR

O passo final é excluir o `TridentBackendConfig` CR. Após confirmar o `deletionPolicy` está definido para `retain` Você pode prosseguir com a exclusão:

```
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 do `TridentBackendConfig` O objeto, o Trident simplesmente o remove sem realmente excluir o próprio backend.

Informações sobre direitos autorais

Informações sobre marcas comerciais