



Referência de configuração SAN

ONTAP 9

NetApp
January 17, 2025

Índice

- Referência de configuração SAN 1
 - Visão geral da configuração SAN 1
 - Configurações iSCSI 1
 - Configurações de FC 4
 - Configurações FCoE 13
 - Zoneamento Fibre Channel e FCoE 17
 - Requisitos para configurações de SAN compartilhadas 22
 - Configurações DE SAN em um ambiente MetroCluster 22
 - Suporte de host para multipathing 25
 - Limites de configuração 26

Referência de configuração SAN

Visão geral da configuração SAN

Uma rede de área de storage (SAN) consiste em uma solução de storage conectada a hosts por meio de um protocolo de transporte SAN, como iSCSI ou FC. Você pode configurar sua SAN para que sua solução de armazenamento seja conectada aos hosts por meio de um ou mais switches. Se você estiver usando iSCSI, também poderá configurar sua SAN para que sua solução de armazenamento seja conectada diretamente ao host sem usar um switch.

Em uma SAN, vários hosts, usando sistemas operacionais diferentes, como Windows, Linux ou UNIX, podem acessar a solução de storage ao mesmo tempo. Você pode usar "[Mapeamento LUN seletivo](#)" e "[portsets](#)" para limitar o acesso aos dados entre os hosts e o armazenamento.

Para iSCSI, a topologia de rede entre a solução de armazenamento e os hosts é chamada de rede. Para FC, FC/NVMe e FCoE, a topologia de rede entre a solução de storage e os hosts é conhecida como malha. Para criar redundância, que o protege contra a perda de acesso aos dados, você deve configurar sua SAN com pares de HA em uma configuração de várias redes ou várias estruturas. Configurações que usam nós únicos ou redes/malhas únicas não são totalmente redundantes, portanto não são recomendadas.

Depois de configurar a SAN, pode "[Provisionar storage para iSCSI ou FC](#)" ou pode "[Provisionar storage para FC/NVMe](#)". Então você pode se conectar aos seus hosts para começar a prestar serviços de dados.

O suporte ao protocolo SAN varia de acordo com sua versão do ONTAP, sua plataforma e sua configuração. Para obter detalhes sobre sua configuração específica, consulte o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

Informações relacionadas

- "[Visão geral da administração DE SAN](#)"
- "[Configuração, suporte e limitações do NVMe](#)"

Configurações iSCSI

Maneiras de configurar hosts SAN iSCSI

Você deve configurar sua configuração iSCSI com pares de alta disponibilidade (HA) que se conectam diretamente aos hosts SAN iSCSI ou que se conectam aos hosts por meio de um ou mais switches IP.

"[Pares HA](#)" São definidos como os nós de relatório para os caminhos Ativo/otimizado e Ativo/Unoptimized que serão usados pelos hosts para acessar os LUNs. Vários hosts, usando sistemas operacionais diferentes, como Windows, Linux ou UNIX, podem acessar o storage ao mesmo tempo. Os hosts exigem que uma solução de multipathing suportada que suporte ALUA seja instalada e configurada. Sistemas operacionais suportados e soluções multipathing podem ser verificados no "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

Em uma configuração de várias redes, há dois ou mais switches conectando os hosts ao sistema de armazenamento. As configurações de várias redes são recomendadas porque são totalmente redundantes. Em uma configuração de rede única, há um switch conectando os hosts ao sistema de armazenamento. As

configurações de rede única não são totalmente redundantes.



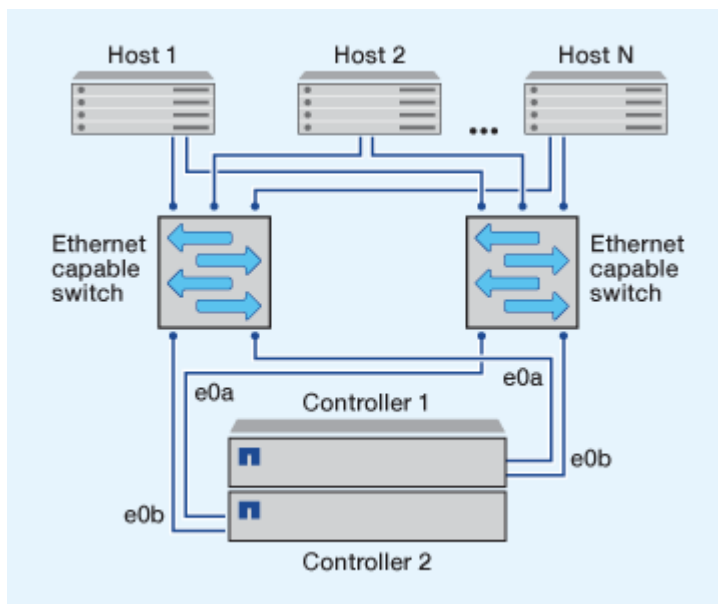
"Configurações de nó único" não são recomendadas porque não fornecem a redundância necessária para dar suporte à tolerância de falhas e operações ininterruptas.

Informações relacionadas

- Saiba como "[Mapeamento LUN seletivo \(SLM\)](#)" limita os caminhos utilizados para acessar as LUNs de propriedade de um par de HA.
- Saiba mais "[SAN LIFs](#)" sobre .
- Saiba mais sobre o "[Benefícios das VLANs no iSCSI](#)".

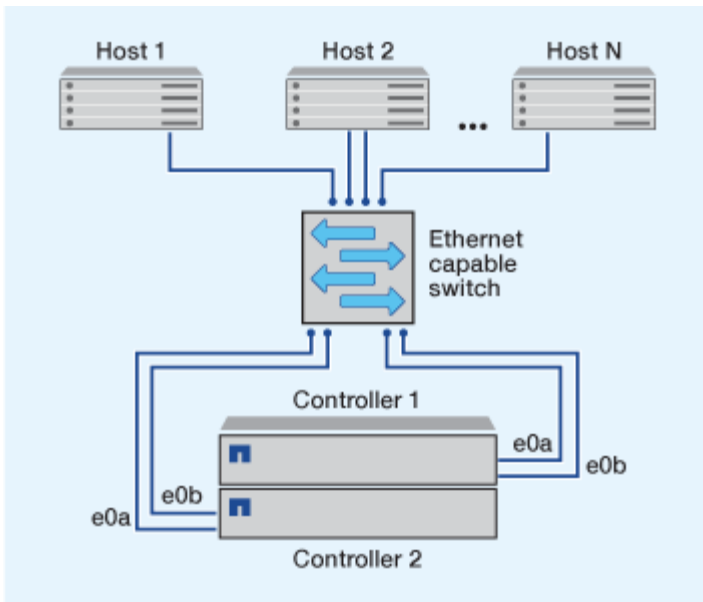
Configurações iSCSI de várias redes

Em configurações de par de HA com várias redes, dois ou mais switches conectam o par de HA a um ou mais hosts. Como existem vários switches, essa configuração é totalmente redundante.



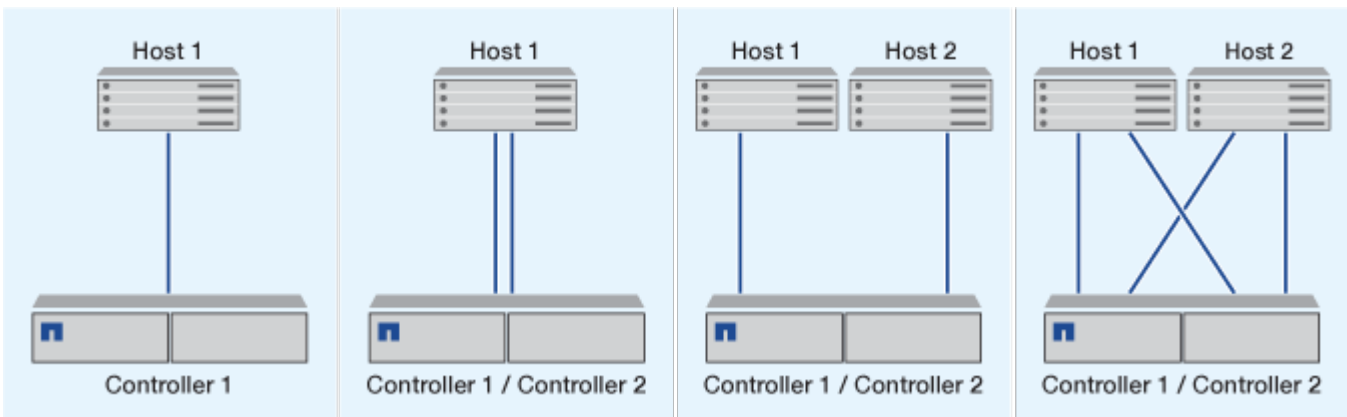
Configurações iSCSI de rede única

Nas configurações de par de HA de rede única, um switch conecta o par de HA a um ou mais hosts. Como há um único switch, essa configuração não é totalmente redundante.



Configuração iSCSI de ligação direta

Em uma configuração com conexão direta, um ou mais hosts são conectados diretamente aos controladores.



Benefícios de usar VLANs em configurações iSCSI

Uma VLAN consiste em um grupo de portas de switch agrupadas em um domínio de broadcast. Uma VLAN pode estar em um único switch ou pode abranger vários chassis de switch. As VLANs estáticas e dinâmicas permitem aumentar a segurança, isolar problemas e limitar os caminhos disponíveis na infraestrutura de rede IP.

Ao implementar VLANs em grandes infraestruturas de rede IP, você obtém os seguintes benefícios:

- Maior segurança.

As VLANs permitem que você aproveite a infra-estrutura existente e ainda forneça segurança aprimorada, pois limitam o acesso entre diferentes nós de uma rede Ethernet ou uma SAN IP.

- Maior confiabilidade da rede Ethernet e da SAN IP ao isolar problemas.
- Redução do tempo de resolução de problemas limitando o espaço do problema.

- Redução do número de caminhos disponíveis para uma porta de destino iSCSI específica.
- Redução do número máximo de caminhos usados por um host.

Ter muitos caminhos retarda os tempos de reconexão. Se um host não tiver uma solução multipathing, você poderá usar VLANs para permitir apenas um caminho.

VLANs dinâmicas

As VLANs dinâmicas são baseadas em endereços MAC. Você pode definir uma VLAN especificando o endereço MAC dos membros que deseja incluir.

As VLANs dinâmicas fornecem flexibilidade e não exigem mapeamento para as portas físicas onde o dispositivo está fisicamente conectado ao switch. Você pode mover um cabo de uma porta para outra sem reconfigurar a VLAN.

VLANs estáticas

As VLANs estáticas são baseadas em portas. O switch e a porta do switch são usados para definir a VLAN e seus membros.

As VLANs estáticas oferecem segurança aprimorada porque não é possível violar VLANs usando spoofing de controle de acesso de Mídia (MAC). No entanto, se alguém tiver acesso físico ao switch, substituir um cabo e reconfigurar o endereço de rede poderá permitir o acesso.

Em alguns ambientes, é mais fácil criar e gerenciar VLANs estáticas do que VLANs dinâmicas. Isso ocorre porque as VLANs estáticas exigem que somente o switch e o identificador de porta sejam especificados, em vez do endereço MAC de 48 bits. Além disso, você pode rotular intervalos de portas do switch com o identificador VLAN.

Configurações de FC

Maneiras de configurar hosts SAN FC e FC-NVMe

É recomendável configurar seus hosts SAN FC e FC-NVMe usando pares de HA e no mínimo dois switches. Isso fornece redundância nas camadas de malha e sistema de storage para dar suporte a tolerância de falhas e operações ininterruptas. Você não pode conectar diretamente hosts SAN FC ou FC-NVMe a pares de HA sem usar um switch.

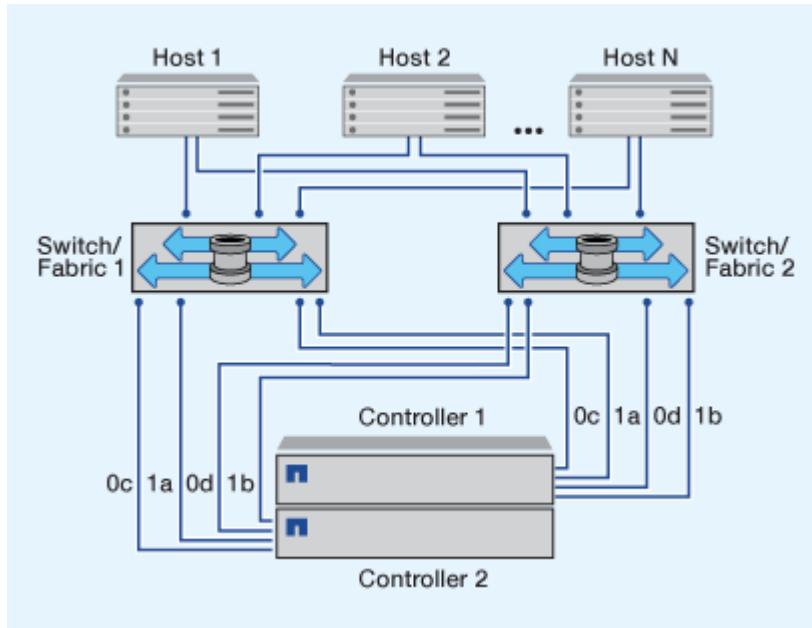
Cascata, malha parcial, malha completa, borda central e tecidos diretor são todos métodos padrão do setor de conexão de switches FC a uma malha e todos são compatíveis. O uso de malhas de switch FC heterogêneas não é suportado, exceto no caso de switches blade incorporados. Exceções específicas estão listadas no ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#). Uma malha pode consistir em um ou vários switches, e os controladores de storage podem ser conectados a vários switches.

Vários hosts, usando sistemas operacionais diferentes, como Windows, Linux ou UNIX, podem acessar os controladores de storage ao mesmo tempo. Os hosts exigem que uma solução de multipathing suportada seja instalada e configurada. Sistemas operacionais suportados e soluções multipathing podem ser verificados na ferramenta Matriz de interoperabilidade.

Configurações MultiFabric FC e FC-NVMe

Nas configurações de par de HA com várias malhas, há dois ou mais switches que conectam pares de HA a um ou mais hosts. Para simplificar, a figura a seguir de par de HA com várias malhas mostra apenas duas malhas, mas você pode ter duas ou mais malhas em qualquer configuração de várias malhas.

Os números de porta de destino FC (0C, 0d, 1a, 1b) nas ilustrações são exemplos. Os números reais das portas variam dependendo do modelo do nó de armazenamento e se você está usando adaptadores de expansão.

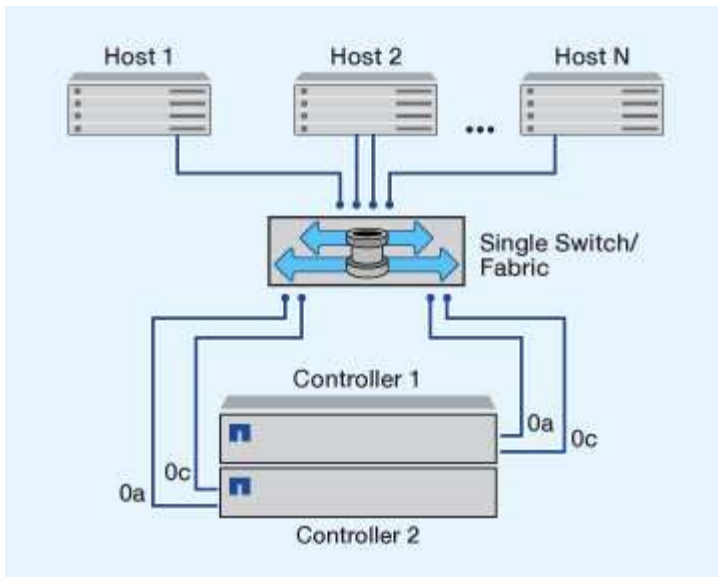


Configurações FC de malha única e FC-NVMe

Nas configurações de par de HA de estrutura única, há uma malha que conecta ambas as controladoras no par de HA a um ou mais hosts. Como os hosts e as controladoras são conectados por meio de um único switch, as configurações de par de HA de estrutura única não são totalmente redundantes.

Os números de porta de destino FC (0a, 0C) nas ilustrações são exemplos. Os números reais das portas variam dependendo do modelo do nó de armazenamento e se você está usando adaptadores de expansão.

Todas as plataformas compatíveis com configurações de FC são compatíveis com configurações de par de HA de malha única.



"Configurações de nó único" não são recomendadas porque não fornecem a redundância necessária para dar suporte à tolerância de falhas e operações ininterruptas.

Informações relacionadas

- Saiba como "[Mapeamento LUN seletivo \(SLM\)](#)" limita os caminhos utilizados para acessar as LUNs de propriedade de um par de HA.
- Saiba mais "[SAN LIFs](#)" sobre .

Práticas recomendadas de configuração de switch FC

Para obter o melhor desempenho, você deve considerar certas práticas recomendadas ao configurar seu switch FC.

Uma configuração de velocidade de link fixo é a prática recomendada para configurações de switch FC, especialmente para malhas grandes, porque fornece o melhor desempenho para recompilações de malha e pode economizar tempo de maneira significativa. Embora a negociação automática forneça a maior flexibilidade, a configuração do switch FC nem sempre funciona conforme o esperado e adiciona tempo à sequência geral de construção da malha.

Todos os switches que estão conectados à malha devem suportar a virtualização N_Port ID (NPIV) e devem ter o NPIV habilitado. O ONTAP usa NPIV para apresentar metas FC em uma malha.

Para obter detalhes sobre quais ambientes são suportados, consulte o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

Para obter as práticas recomendadas de FC e iSCSI, "[Relatório técnico da NetApp 4080: Práticas recomendadas para SAN moderna](#)" consulte .

Número suportado de contagens de saltos FC

A contagem máxima de FC HOP suportada entre um host e um sistema de storage depende do fornecedor do switch e do suporte do sistema de storage para configurações FC.

A contagem de saltos é definida como o número de switches no caminho entre o iniciador (host) e o destino (sistema de armazenamento). Cisco também se refere a esse valor como o *diâmetro da malha SAN*.

Fornecedor do interruptor	Contagem de saltos suportada
Brocade	7 para FC, 5 para FCoE
Cisco	7 para FC, até 3 dos switches podem ser switches FCoE.

Informações relacionadas

["Downloads do NetApp: Documentos da matriz de escalabilidade do Brocade"](#)

["Downloads do NetApp: Documentos da matriz de escalabilidade do Cisco"](#)

Recomendações de configuração de porta de destino FC

As portas de destino FC podem ser configuradas e usadas no protocolo FC-NVMe da mesma maneira que são configuradas e usadas no protocolo FC. O suporte ao protocolo FC-NVMe varia de acordo com a sua plataforma e a versão do ONTAP. Use o NetApp Hardware Universe para verificar o suporte.

Para obter o melhor desempenho e a mais alta disponibilidade, você deve usar a configuração de porta de destino recomendada listada na ["NetApp Hardware Universe"](#) para sua plataforma específica.

Configuração para portas de destino FC com ASICs compartilhados

As plataformas a seguir têm pares de portas com circuitos integrados (ASICs) específicos de aplicativos compartilhados. Se você usar um adaptador de expansão com essas plataformas, configure suas portas FC para que elas não usem o mesmo ASIC para conectividade.

Controlador	Pares de portas com ASIC partilhado	Número de portas de destino: Portas recomendadas
<ul style="list-style-type: none"> • FAS8200 • AFF A300 	0g-0h	1: 0g 2: 0g, 0h
<ul style="list-style-type: none"> • FAS2720 • FAS2750 • AFF A220 	0c-0d 0e-0f	1: 0c 2: 0c, 0e 3: 0c, 0e, 0d 4: 0c, 0e, 0d, 0f

Velocidades compatíveis com porta de destino FC

As portas de destino FC podem ser configuradas para serem executadas em diferentes velocidades. Todas as portas de destino usadas por um determinado host devem ser definidas para a mesma velocidade. Você deve definir a velocidade da porta de destino para corresponder à velocidade do dispositivo ao qual ela se conecta. Não use a negociação automática para a velocidade da porta. Uma porta definida como negociação automática pode levar mais tempo para se reconectar após uma tomada de controle/giveback ou outra interrupção.

É possível configurar portas integradas e adaptadores de expansão para serem executados nas seguintes velocidades. Cada porta do controlador e adaptador de expansão pode ser configurada individualmente para diferentes velocidades, conforme necessário.

Portas de 4 GB	Portas de 8 GB	Portas de 16 GB	Portas de 32 GB
<ul style="list-style-type: none"> • 4 GB • 2 GB • 1 GB 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 GB • 4 GB • 2 GB 	<ul style="list-style-type: none"> • 16 GB • 8 GB • 4 GB 	<ul style="list-style-type: none"> • 32 GB • 16 GB • 8 GB



As portas UTA2 podem usar um adaptador SFP de 8 GB para suportar velocidades de 8, 4 e 2 GB, se necessário.

Gerenciar sistemas com adaptadores FC

Visão geral do gerenciamento de sistemas com adaptadores FC

Os comandos estão disponíveis para gerenciar adaptadores FC integrados e placas adaptadoras FC. Esses comandos podem ser usados para configurar o modo do adaptador, exibir informações do adaptador e alterar a velocidade.

A maioria dos sistemas de storage tem adaptadores FC integrados que podem ser configurados como iniciadores ou destinos. Você também pode usar placas de adaptador FC configuradas como iniciadores ou destinos. Os iniciadores se conectam aos compartimentos de disco back-end e, possivelmente, a matrizes de armazenamento estranho (FlexArray). Os destinos se conectam apenas aos switches FC. Ambas as portas HBA de destino FC e a velocidade da porta do switch devem ser definidas para o mesmo valor e não devem ser definidas para auto.

Comandos para gerenciar adaptadores FC

Você pode usar comandos FC para gerenciar adaptadores de destino FC, adaptadores iniciadores FC e adaptadores FC integrados para o controlador de storage. Os mesmos comandos são usados para gerenciar adaptadores FC para o protocolo FC e o protocolo FC-NVMe.

Os comandos do adaptador do iniciador FC funcionam apenas no nível do nó. Você deve usar o `run -node node_name` comando antes de usar os comandos do adaptador do iniciador FC.

Comandos para gerenciar adaptadores de destino FC

Se você quiser...	Use este comando...
Exibir as informações do adaptador FC em um nó	<code>network fcp adapter show</code>
Modifique os parâmetros do adaptador de destino FC	<code>network fcp adapter modify</code>
Apresentar informações de tráfego do protocolo FC	<code>run -node <i>node_name</i> sysstat -f</code>

Se você quiser...	Use este comando...
Apresentar durante quanto tempo o protocolo FC foi executado	<code>run -node <i>node_name</i> uptime</code>
Exibir configuração e status do adaptador	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -v <i>adapter</i></code>
Verifique quais placas de expansão estão instaladas e se existem erros de configuração	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -ac</code>
Exibir uma página de manual para um comando	<code>man <i>command_name</i></code>

Comandos para gerenciar adaptadores de iniciador FC

Se você quiser...	Use este comando...
Exibir informações para todos os iniciadores e seus adaptadores em um nó	<code>run -node <i>node_name</i> storage show adapter</code>
Exibir configuração e status do adaptador	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -v <i>adapter</i></code>
Verifique quais placas de expansão estão instaladas e se existem erros de configuração	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -ac</code>

Comandos para gerenciar adaptadores FC integrados

Se você quiser...	Use este comando...
Exibir o status das portas FC integradas	<code>system node hardware unified-connect show</code>

Configurar adaptadores FC para o modo iniciador

Você pode configurar portas FC individuais de adaptadores integrados e determinadas placas de adaptador FC para o modo iniciador. O modo iniciador é usado para conectar as portas a unidades de fita, bibliotecas de fita ou armazenamento de terceiros com virtualização FlexArray ou importação de LUN estrangeiro (FLI).

O que você vai precisar

- Os LIFs no adaptador devem ser removidos de quaisquer conjuntos de portas dos quais sejam membros.
- Todos os LIF de todas as máquinas virtuais de armazenamento (SVM) que usam a porta física a ser modificada devem ser migrados ou destruídos antes de alterar a personalidade da porta física de destino para iniciador.

Sobre esta tarefa

Cada porta FC integrada pode ser configurada individualmente como iniciador ou destino. As portas em certos adaptadores FC também podem ser configuradas individualmente como uma porta de destino ou uma porta de iniciador, assim como as portas FC integradas. Uma lista de adaptadores que podem ser configurados para o modo de destino está disponível no "[NetApp Hardware Universe](#)".



O NVMe/FC oferece suporte ao modo iniciador.

Passos

1. Remova todas as LIFs do adaptador:

```
network interface delete -vserver SVM_name -lif lif_name, lif_name
```

2. Coloque o adaptador offline:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -status-admin down
```

Se o adaptador não ficar offline, você também pode remover o cabo da porta apropriada do adaptador no sistema.

3. Altere o adaptador de destino para iniciador:

```
system hardware unified-connect modify -t initiator adapter_port
```

4. Reinicie o nó que hospeda o adaptador que você alterou.

5. Verifique se as portas FC estão configuradas no estado correto para sua configuração:

```
system hardware unified-connect show
```

6. Coloque o adaptador novamente online:

```
node run -node node_name storage enable adapter adapter_port
```

Configurar adaptadores FC para o modo de destino

Você pode configurar portas FC individuais de adaptadores integrados e determinadas placas de adaptador FC para o modo de destino. O modo de destino é usado para conectar as portas aos iniciadores FC.

Sobre esta tarefa

Cada porta FC integrada pode ser configurada individualmente como iniciador ou destino. As portas em certos adaptadores FC também podem ser configuradas individualmente como uma porta de destino ou uma porta de iniciador, assim como as portas FC integradas. Uma lista de adaptadores que podem ser configurados para o modo de destino está disponível no "[NetApp Hardware Universe](#)".

As mesmas etapas são usadas na configuração de adaptadores FC para o protocolo FC e para o protocolo FC-NVMe. No entanto, apenas certos adaptadores FC são compatíveis com FC-NVMe. Consulte "[NetApp Hardware Universe](#)" a para obter uma lista de adaptadores compatíveis com o protocolo FC-NVMe.

Passos

1. Coloque o adaptador offline:

```
node run -node node_name storage disable adapter adapter_name
```

Se o adaptador não ficar offline, você também pode remover o cabo da porta apropriada do adaptador no sistema.

2. Altere o adaptador do iniciador para o destino:

```
system node hardware unified-connect modify -t target -node node_name adapter adapter_name
```

3. Reinicie o nó que hospeda o adaptador que você alterou.
4. Verifique se a porta de destino tem a configuração correta:

```
network fcp adapter show -node node_name
```

5. Coloque o adaptador online:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -state up
```

Exibir informações sobre um adaptador de destino FC

Você pode usar o `network fcp adapter show` comando para exibir as informações de configuração do sistema e do adaptador para qualquer adaptador FC no sistema.

Passo

1. Exiba informações sobre o adaptador FC usando o `network fcp adapter show` comando.

A saída exibe informações de configuração do sistema e informações do adaptador para cada slot usado.

```
network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a
```

Altere a velocidade do adaptador FC

Você deve definir a velocidade da porta de destino do adaptador para corresponder à velocidade do dispositivo ao qual ele se conecta, em vez de usar a negociação automática. Uma porta definida como negociação automática pode levar mais tempo para se reconectar após uma tomada de controle/giveback ou outra interrupção.

O que você vai precisar

Todos os LIFs que usam esse adaptador como porta inicial devem estar offline.

Sobre esta tarefa

Como essa tarefa abrange todas as máquinas virtuais de armazenamento (SVMs) e todas as LIFs em um cluster, você deve usar os `-home-port` parâmetros e `-home-lif` para limitar o escopo dessa operação. Se você não usar esses parâmetros, a operação se aplica a todos os LIFs no cluster, o que pode não ser desejável.

Passos

1. Tire todos os LIFs neste adaptador offline:

```
network interface modify -vserver * -lif * { -home-node node1 -home-port 0c }  
-status-admin down
```

2. Coloque o adaptador offline:

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state down
```

Se o adaptador não ficar offline, você também pode remover o cabo da porta apropriada do adaptador no sistema.

3. Determine a velocidade máxima do adaptador de porta:

```
fcp adapter show -instance
```

Não é possível modificar a velocidade do adaptador para além da velocidade máxima.

4. Alterar a velocidade do adaptador:

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -speed 16
```

5. Coloque o adaptador online:

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state up
```

6. Coloque todos os LIFs no adaptador online:

```
network interface modify -vserver * -lif * { -home-node node1 -home-port 0c }  
-status-admin up
```

Portas FC compatíveis

O número de portas FC integradas e portas CNA/UTA2 configuradas para FC varia de acordo com o modelo da controladora. As portas FC também estão disponíveis por meio de adaptadores de expansão de destino FC compatíveis ou placas UTA2 adicionais configuradas com adaptadores FC SFP mais.

FC integrado, UTA e portas de UTA2 GbE

- As portas integradas podem ser configuradas individualmente como portas FC de destino ou iniciador.
- O número de portas FC integradas difere dependendo do modelo do controlador.

O "[NetApp Hardware Universe](#)" contém uma lista completa de portas FC integradas em cada modelo de controladora.

- Os sistemas FAS2520 não são compatíveis com FC.

Portas FC do adaptador de expansão de destino

- Os adaptadores de expansão de destino disponíveis diferem dependendo do modelo do controlador.

O "[NetApp Hardware Universe](#)" contém uma lista completa dos adaptadores de expansão de destino para cada modelo de controlador.

- As portas em alguns adaptadores de expansão FC são configuradas como iniciadores ou destinos na fábrica e não podem ser alteradas.

Outras podem ser configuradas individualmente como portas FC de destino ou iniciador, assim como as portas FC integradas. Uma lista completa está disponível em "[NetApp Hardware Universe](#)".

Evite a perda de conectividade ao usar o adaptador X1133A-R6

Você pode evitar a perda de conectividade durante uma falha de porta configurando o sistema com caminhos redundantes para separar HBAs X1133A-R6.

O HBA X1133A-R6 é um adaptador FC de 4 portas e 16 GB que consiste em dois pares de 2 portas. O adaptador X1133A-R6 pode ser configurado como modo de destino ou modo de iniciador. Cada par de 2 portas é suportado por um único ASIC (por exemplo, porta 1 e porta 2 no ASIC 1 e porta 3 e porta 4 no ASIC 2). Ambas as portas em um único ASIC devem ser configuradas para operar no mesmo modo, seja no modo de destino ou no modo de iniciador. Se ocorrer um erro com o ASIC que suporta um par, ambas as portas do par ficam offline.

Para evitar essa perda de conectividade, configure o sistema com caminhos redundantes para separar HBAs X1133A-R6 ou com caminhos redundantes para portas compatíveis com ASICs diferentes no HBA.

Configurações FCoE

Maneiras de configurar a visão geral do FCoE

O FCoE pode ser configurado de várias maneiras usando switches FCoE. Configurações com conexão direta não são compatíveis com FCoE.

Todas as configurações FCoE são de estrutura dupla, totalmente redundantes e exigem software de multipathing no lado do host. Em todas as configurações FCoE, você pode ter vários switches FCoE e FC no caminho entre o iniciador e o destino, até o limite máximo de contagem de saltos. Para conectar switches entre si, os switches devem executar uma versão de firmware que suporte ISLs Ethernet. Cada host em qualquer configuração FCoE pode ser configurado com um sistema operacional diferente.

As configurações FCoE exigem switches Ethernet que suportam explicitamente os recursos FCoE. As configurações FCoE são validadas pelo mesmo processo de interoperabilidade e garantia de qualidade que os switches FC. As configurações suportadas estão listadas na Matriz de interoperabilidade. Alguns dos parâmetros incluídos nessas configurações suportadas são o modelo de switch, o número de switches que podem ser implantados em uma única malha e a versão de firmware de switch suportada.

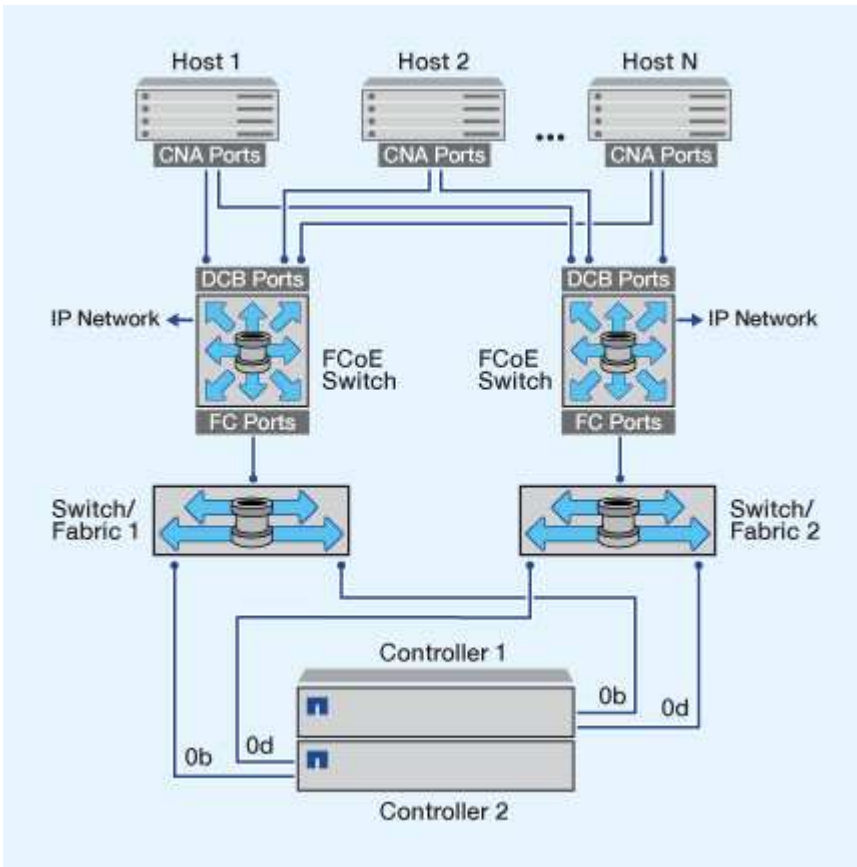
Os números da porta do adaptador de expansão de destino FC nas ilustrações são exemplos. Os números reais das portas podem variar, dependendo dos slots de expansão nos quais os adaptadores de expansão de destino FCoE estão instalados.

Iniciador FCoE para destino FC

Usando os iniciadores FCoE (CNAs), você pode conectar hosts a ambos os controladores em um par de HA por meio de switches FCoE a portas de destino FC. O switch FCoE também deve ter portas FC. O iniciador FCoE do host sempre se conecta ao switch FCoE. O switch FCoE pode se conectar diretamente ao destino FC ou pode se conectar ao destino FC por meio de switches FC.

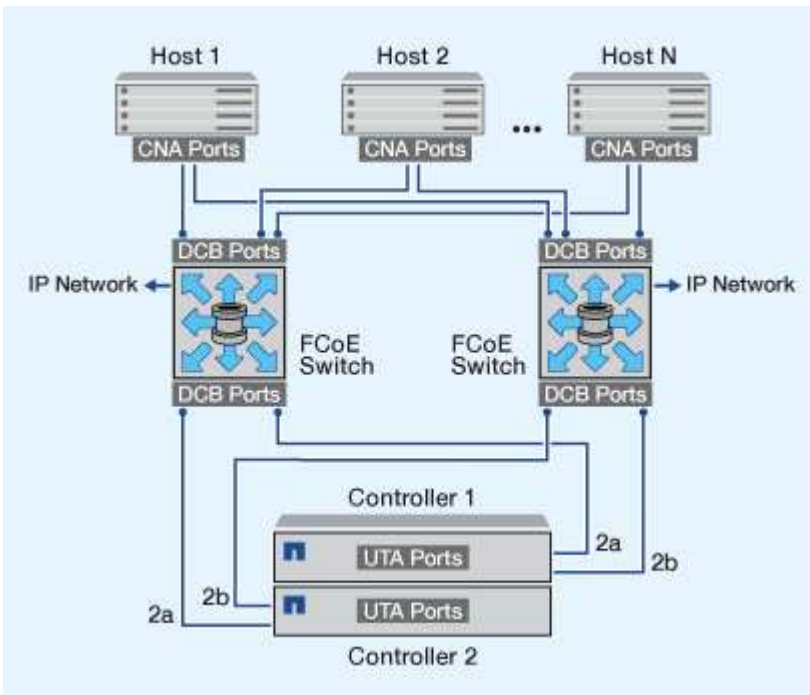
A ilustração a seguir mostra CNAs do host conectando-se a um switch FCoE e, em seguida, a um switch FC

antes de se conectar ao par de HA:



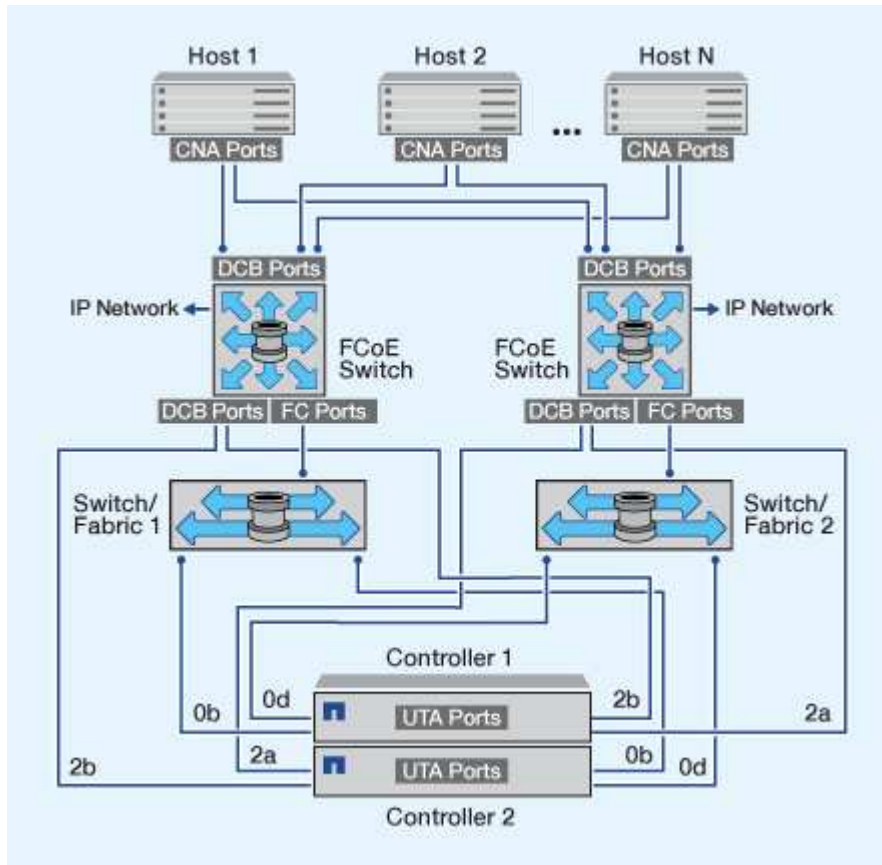
Iniciador FCoE para destino FCoE

Usando os iniciadores FCoE de host (CNAs), você pode conectar hosts a ambos os controladores em um par de HA a portas de destino FCoE (também chamadas de UTA ou UTA2s) por meio de switches FCoE.



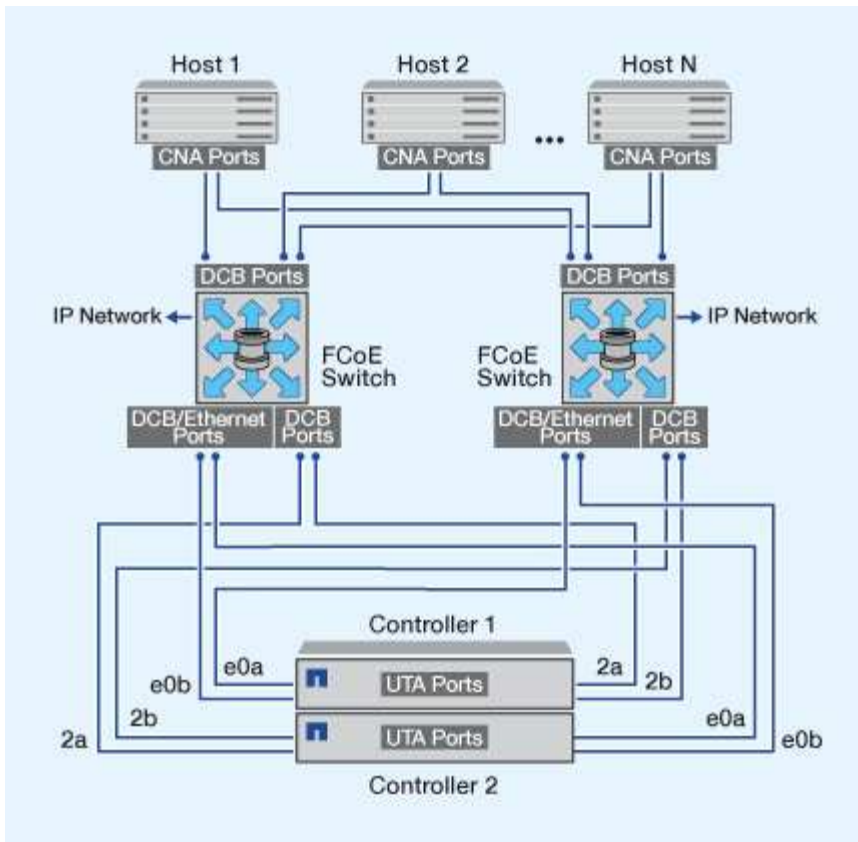
Iniciador FCoE para destinos FCoE e FC

Usando os iniciadores FCoE de host (CNAs), você pode conectar hosts a ambos os controladores em um par de HA a portas de destino FCoE e FC (também chamadas de UTA ou UTA2s) por meio de switches FCoE.



FCoE misturado com protocolos de storage IP

Usando os iniciadores FCoE de host (CNAs), você pode conectar hosts a ambos os controladores em um par de HA a portas de destino FCoE (também chamadas de UTA ou UTA2s) por meio de switches FCoE. As portas FCoE não podem usar a agregação de links tradicional a um único switch. Os switches Cisco suportam um tipo especial de agregação de links (Canal de porta virtual) que suporta FCoE. Um canal de porta virtual agrega links individuais a dois switches. Você também pode usar canais de porta virtual para outro tráfego Ethernet. As portas usadas para tráfego diferente do FCoE, incluindo NFS, SMB, iSCSI e outro tráfego Ethernet, podem usar portas Ethernet regulares nos switches FCoE.



Combinações de iniciador FCoE e destino

Certas combinações de iniciadores e destinos FC tradicionais e FCoE são suportadas.

Iniciadores FCoE

Você pode usar iniciadores FCoE em computadores host com destinos FCoE e FC tradicionais em controladores de armazenamento. O iniciador FCoE do host deve se conectar a um switch FCoE DCB (ponte de data center); a conexão direta a um destino não é suportada.

A tabela a seguir lista as combinações suportadas:

Iniciador	Alvo	Suportado?
FC	FC	Sim
FC	FCoE	Sim
FCoE	FC	Sim
FCoE	FCoE	Sim

Destinos FCoE

É possível misturar portas de destino FCoE com portas FC de 4 GB, 8 GB ou 16 GB na controladora de storage, independentemente de as portas FC serem adaptadores de destino complementares ou portas

integradas. Você pode ter adaptadores de destino FCoE e FC no mesmo controlador de storage.



As regras da combinação de portas FC integradas e de expansão ainda se aplicam.

Contagem de saltos com suporte para FCoE

A contagem máxima de saltos Fibre Channel over Ethernet (FCoE) suportada entre um host e um sistema de armazenamento depende do fornecedor do switch e do suporte do sistema de armazenamento para configurações FCoE.

A contagem de saltos é definida como o número de switches no caminho entre o iniciador (host) e o destino (sistema de armazenamento). A documentação da Cisco Systems também se refere a esse valor como o *diâmetro da malha SAN*.

Para FCoE, você pode ter switches FCoE conectados a switches FC.

Para conexões FCoE de ponta a ponta, os switches FCoE devem estar executando uma versão de firmware que suporte ISLs (links inter-switch Ethernet).

A tabela a seguir lista o máximo de contagens de saltos suportadas:

Fornecedor do interruptor	Contagem de saltos suportada
Brocade	7 para FC 5 para FCoE
Cisco	7 Até 3 dos switches podem ser switches FCoE.

Zoneamento Fibre Channel e FCoE

Visão geral do zoneamento Fibre Channel e FCoE

Uma zona FC, FC-NVMe ou FCoE é um agrupamento lógico de uma ou mais portas em uma malha. Para que os dispositivos possam se ver, conectar, criar sessões entre si e se comunicar, ambas as portas precisam ter uma associação de zona comum. Recomenda-se um zoneamento de iniciador único.

Razões para o zoneamento

- O zoneamento reduz ou elimina *crosstalk* entre HBAs iniciador.

Isso ocorre mesmo em ambientes pequenos e é um dos melhores argumentos para a implementação do zoneamento. Os subconjuntos de tecido lógico criados pelo zoneamento eliminam problemas de conversa cruzada.

- O zoneamento reduz o número de caminhos disponíveis para uma porta FC, FC-NVMe ou FCoE específica e reduz o número de caminhos entre um host e um LUN específico visível.

Por exemplo, algumas soluções de multipathing do sistema operacional host têm um limite no número de caminhos que podem gerenciar. O zoneamento pode reduzir o número de caminhos que um driver de multipathing do sistema operacional vê. Se um host não tiver uma solução multipathing instalada, você precisará verificar se apenas um caminho para um LUN é visível usando o zoneamento na malha ou uma combinação de mapeamento de LUN seletivo (SLM) e portsets no SVM.

- O zoneamento aumenta a segurança limitando o acesso e a conectividade a pontos finais que compartilham uma zona comum.

Portas que não têm zonas em comum não podem se comunicar umas com as outras.

- O zoneamento melhora a confiabilidade da SAN isolando problemas que ocorrem e ajuda a reduzir o tempo de resolução de problemas limitando o espaço do problema.

Recomendações para zoneamento

- Você deve implementar o zoneamento a qualquer momento, se quatro ou mais hosts estiverem conectados a uma SAN ou se o SLM não for implementado nos nós a uma SAN.
- Embora o World Wide Node Name zoning seja possível com alguns fornecedores de switch, o World Wide Port Name zoning é necessário para definir adequadamente uma porta específica e usar o NPIV de forma eficaz.
- Você deve limitar o tamanho da zona, mantendo a capacidade de gerenciamento.

Várias zonas podem se sobrepor ao tamanho limite. Idealmente, uma zona é definida para cada host ou cluster de host.

- Você deve usar o zoneamento de um único iniciador para eliminar a interferência cruzada entre HBAs do iniciador.

Zoneamento baseado em nome mundial

O zoneamento baseado no World Wide Name (WWN) especifica o WWN dos membros a serem incluídos na zona. Ao zonear no ONTAP, você deve usar o zoneamento de nome de porta mundial (WWPN).

WWPN zoneamento fornece flexibilidade porque o acesso não é determinado por onde o dispositivo está fisicamente conectado à malha. Você pode mover um cabo de uma porta para outra sem reconfigurar zonas.

Para caminhos Fibre Channel para controladores de storage que executam ONTAP, verifique se os switches FC estão zoneados usando WWPNs das interfaces lógicas de destino (LIFs), e não as WWPNs das portas físicas no nó. Para obter mais informações sobre LIFs, consulte o *Guia de Gerenciamento de rede do ONTAP*.

["Gerenciamento de rede"](#)

Zonas individuais

Na configuração de zoneamento recomendada, há um iniciador de host por zona. A zona consiste na porta do iniciador do host e em um ou mais LIFs de destino nos nós de storage que estão fornecendo acesso aos LUNs até o número desejado de caminhos por destino. Isso significa que os hosts que acessam os mesmos nós não podem ver as portas uns dos outros, mas cada iniciador pode acessar qualquer nó.

Você deve adicionar todos os LIF da máquina virtual de armazenamento (SVM) na zona com o iniciador do host. Isso permite que você mova volumes ou LUNs sem editar suas zonas existentes ou criar novas zonas.

Para caminhos de Fibre Channel para nós que executam ONTAP, certifique-se de que os switches FC sejam zoneados usando WWPNs das interfaces lógicas de destino (LIFs), e não as WWPNs das portas físicas no nó. As WWPNs dos portos físicos começam com "50" e as WWPNs dos LIFs começam com "20".

Zoneamento de tecido único

Em uma configuração de estrutura única, você ainda pode conectar cada iniciador de host a cada nó de storage. O software multipathing é necessário no host para gerenciar vários caminhos. Cada host deve ter dois iniciadores para multipathing para fornecer resiliência na solução.

Cada iniciador deve ter um mínimo de um LIF de cada nó que o iniciador possa acessar. O zoneamento deve permitir pelo menos um caminho do iniciador do host para o par de nós de HA no cluster para fornecer um caminho para a conectividade LUN. Isso significa que cada iniciador no host pode ter apenas um LIF de destino por nó em sua configuração de zona. Se houver um requisito de multipathing para o mesmo nó ou vários nós no cluster, cada nó terá várias LIFs por nó em sua configuração de zona. Isso permite que o host ainda acesse seus LUNs se um nó falhar ou se um volume contendo o LUN for movido para um nó diferente. Isso também requer que os nós de relatório sejam definidos adequadamente.

Configurações de estrutura única são compatíveis, mas não são consideradas altamente disponíveis. A falha de um único componente pode causar perda de acesso aos dados.

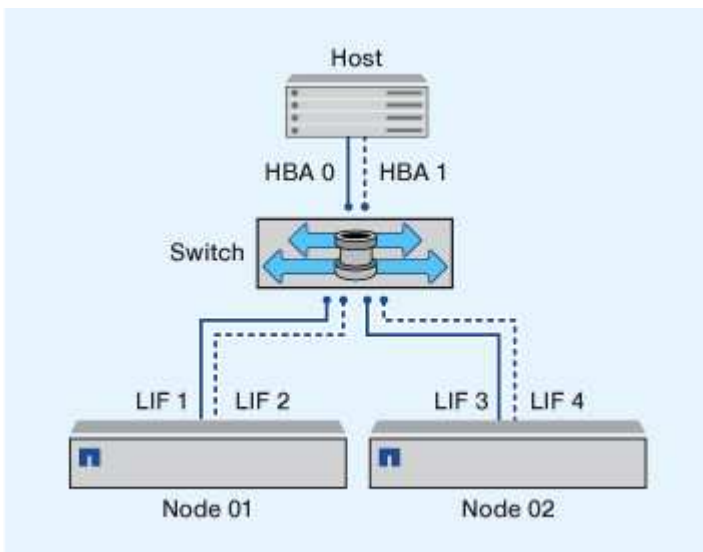
Na figura a seguir, o host tem dois iniciadores e está executando software multipathing. Existem duas zonas:



A convenção de nomenclatura usada nesta figura é apenas uma recomendação de uma possível convenção de nomenclatura que você pode escolher usar para sua solução ONTAP.

- Zona 1: HBA 0, LIF_1 e LIF_3
- Zona 2: HBA 1, LIF_2 e LIF_4

Se a configuração incluísse mais nós, as LIFs para os nós adicionais seriam incluídas nessas zonas.



Neste exemplo, você também pode ter todos os quatro LIFs em cada zona. Nesse caso, as zonas seriam as

seguintes:

- Zona 1: HBA 0, LIF_1, LIF_2, LIF_3 e LIF_4
- Zona 2: HBA 1, LIF_1, LIF_2, LIF_3 e LIF_4



O sistema operacional host e o software de multipathing precisam dar suporte ao número de caminhos compatíveis que estão sendo usados para acessar os LUNs nos nós. Para determinar o número de caminhos usados para acessar os LUNs nos nós, consulte a seção limites de configuração da SAN.

Informações relacionadas

["NetApp Hardware Universe"](#)

Zoneamento de par HA de estrutura dupla

Em configurações de estrutura dupla, é possível conectar cada iniciador de host a cada nó de cluster. Cada iniciador de host usa um switch diferente para acessar os nós de cluster. O software multipathing é necessário no host para gerenciar vários caminhos.

Configurações de estrutura dupla são consideradas de alta disponibilidade porque o acesso aos dados é mantido em caso de falha em um único componente.

Na figura a seguir, o host tem dois iniciadores e está executando software multipathing. Existem duas zonas. O SLM é configurado para que todos os nós sejam considerados como nós de relatório.



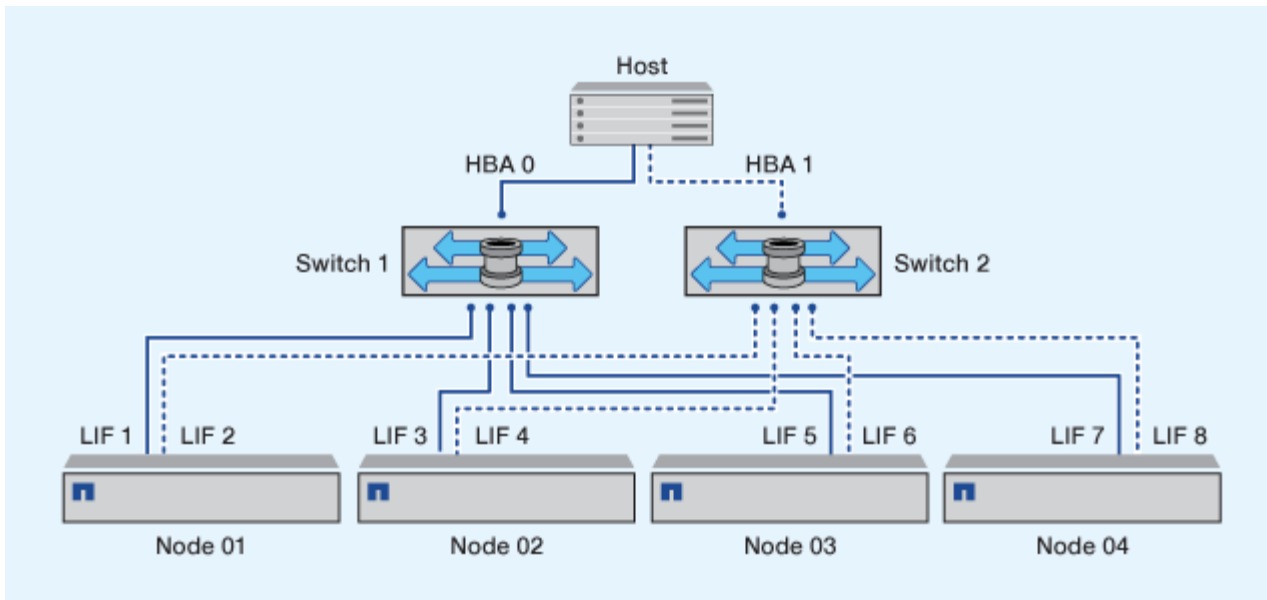
A convenção de nomenclatura usada nesta figura é apenas uma recomendação de uma possível convenção de nomenclatura que você pode escolher usar para sua solução ONTAP.

- Zona 1: HBA 0, LIF_1, LIF_3, LIF_5 e LIF_7
- Zona 2: HBA 1, LIF_2, LIF_4, LIF_6 e LIF_8

Cada iniciador do host é zoneado por um switch diferente. A zona 1 é acessada através do interruptor 1. A zona 2 é acessada através do interruptor 2.

Cada iniciador pode acessar um LIF em cada nó. Isso permite que o host ainda acesse LUNs se um nó falhar. Os SVMs têm acesso a todas as LIFs iSCSI e FC em cada nó em uma solução em cluster com base na configuração de mapa LUN seletivo (SLM) e na configuração do nó de relatório. Você pode usar o zoneamento de switch SLM, portsets ou FC para reduzir o número de caminhos de uma SVM para o host e o número de caminhos de uma SVM para um LUN.

Se a configuração incluísse mais nós, as LIFs para os nós adicionais seriam incluídas nessas zonas.



O sistema operacional host e o software multipathing precisam dar suporte ao número de caminhos que estão sendo usados para acessar os LUNs nos nós.

Informações relacionadas

["NetApp Hardware Universe"](#)

Restrições de zoneamento para switches Cisco FC e FCoE

Ao usar os switches FC e FCoE Cisco, uma única zona de malha não deve conter mais de um LIF de destino para a mesma porta física. Se várias LIFs na mesma porta estiverem na mesma zona, as portas LIF podem falhar ao recuperar de uma perda de conexão.

Os switches FC comuns são usados no protocolo FC-NVMe da mesma maneira que são usados no protocolo FC.

- Várias LIFs para os protocolos FC e FCoE podem compartilhar portas físicas em um nó, contanto que estejam em zonas diferentes.
- O FC-NVMe e o FCoE não podem compartilhar a mesma porta física.
- FC e FC-NVMe podem compartilhar a mesma porta física de 32 GB.
- Os switches FC e FCoE da Cisco exigem que cada LIF em uma determinada porta esteja em uma zona separada das outras LIFs nessa porta.
- Uma única zona pode ter LIFs FC e FCoE. Uma zona pode conter um LIF de cada porta de destino no cluster, mas tenha cuidado para não exceder os limites de caminho do host e verificar a configuração do SLM.
- LIFs em diferentes portas físicas podem estar na mesma zona.
- Os switches Cisco exigem que os LIFs sejam separados.

Embora não seja necessário, recomenda-se separar LIFs para todos os switches

Requisitos para configurações de SAN compartilhadas

Configurações de SAN compartilhadas são definidas como hosts conectados aos sistemas de storage da ONTAP e aos sistemas de storage de outros fornecedores. O acesso aos sistemas de storage da ONTAP e aos sistemas de storage de outros fornecedores a partir de um único host é suportado, desde que sejam atendidos vários requisitos.

Para todos os sistemas operacionais host, é uma prática recomendada usar adaptadores separados para se conectar aos sistemas de storage de cada fornecedor. O uso de adaptadores separados reduz as chances de drivers e configurações conflitantes. Para conexões com um sistema de armazenamento ONTAP, o modelo do adaptador, BIOS, firmware e driver devem ser listados como suportados na ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp.

Você deve definir os valores de tempo limite necessários ou recomendados e outros parâmetros de armazenamento para o host. Você deve sempre instalar o software NetApp ou aplicar as configurações do NetApp por último.

- Para o AIX, você deve aplicar os valores da versão do AIX Host Utilities listada na ferramenta de Matriz de interoperabilidade para sua configuração.
- Para o ESX, você deve aplicar as configurações do host usando o Virtual Storage Console para VMware vSphere.
- Para HP-UX, você deve usar as configurações de armazenamento padrão HP-UX.
- Para Linux, você deve aplicar os valores da versão Linux Host Utilities listada na ferramenta de Matriz de interoperabilidade para sua configuração.
- Para o Solaris, você deve aplicar os valores da versão do Solaris Host Utilities listada na ferramenta de Matriz de interoperabilidade para sua configuração.
- Para o Windows, você deve instalar a versão do Windows Host Utilities que está listada na ferramenta de Matriz de interoperabilidade para sua configuração.

Informações relacionadas

["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#)

Configurações DE SAN em um ambiente MetroCluster

Configurações DE SAN em um ambiente MetroCluster

Você precisa estar ciente de algumas considerações ao usar configurações de SAN em um ambiente MetroCluster.

- As configurações do MetroCluster não são compatíveis com configurações VSAN "roteadas" de malha FC de front-end.
- A partir do ONTAP 9.15,1, as configurações de IP MetroCluster de quatro nós são compatíveis com NVMe/TCP.
- A partir do ONTAP 9.12,1, as configurações de IP MetroCluster de quatro nós são compatíveis com NVMe/FC. As configurações do MetroCluster não são compatíveis com redes NVMe front-end anteriores ao ONTAP 9.12,1.

- Outros protocolos SAN, como iSCSI, FC e FCoE, são compatíveis com configurações do MetroCluster.
- Ao usar configurações de cliente SAN, você deve verificar se quaisquer considerações especiais para configurações do MetroCluster estão incluídas nas notas fornecidas no ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) (IMT).
- Os sistemas operacionais e os aplicativos devem fornecer resiliência de e/S de 120 segundos para dar suporte ao switchover não planejado automático da MetroCluster e ao switchover tiebreaker ou iniciado por Mediator.
- As configurações do MetroCluster usam as mesmas WWNNs e WWPNS em ambos os lados da malha FC de front-end.

Informações relacionadas

- ["Compreender a proteção de dados e a recuperação de desastres da MetroCluster"](#)
- ["artigo da Knowledge base: Quais são as considerações de suporte ao host AIX em uma configuração do MetroCluster?"](#)
- ["artigo da base de conhecimento: Considerações de suporte a hosts Solaris em uma configuração do MetroCluster"](#)

Evite a sobreposição de portas entre switchover e switchback

Em um ambiente SAN, você pode configurar os switches front-end para evitar sobreposição quando a porta antiga fica off-line e a nova porta entra on-line.

Durante o switchover, a porta FC no local sobrevivente pode fazer login na malha antes que a malha detete que a porta FC no local de desastre está off-line e removeu essa porta dos serviços de nome e diretório.

Se a porta FC no desastre ainda não for removida, a tentativa de login da malha da porta FC no local sobrevivente pode ser rejeitada devido a uma WWPNS duplicada. Esse comportamento dos switches FC pode ser alterado para honrar o login do dispositivo anterior e não o existente. Você deve verificar os efeitos desse comportamento em outros dispositivos de malha. Entre em Contato com o fornecedor do switch para obter mais informações.

Escolha o procedimento correto de acordo com o seu tipo de interruptor.

Exemplo 1. Passos

Interrutor Cisco

1. Ligue ao interruptor e inicie sessão.
2. Entre no modo de configuração:

```
switch# config t
switch(config)#
```

3. Substituir a primeira entrada de dispositivo na base de dados do servidor de nomes pelo novo dispositivo:

```
switch(config)# no fcns reject-duplicate-pwvn vsan 1
```

4. Nos switches que estão executando o NX-os 8.x, confirme se o tempo limite do flogi quiesce está definido como zero:

- a. Apresentar o timererval quiesce:

```
switch(config)# show flogi interval info \ i quiesce
```

```
Stats: fs flogi quiesce timerval: 0
```

- b. Se a saída na etapa anterior não indicar que o timerval é zero, defina-o como zero:

```
switch(config)# flogi scale enable
```

```
switch(config)$ flogi quiesce timeout 0
```

Interrutor Brocade

1. Ligue ao interruptor e inicie sessão.
2. Introduza o `switchDisable` comando.
3. Digite o `configure` comando e pressione `y` no prompt.

```
F-Port login parameters (yes, y, no, n): [no] y
```

4. Escolha a definição 1:

```
- 0: First login take precedence over the second login (default)
- 1: Second login overrides first login.
- 2: the port type determines the behavior
Enforce FLOGI/FDISC login: (0..2) [0] 1
```

5. Responda aos prompts restantes, ou pressione **Ctrl D**.

6. Introduza o `switchEnable` comando.

Informações relacionadas

["Realização de comutação para testes ou manutenção"](#)

Suporte de host para multipathing

Suporte de host para visão geral de multipathing

O ONTAP sempre usa o Acesso lógico de Unidade assimétrica (ALUA) para caminhos FC e iSCSI. Use configurações de host compatíveis com ALUA para protocolos FC e iSCSI.

A partir do par de HA multipath ONTAP 9.5, o failover/giveback é compatível com configurações NVMe usando o acesso de namespace assíncrono (ANA). No ONTAP 9.4, o NVMe só oferece suporte a um caminho do host para o destino. O host de aplicações precisa gerenciar o failover de caminho para seu parceiro de alta disponibilidade (HA).

Para obter informações sobre quais configurações de host específicas suportam ALUA ou ANA, consulte ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) e ["Configuração do host SAN ONTAP"](#) para o sistema operacional do seu host.

Quando o software de multipathing do host é necessário

Se houver mais de um caminho das interfaces lógicas (LIFs) da máquina virtual de storage (SVM) para a malha, é necessário software de multipathing. O software multipathing é necessário no host sempre que o host puder acessar um LUN por mais de um caminho.

O software multipathing apresenta um único disco para o sistema operacional para todos os caminhos para um LUN. Sem software multipathing, o sistema operacional poderia tratar cada caminho como um disco separado, o que pode levar à corrupção de dados.

Sua solução é considerada como tendo vários caminhos se você tiver qualquer um dos seguintes:

- Uma única porta de iniciador no host que é anexada a várias LIFs SAN no SVM
- Várias portas de iniciador anexando a um único LIF de SAN no SVM
- Várias portas de iniciador anexadas a várias LIFs SAN no SVM

O software multipathing é recomendado em configurações de HA. Além do mapa LUN seletivo, é recomendável usar o zoneamento de switch FC ou portsets para limitar os caminhos usados para acessar LUNs.

O software multipathing também é conhecido como software MPIO (multipath I/O).

Número recomendado de caminhos do host para nós no cluster

Você não deve exceder mais de oito caminhos do host para cada nó do cluster,

prestando atenção ao número total de caminhos que podem ser suportados pelo sistema operacional do host e pelo multipathing usado no host.

Você deve ter no mínimo dois caminhos por LUN conectando-se a cada nó de relatório por meio do mapa de LUN seletivo (SLM) usado pela máquina virtual de storage (SVM) no cluster. Isso elimina pontos únicos de falha e permite que o sistema sobreviva a falhas de componentes.

Se você tiver quatro ou mais nós no cluster ou mais de quatro portas de destino sendo usadas pelas SVMs em qualquer um de seus nós, use os métodos a seguir para limitar o número de caminhos que podem ser usados para acessar LUNs em seus nós, de modo que você não exceda o máximo recomendado de oito caminhos.

- SLM

O SLM reduz o número de caminhos do host para o LUN para apenas caminhos no nó proprietário do LUN e do parceiro de HA do nó proprietário. O SLM está ativado por predefinição.

- Portsets para iSCSI
- Mapeamentos do grupo FC de seu host
- Zoneamento do switch FC

Informações relacionadas

["Administração da SAN"](#)

Limites de configuração

Determine o número de nós suportados para configurações SAN

O número de nós por cluster com suporte do ONTAP varia de acordo com a versão do ONTAP, os modelos de controlador de storage no cluster e o protocolo dos nós do cluster.

Sobre esta tarefa

Se qualquer nó no cluster estiver configurado para FC, FC-NVMe, FCoE ou iSCSI, esse cluster estará limitado aos limites de nó SAN. Os limites de nó baseados nos controladores do cluster são listados em *Hardware Universe*.

Passos

1. Vá para "[NetApp Hardware Universe](#)".
2. Clique em **plataformas** no canto superior esquerdo (ao lado do botão **Home**) e selecione o tipo de plataforma.
3. Marque a caixa de seleção ao lado de sua versão do ONTAP.

Uma nova coluna é exibida para você escolher suas plataformas.

4. Marque as caixas de seleção ao lado das plataformas usadas em sua solução.
5. Desmarque a caixa de seleção **Selecionar tudo** na coluna **escolha suas especificações**.
6. Marque a caixa de seleção **máximo de nós por cluster (nas/SAN)**.
7. Clique em **Mostrar resultados**.

Informações relacionadas

["NetApp Hardware Universe"](#)

Determine o número de hosts com suporte por cluster nas configurações FC e FC-NVMe

O número máximo de hosts SAN que podem ser conectados a um cluster varia muito com base em sua combinação específica de vários atributos de cluster, como o número de hosts conectados a cada nó de cluster, iniciadores por host, sessões por host e nós no cluster.

Sobre esta tarefa

Para configurações FC e FC-NVMe, use o número de nexos de iniciador-destino (ITNs) no sistema para determinar se é possível adicionar mais hosts ao cluster.

Uma ITN representa um caminho desde o iniciador do host até o destino do sistema de armazenamento. O número máximo de ITNs por nó nas configurações FC e FC-NVMe é de 2.048. Contanto que você esteja abaixo do número máximo de ITNs, você pode continuar adicionando hosts ao cluster.

Para determinar o número de ITNs usados no cluster, execute as etapas a seguir para cada nó no cluster.

Passos

1. Identifique todas as LIFs em um determinado nó.
2. Execute o seguinte comando para cada LIF no nó:

```
fcf initiator show -fields wwpn, lif
```

O número de entradas exibidas na parte inferior da saída do comando representa o número de ITNs para esse LIF.

3. Registre o número de ITNs exibidos para cada LIF.
4. Adicione o número de ITNs para cada LIF em cada nó do cluster.

Esse total representa o número de ITNs em seu cluster.

Determine o número suportado de hosts em configurações iSCSI

O número máximo de hosts SAN que podem ser conectados em configurações iSCSI varia muito com base em sua combinação específica de vários atributos de cluster, como o número de hosts conectados a cada nó de cluster, iniciadores por host, logins por host e nós no cluster.

Sobre esta tarefa

O número de hosts que podem ser conectados diretamente a um nó ou que podem ser conectados por meio de um ou mais switches depende do número de portas Ethernet disponíveis. O número de portas Ethernet disponíveis é determinado pelo modelo do controlador e pelo número e tipo de adaptadores instalados no controlador. O número de portas Ethernet suportadas para controladores e adaptadores está disponível em *Hardware Universe*.

Para todas as configurações de cluster de vários nós, você deve determinar o número de sessões iSCSI por

nó para saber se você pode adicionar mais hosts ao cluster. Desde que o cluster esteja abaixo do número máximo de sessões iSCSI por nó, você pode continuar a adicionar hosts ao cluster. O número máximo de sessões iSCSI por nó varia de acordo com os tipos de controladores no cluster.

Passos

1. Identifique todos os grupos de portal de destino no nó.
2. Verifique o número de sessões iSCSI para cada grupo de portal de destino no nó:

```
iscsi session show -tpgroup tpgroup
```

O número de entradas exibidas na parte inferior da saída do comando representa o número de sessões iSCSI para esse grupo de portal de destino.

3. Registe o número de sessões iSCSI apresentadas para cada grupo de portal de destino.
4. Adicione o número de sessões iSCSI para cada grupo de portal de destino no nó.

O total representa o número de sessões iSCSI no nó.

Limites de configuração do switch FC

Os switches Fibre Channel têm limites máximos de configuração, incluindo o número de logins suportados por porta, grupo de portas, blade e switch. Os fornecedores de switch documentam seus limites suportados.

Cada interface lógica FC (LIF) faz logon em uma porta de switch FC. O número total de logins de um único destino no nó é igual ao número de LIFs mais um login para a porta física subjacente. Não exceda os limites de configuração do fornecedor do switch para logins ou outros valores de configuração. Isso também é válido para os iniciadores que estão sendo usados no lado do host em ambientes virtualizados com NPIV habilitado. Não exceda os limites de configuração do fornecedor do switch para logins para o destino ou os iniciadores que estão sendo usados na solução.

Limites do interruptor Brocade

Você pode encontrar os limites de configuração para switches Brocade nas *Diretrizes de escalabilidade Brocade*.

Limites do switch dos sistemas Cisco

Você pode encontrar os limites de configuração para switches Cisco "[Limites de configuração do Cisco](#)" no guia para sua versão do software de switch Cisco.

Calcular a visão geral da profundidade da fila

Talvez seja necessário ajustar a profundidade da fila FC no host para alcançar os valores máximos de ITNs por nó e ventilador de porta FC. O número máximo de LUNs e o número de HBAs que podem se conectar a uma porta FC são limitados pela profundidade de fila disponível nas portas de destino FC.

Sobre esta tarefa

A profundidade da fila é o número de solicitações de e/S (comandos SCSI) que podem ser enfileiradas em uma controladora de armazenamento. Cada solicitação de e/S do HBA iniciador do host para o adaptador de

destino do controlador de armazenamento consome uma entrada de fila. Normalmente, uma maior profundidade de fila equivale a um melhor desempenho. No entanto, se a profundidade máxima da fila do controlador de armazenamento for atingida, esse controlador de armazenamento rejeita os comandos de entrada retornando uma resposta QFULL a eles. Se um grande número de hosts estiver acessando um controlador de armazenamento, você deve planejar cuidadosamente para evitar condições QFULL, que degradam significativamente o desempenho do sistema e podem levar a erros em alguns sistemas.

Em uma configuração com vários iniciadores (hosts), todos os hosts devem ter profundidades de fila semelhantes. Devido à desigualdade na profundidade da fila entre os hosts conectados ao controlador de armazenamento através da mesma porta de destino, os hosts com menores profundidades de fila estão sendo privados de acesso a recursos por hosts com maiores profundidades de fila.

As seguintes recomendações gerais podem ser feitas sobre as profundidades da fila "sintonização":

- Para sistemas de tamanho pequeno a médio, utilize uma profundidade de fila HBA de 32 mm.
- Para sistemas grandes, utilize uma profundidade de fila HBA de 128 mm.
- Para casos de exceção ou teste de desempenho, use uma profundidade de fila de 256 mm para evitar possíveis problemas de enfileiramento.
- Todos os hosts devem ter as profundidades da fila definidas para valores semelhantes para dar acesso igual a todos os hosts.
- Para evitar penalidades ou erros de desempenho, a profundidade da fila da porta FC de destino do controlador de storage não deve ser excedida.

Passos

1. Conte o número total de iniciadores FC em todos os hosts que se conectam a uma porta de destino FC.
2. Multiplique por 128.
 - Se o resultado for inferior a 2.048, defina a profundidade da fila para todos os iniciadores como 128. Você tem 15 hosts com um iniciador conectado a cada uma das duas portas de destino no controlador de storage. $15 \times 128: 1.920$. Como 1.920 é menor do que o limite total de profundidade de fila de 2.048, você pode definir a profundidade de fila para todos os iniciadores como 128.
 - Se o resultado for superior a 2.048, avance para o passo 3. Você tem 30 hosts com um iniciador conectado a cada uma das duas portas de destino no controlador de storage. $30 \times 128: 3.840$. Como o 3.840 é maior do que o limite total de profundidade de fila de 2.048, você deve escolher uma das opções na etapa 3 para correção.
3. Escolha uma das opções a seguir para adicionar mais hosts ao controlador de storage.
 - Opção 1:
 - i. Adicione mais portas de destino FC.
 - ii. Redistribua seus iniciadores FC.
 - iii. Repita os passos 1 e 2. A profundidade de fila desejada de 3.840 mm excede a profundidade de fila disponível por porta. Para remediar isso, você pode adicionar um adaptador de destino FC de duas portas a cada controlador e, em seguida, rezonear seus switches FC para que 15 dos seus hosts 30 se conectem a um conjunto de portas e os 15 hosts restantes se conectem a um segundo conjunto de portas. A profundidade da fila por porta é então reduzida para 15×128 , ou seja, 1.920.
 - Opção 2:
 - i. Designe cada host como "grande" ou "shopping" com base em sua necessidade de e/S esperada.
 - ii. Multiplique o número de grandes iniciadores por 128.

- iii. Multiplique o número de pequenos iniciadores por 32.
- iv. Adicione os dois resultados juntos.
- v. Se o resultado for inferior a 2.048, defina a profundidade da fila para hosts grandes para 128 e a profundidade da fila para hosts pequenos para 32.
- vi. Se o resultado ainda for superior a 2.048 por porta, reduza a profundidade da fila por iniciador até que a profundidade total da fila seja inferior ou igual a 2.048.

Para estimar a profundidade da fila necessária para obter uma determinada taxa de transferência de e/S por segundo, use esta fórmula:



Profundidade da fila necessária (número de e/S por segundo) x (tempo de resposta)

Por exemplo, se você precisar de 40.000 I/O por segundo com um tempo de resposta de 3 milissegundos, a profundidade de fila necessária é de $40.000 \times (.003)$, ou seja, 120.

O número máximo de hosts que você pode se conectar a uma porta de destino é 64, se você decidir limitar a profundidade da fila à recomendação básica de 32. No entanto, se você decidir ter uma profundidade de fila de 128, então você pode ter um máximo de 16 hosts conectados a uma porta de destino. Quanto maior a profundidade da fila, menos hosts que uma única porta de destino pode suportar. Se sua exigência for tal que você não pode comprometer a profundidade da fila, então você deve obter mais portas de destino.

A profundidade de fila pretendida de 3.840 mm excede a profundidade de fila disponível por porta. Você tem 10 hosts grandes que têm altas necessidades de e/S de armazenamento e 20 hosts "shopping" que têm baixas necessidades de e/S. Defina a profundidade da fila do iniciador nos hosts grandes para 128 e a profundidade da fila do iniciador nos hosts pequenos para 32.

A profundidade total da fila resultante é de $(10 \times 128) + (20 \times 32) = 1.920$.

Você pode espalhar a profundidade da fila disponível igualmente em cada iniciador.

A profundidade da fila resultante por iniciador é de $2.048 \div 30 = 68$.

Defina as profundidades da fila em hosts SAN

Talvez seja necessário alterar as profundidades da fila em seu host para alcançar os valores máximos de ITNs por nó e ventilador de porta FC.

AIX anfitriões

Você pode alterar a profundidade da fila em hosts AIX usando o `chdev` comando. As alterações feitas usando o `chdev` comando persistem nas reinicializações.

Exemplos:

- Para alterar a profundidade da fila do dispositivo `hdisk7`, use o seguinte comando:

```
chdev -l hdisk7 -a queue_depth=32
```

- Para alterar a profundidade da fila para o HBA `fcs0`, use o seguinte comando:

```
chdev -l fcs0 -a num_cmd_elems=128
```


O valor padrão para `num_cmd_elems` é 200. O valor máximo é 2.048.



Pode ser necessário colocar o HBA off-line para mudar `num_cmd_elems` e depois colocá-lo de volta on-line usando os `rmdev -l fcs0 -R` comandos e `makdev -l fcs0 -P`

Hosts HP-UX

Você pode alterar a profundidade da fila de LUN ou dispositivo em hosts HP-UX usando o parâmetro kernel `scsi_max_qdepth`. Você pode alterar a profundidade da fila HBA usando o parâmetro kernel `max_fcp_reqs`.

- O valor padrão para `scsi_max_qdepth` é 8. O valor máximo é 255.

`scsi_max_qdepth` pode ser alterado dinamicamente em um sistema em execução usando a `-u` opção no `kmtune` comando. A alteração será efetiva para todos os dispositivos no sistema. Por exemplo, use o seguinte comando para aumentar a profundidade da fila de LUN para 64:

```
kmtune -u -s scsi_max_qdepth=64
```

É possível alterar a profundidade da fila para arquivos de dispositivos individuais usando o `scsictl` comando. As alterações usando o `scsictl` comando não são persistentes em todas as reinicializações do sistema. Para exibir e alterar a profundidade da fila de um arquivo de dispositivo específico, execute o seguinte comando:

```
scsictl -a /dev/rdisk/c2t2d0
```

```
scsictl -m queue_depth=16 /dev/rdisk/c2t2d0
```

- O valor padrão para `max_fcp_reqs` é 512. O valor máximo é 1024.

O kernel deve ser reconstruído e o sistema deve ser reinicializado para que as alterações `max_fcp_reqs` entrem em vigor. Para alterar a profundidade da fila HBA para 256, por exemplo, use o seguinte comando:

```
kmtune -u -s max_fcp_reqs=256
```

Hosts Solaris

Você pode definir a profundidade da fila de LUN e HBA para seus hosts Solaris.

- Para a profundidade da fila de LUN: O número de LUNs em uso em um host multiplicado pelo acelerador por lun (profundidade da fila de lun) deve ser menor ou igual ao valor de profundidade da fila de tgt no host.
- Para a profundidade da fila em uma pilha Sun: Os drivers nativos não permitem configurações por LUN ou por destino `max_throttle` no nível HBA. O método recomendado para definir o `max_throttle` valor para drivers nativos está em um nível por tipo de dispositivo (VID_PID) nos `/kernel/drv/sd.conf` arquivos e `/kernel/drv/ssd.conf`. O utilitário de host define esse valor como 64 para configurações MPxIO e 8 para configurações Veritas DMP.

Passos

1. # `cd/kernel/drv`

2. # vi lpfc.conf
3. PESQUISE /tft-queue (/tgt-queue)

```
tgt-queue-depth=32
```



O valor padrão é definido como 32 na instalação.

4. Defina o valor desejado com base na configuração do seu ambiente.
5. Salve o arquivo.
6. Reinicie o host usando o `sync; sync; sync; reboot -- -r` comando.

Hosts VMware para um HBA QLogic

Use o `esxcfg-module` comando para alterar as configurações de tempo limite do HBA. A atualização manual do `esx.conf` ficheiro não é recomendada.

Passos

1. Faça logon no console de serviço como usuário raiz.
2. Use o `#vmkload_mod -l` comando para verificar qual módulo Qlogic HBA está atualmente carregado.
3. Para uma única instância de um Qlogic HBA, execute o seguinte comando:

```
#esxcfg-module -s ql2xmaxqdepth=64 qla2300_707
```



Este exemplo usa o módulo `qla2300_707`. Use o módulo apropriado com base na saída do `vmkload_mod -l`.

4. Salve suas alterações usando o seguinte comando:

```
#!/usr/sbin/esxcfg-boot -b
```

5. Reinicie o servidor usando o seguinte comando:

```
#reboot
```

6. Confirme as alterações utilizando os seguintes comandos:

a. `#esxcfg-module -g qla2300_707`

b. `qla2300_707 enabled = 1 options = 'ql2xmaxqdepth=64'`

Hosts VMware para um Emulex HBA

Use o `esxcfg-module` comando para alterar as configurações de tempo limite do HBA. A atualização manual do `esx.conf` ficheiro não é recomendada.

Passos

1. Faça logon no console de serviço como usuário raiz.
2. Use o `#vmkload_mod -l grep lpfc` comando para verificar qual Emulex HBA está atualmente carregado.

3. Para uma única instância de um Emulex HBA, digite o seguinte comando:

```
#esxcfg-module -s lpfc0_lun_queue_depth=16 lpfcdd_7xx
```



Dependendo do modelo do HBA, o módulo pode ser `lpfcdd_7xx` ou `lpfcdd_732`. O comando acima usa o módulo `lpfcdd_7xx`. Você deve usar o módulo apropriado com base no resultado `vmkload_mod -l do`.

Executar este comando irá definir a profundidade da fila de LUN para 16 para o HBA representado por `lpfc0`.

4. Para várias instâncias de um Emulex HBA, execute o seguinte comando:

```
a esxcfg-module -s "lpfc0_lun_queue_depth=16 lpfc1_lun_queue_depth=16" lpfcdd_7xx
```

A profundidade da fila LUN para `lpfc0` e a profundidade da fila LUN para `lpfc1` estão definidas para 16.

5. Introduza o seguinte comando:

```
#esxcfg-boot -b
```

6. Reinicie usando `#reboot`o .

Windows hosts para um Emulex HBA

Em hosts do Windows, você pode usar o `LPUTILNT` utilitário para atualizar a profundidade da fila para HBAs Emulex.

Passos

1. Execute o `LPUTILNT` utilitário localizado no `C:\WINNT\system32` diretório.
2. Selecione **Drive Parameters** no menu à direita.
3. Role para baixo e clique duas vezes em **QueueDepth**.



Se você estiver definindo **QueueDepth** maior que 150, o seguinte valor do Registro do Windows também precisará ser aumentado adequadamente:

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\lpxnnds\Parameters\Device\NumberOfRequests
```

Hosts do Windows para um HBA Qlogic

Em hosts do Windows, você pode usar o `SANsurfer` utilitário gerenciador HBA para atualizar as profundidades da fila para HBAs Qlogic.

Passos

1. Execute o `SANsurfer` utilitário gerenciador HBA.
2. Clique em **HBA port > Settings**.
3. Clique em **Advanced HBA port settings** (Definições avançadas da porta HBA) na caixa de listagem.

4. Atualize `Execution Throttle` o parâmetro.

Hosts Linux para Emulex HBA

Você pode atualizar as profundidades da fila de um Emulex HBA em um host Linux. Para tornar as atualizações persistentes nas reinicializações, você deve criar uma nova imagem de disco RAM e reinicializar o host.

Passos

1. Identificar os parâmetros de profundidade da fila a modificar:

```
modinfo lpfc|grep queue_depth
```

É apresentada a lista de parâmetros de profundidade da fila com a respectiva descrição. Dependendo da versão do sistema operacional, você pode modificar um ou mais dos seguintes parâmetros de profundidade de fila:

- `lpfc_lun_queue_depth`: Número máximo de comandos FC que podem ser enfileirados para um LUN específico (uint)
- `lpfc_hba_queue_depth`: Número máximo de comandos FC que podem ser enfileirados para um HBA `lpfc` (uint)
- `lpfc_tgt_queue_depth`: Número máximo de comandos FC que podem ser enfileirados para uma porta de destino específica (uint)

O `lpfc_tgt_queue_depth` parâmetro é aplicável somente para sistemas Red Hat Enterprise Linux 7.x, sistemas SUSE Linux Enterprise Server 11 SP4 e sistemas 12.x.

2. Atualize as profundidades da fila adicionando os parâmetros de profundidade da fila ao `/etc/modprobe.conf` arquivo de um sistema Red Hat Enterprise Linux 5.x e ao `/etc/modprobe.d/scsi.conf` arquivo de um sistema Red Hat Enterprise Linux 6.x ou 7.x, ou de um sistema SUSE Linux Enterprise Server 11.x ou 12.x.

Dependendo da versão do sistema operacional, você pode adicionar um ou mais dos seguintes comandos:

- `options lpfc lpfc_hba_queue_depth=new_queue_depth`
- `options lpfc lpfc_lun_queue_depth=new_queue_depth`
- `options lpfc lpfc_tgt_queue_depth=new_queue_depth`

3. Crie uma nova imagem de disco RAM e reinicie o host para tornar as atualizações persistentes nas reinicializações.

Para obter mais informações, consulte o "[Administração do sistema](#)" para sua versão do sistema operacional Linux.

4. Verifique se os valores de profundidade da fila são atualizados para cada parâmetro de profundidade da fila que você modificou:

```
root@localhost ~]#cat /sys/class/scsi_host/host5/lpfc_lun_queue_depth
30
```

É apresentado o valor atual da profundidade da fila.

Hosts Linux para QLogic HBA

Você pode atualizar a profundidade da fila de dispositivos de um driver QLogic em um host Linux. Para tornar as atualizações persistentes nas reinicializações, você deve criar uma nova imagem de disco RAM e reinicializar o host. Você pode usar a interface de linha de comando (CLI) do QLogic HBA para modificar a profundidade da fila do QLogic HBA.

Esta tarefa mostra como utilizar a CLI do QLogic HBA para modificar a profundidade da fila do QLogic HBA

Passos

1. Identificar o parâmetro de profundidade da fila do dispositivo a ser modificado:

```
modinfo qla2xxx | grep ql2xmaxqdepth
```

Você pode modificar apenas o `ql2xmaxqdepth` parâmetro de profundidade da fila, que indica a profundidade máxima da fila que pode ser definida para cada LUN. O valor padrão é 64 para RHEL 7,5 e posterior. O valor padrão é 32 para RHEL 7,4 e anterior.

```
root@localhost ~]# modinfo qla2xxx|grep ql2xmaxqdepth
parm:          ql2xmaxqdepth:Maximum queue depth to set for each LUN.
Default is 64. (int)
```

2. Atualize o valor de profundidade da fila do dispositivo:

- Se você quiser tornar as modificações persistentes, execute as seguintes etapas:
 - i. Atualize as profundidades da fila adicionando o parâmetro profundidade da fila ao `/etc/modprobe.conf` arquivo para um sistema Red Hat Enterprise Linux 5.x e ao `/etc/modprobe.d/scsi.conf` arquivo para um sistema Red Hat Enterprise Linux 6.x ou 7.x, ou para um sistema SUSE Linux Enterprise Server 11.x ou 12.x: `options qla2xxx ql2xmaxqdepth=new_queue_depth`
 - ii. Crie uma nova imagem de disco RAM e reinicie o host para tornar as atualizações persistentes nas reinicializações.

Para obter mais informações, consulte o "[Administração do sistema](#)" para sua versão do sistema operacional Linux.

- Se você quiser modificar o parâmetro somente para a sessão atual, execute o seguinte comando:

```
echo new_queue_depth > /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth
```

No exemplo a seguir, a profundidade da fila é definida como 128.

```
echo 128 > /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth
```

3. Verifique se os valores de profundidade da fila estão atualizados:

```
cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth
```

É apresentado o valor atual da profundidade da fila.

4. Modifique a profundidade da fila do QLogic HBA atualizando o parâmetro do firmware Execution Throttle a partir do BIOS do QLogic HBA.

- a. Inicie sessão na CLI de gestão do QLogic HBA:

```
/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qauccli
```

- b. No menu principal, selecione a Adapter Configuration opção.

```
[root@localhost ~]#
/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qauccli
Using config file:
/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qauccli.cfg
Installation directory: /opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI
Working dir: /root

QConvergeConsole

          CLI - Version 2.2.0 (Build 15)

Main Menu

1: Adapter Information
**2: Adapter Configuration**
3: Adapter Updates
4: Adapter Diagnostics
5: Monitoring
6: FabricCache CLI
7: Refresh
8: Help
9: Exit

Please Enter Selection: 2
```

- c. Na lista de parâmetros de configuração do adaptador, selecione a HBA Parameters opção.

```

1: Adapter Alias
2: Adapter Port Alias
**3: HBA Parameters**
4: Persistent Names (udev)
5: Boot Devices Configuration
6: Virtual Ports (NPIV)
7: Target Link Speed (iidDMA)
8: Export (Save) Configuration
9: Generate Reports
10: Personality
11: FEC
(p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; ex or 99: Quit)
Please Enter Selection: 3

```

d. Na lista de portas HBA, selecione a porta HBA necessária.

```

Fibre Channel Adapter Configuration

HBA Model QLE2562 SN: BFD1524C78510
  1: Port 1: WWPN: 21-00-00-24-FF-8D-98-E0 Online
  2: Port 2: WWPN: 21-00-00-24-FF-8D-98-E1 Online
HBA Model QLE2672 SN: RFE1241G81915
  3: Port 1: WWPN: 21-00-00-0E-1E-09-B7-62 Online
  4: Port 2: WWPN: 21-00-00-0E-1E-09-B7-63 Online

(p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; ex or 99: Quit)
Please Enter Selection: 1

```

São apresentados os detalhes da porta HBA.

e. No menu HBA Parameters (parâmetros HBA), selecione a Display HBA Parameters opção para visualizar o valor atual Execution Throttle da opção.

O valor padrão da Execution Throttle opção é 65535.

```

HBA Parameters Menu

=====
HBA           : 2 Port: 1
SN            : BFD1524C78510
HBA Model     : QLE2562
HBA Desc.     : QLE2562 PCI Express to 8Gb FC Dual Channel
FW Version    : 8.01.02

```

```
WWPN          : 21-00-00-24-FF-8D-98-E0
WWNN          : 20-00-00-24-FF-8D-98-E0
Link          : Online
```

```
=====
```

- 1: Display HBA Parameters
- 2: Configure HBA Parameters
- 3: Restore Defaults

(p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; x or 99: Quit)
Please Enter Selection: 1

```
-----
```

```
HBA Instance 2: QLE2562 Port 1 WWPN 21-00-00-24-FF-8D-98-E0 PortID 03-07-00
Link: Online
```

```
-----
```

```
Connection Options          : 2 - Loop Preferred, Otherwise Point-to-Point
Data Rate                   : Auto
Frame Size                   : 2048
Hard Loop ID                 : 0
Loop Reset Delay (seconds)  : 5
Enable Host HBA BIOS        : Enabled
Enable Hard Loop ID         : Disabled
Enable FC Tape Support      : Enabled
Operation Mode               : 0 - Interrupt for every I/O completion
Interrupt Delay Timer (100us) : 0
**Execution Throttle        : 65535**
Login Retry Count            : 8
Port Down Retry Count       : 30
Enable LIP Full Login       : Enabled
Link Down Timeout (seconds) : 30
Enable Target Reset         : Enabled
LUNs Per Target             : 128
Out Of Order Frame Assembly : Disabled
Enable LR Ext. Credits      : Disabled
Enable Fabric Assigned WWN  : N/A
```

Press <Enter> to continue:

- a. Pressione **Enter** para continuar.
- b. No menu HBA Parameters (parâmetros HBA), selecione a Configure HBA Parameters opção para modificar os parâmetros HBA.

- c. No menu Configurar parâmetros, selecione a `Execute Throttle` opção e atualize o valor deste parâmetro.

```
Configure Parameters Menu

=====
HBA          : 2 Port: 1
SN           : BFD1524C78510
HBA Model    : QLE2562
HBA Desc.    : QLE2562 PCI Express to 8Gb FC Dual Channel
FW Version   : 8.01.02
WWPN         : 21-00-00-24-FF-8D-98-E0
WWNN         : 20-00-00-24-FF-8D-98-E0
Link         : Online
=====

1: Connection Options
2: Data Rate
3: Frame Size
4: Enable HBA Hard Loop ID
5: Hard Loop ID
6: Loop Reset Delay (seconds)
7: Enable BIOS
8: Enable Fibre Channel Tape Support
9: Operation Mode
10: Interrupt Delay Timer (100 microseconds)
11: Execution Throttle
12: Login Retry Count
13: Port Down Retry Count
14: Enable LIP Full Login
15: Link Down Timeout (seconds)
16: Enable Target Reset
17: LUNs per Target
18: Enable Receive Out Of Order Frame
19: Enable LR Ext. Credits
20: Commit Changes
21: Abort Changes

      (p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; x or 99: Quit)
      Please Enter Selection: 11
Enter Execution Throttle [1-65535] [65535]: 65500
```

- d. Pressione **Enter** para continuar.

- e. No menu Configurar parâmetros, selecione a `Commit Changes` opção para guardar as alterações.

f. Saia do menu.

Informações sobre direitos autorais

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA. Nenhuma parte deste documento protegida por direitos autorais pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio — gráfico, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em fita ou storage em um sistema de recuperação eletrônica — sem permissão prévia, por escrito, do proprietário dos direitos autorais.

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

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

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

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

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

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

Informações sobre marcas comerciais

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