



Rede

ONTAP Select

NetApp
January 29, 2026

Índice

Rede	1
Conceitos e características de rede ONTAP Select	1
Rede física	1
Rede lógica	1
Ambiente de rede de máquina virtual	2
ONTAP Select configurações de rede de nó único e múltiplo	3
Configuração de rede de nó único	3
Configuração de rede multinó	5
ONTAP Select	8
ONTAP Select	8
ONTAP Select	10
Configurações de rede ONTAP Select suportadas	11
Configuração do ONTAP Select VMware vSphere vSwitch no ESXi	12
vSwitch padrão ou distribuído e quatro portas físicas por nó	13
vSwitch padrão ou distribuído e duas portas físicas por nó	17
vSwitch distribuído com LACP	18
ONTAP Select	21
Switch físico compartilhado	22
Vários interruptores físicos	22
Separação de tráfego de dados e gerenciamento ONTAP Select	23

Rede

Conceitos e características de rede ONTAP Select

Primeiro, familiarize-se com os conceitos gerais de rede aplicáveis ao ambiente ONTAP Select . Em seguida, explore as características e opções específicas disponíveis com os clusters de nó único e de vários nós.

Rede física

A rede física suporta uma implantação de cluster ONTAP Select principalmente fornecendo a infraestrutura de comutação de camada 2 subjacente. A configuração relacionada à rede física inclui tanto o host do hipervisor quanto o ambiente de rede comutada mais amplo.

Opções de NIC do host

Cada host do hipervisor ONTAP Select deve ser configurado com duas ou quatro portas físicas. A configuração exata que você escolher dependerá de vários fatores, incluindo:

- Se o cluster contém um ou vários hosts ONTAP Select
- Qual sistema operacional do hipervisor é usado
- Como o switch virtual é configurado
- Se o LACP é usado com os links ou não

Configuração do switch físico

Você deve garantir que a configuração dos switches físicos seja compatível com a implantação do ONTAP Select . Os switches físicos são integrados aos switches virtuais baseados em hipervisor. A configuração exata que você escolher depende de vários fatores. As principais considerações incluem o seguinte:

- Como você manterá a separação entre as redes interna e externa?
- Você manterá uma separação entre as redes de dados e de gerenciamento?
- Como as VLANs da camada dois serão configuradas?

Rede lógica

O ONTAP Select utiliza duas redes lógicas diferentes, separando o tráfego por tipo. Especificamente, o tráfego pode fluir entre os hosts dentro do cluster, bem como para os clientes de armazenamento e outras máquinas fora do cluster. Os switches virtuais gerenciados pelos hipervisores ajudam a dar suporte à rede lógica.

Rede interna

Em uma implantação de cluster com vários nós, os nós individuais do ONTAP Select se comunicam por meio de uma rede "interna" isolada. Essa rede não fica exposta nem disponível fora dos nós do cluster ONTAP Select .



A rede interna só está presente em um cluster de vários nós.

A rede interna tem as seguintes características:

- Usado para processar tráfego intracluster ONTAP , incluindo:
 - Conjunto
 - Interconexão de alta disponibilidade (HA-IC)
 - Espelho de sincronização RAID (RSM)
- Rede de camada única e dois baseada em uma VLAN
- Endereços IP estáticos são atribuídos pelo ONTAP Select:
 - Somente IPv4
 - DHCP não utilizado
 - Endereço link-local
- O tamanho da MTU é de 9000 bytes por padrão e pode ser ajustado dentro do intervalo de 7500-9000 (inclusive)

Rede externa

A rede externa processa o tráfego entre os nós de um cluster ONTAP Select e os clientes de armazenamento externo, bem como as outras máquinas. A rede externa faz parte de cada implantação de cluster e possui as seguintes características:

- Usado para processar tráfego ONTAP , incluindo:
 - Dados (NFS, CIFS, iSCSI)
 - Gerenciamento (cluster e nó; opcionalmente SVM)
 - Intercluster (opcional)
- Suporta opcionalmente VLANs:
 - Grupo de portas de dados
 - Grupo de portos de gestão
- Endereços IP atribuídos com base nas escolhas de configuração do administrador:
 - IPv4 ou IPv6
- O tamanho da MTU é 1500 bytes por padrão (pode ser ajustado)

A rede externa está presente com clusters de todos os tamanhos.

Ambiente de rede de máquina virtual

O host do hipervisor fornece vários recursos de rede.

O ONTAP Select depende dos seguintes recursos expostos pela máquina virtual:

Portas de máquina virtual

Há várias portas disponíveis para uso pelo ONTAP Select. Elas são atribuídas e utilizadas com base em diversos fatores, incluindo o tamanho do cluster.

Comutador virtual

O software do switch virtual no ambiente do hipervisor, seja vSwitch (VMware) ou Open vSwitch (KVM), conecta as portas expostas pela máquina virtual às portas físicas da placa de rede Ethernet. Você deve configurar um vSwitch para cada host ONTAP Select , conforme apropriado para o seu ambiente.

ONTAP Select configurações de rede de nó único e múltiplo

O ONTAP Select suporta configurações de rede de nó único e multinó.

Configuração de rede de nó único

As configurações ONTAP Select de nó único não exigem a rede interna ONTAP , porque não há tráfego de cluster, HA ou espelho.

Ao contrário da versão multinó do produto ONTAP Select , cada VM ONTAP Select contém três adaptadores de rede virtuais, apresentados às portas de rede ONTAP e0a, e0b e e0c.

Essas portas são usadas para fornecer os seguintes serviços: gerenciamento, dados e LIFs intercluster.

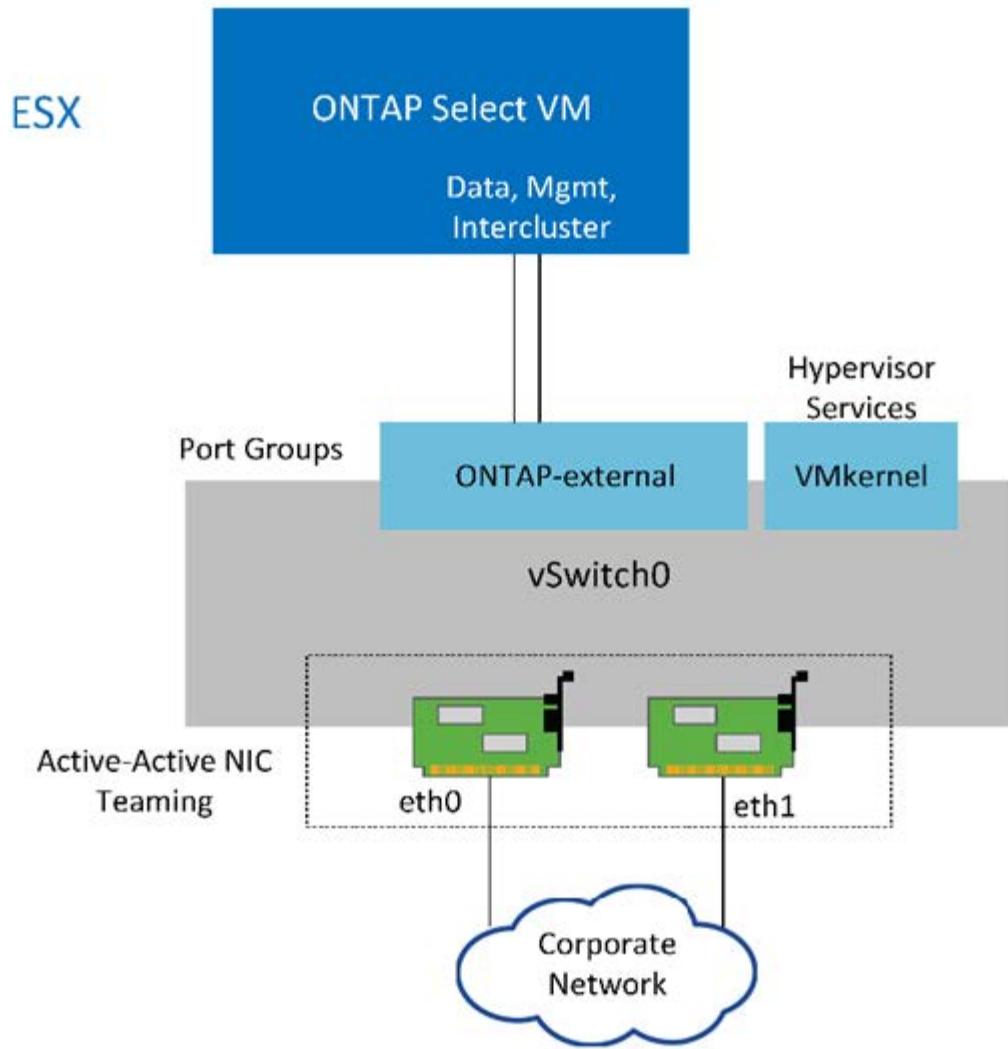
KVM

O ONTAP Select pode ser implantado como um cluster de nó único. O host do hipervisor inclui um switch virtual que fornece acesso à rede externa.

ESXi

A relação entre essas portas e os adaptadores físicos subjacentes pode ser vista na figura a seguir, que descreve um nó de cluster ONTAP Select no hipervisor ESX.

Configuração de rede do cluster ONTAP Select de nó único



i Embora dois adaptadores sejam suficientes para um cluster de nó único, o agrupamento de NICs ainda é necessário.

Atribuição de LIF

Conforme explicado na seção sobre atribuição de LIF multinó deste documento, os IPspaces são usados pelo ONTAP Select para manter o tráfego de rede do cluster separado do tráfego de dados e gerenciamento. A variante de nó único desta plataforma não contém uma rede de cluster. Portanto, não há portas presentes no IPspace do cluster.

i Os LIFs de gerenciamento de cluster e nó são criados automaticamente durante a configuração do cluster do ONTAP Select . Os LIFs restantes podem ser criados após a implantação.

LIFs de gerenciamento e dados (e0a, e0b e e0c)

As portas ONTAP e0a, e0b e e0c são delegadas como portas candidatas para LIFs que transportam os seguintes tipos de tráfego:

- Tráfego de protocolo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)

- Tráfego de gerenciamento de cluster, nó e SVM
- Tráfego intercluster (SnapMirror e SnapVault)

Configuração de rede multinó

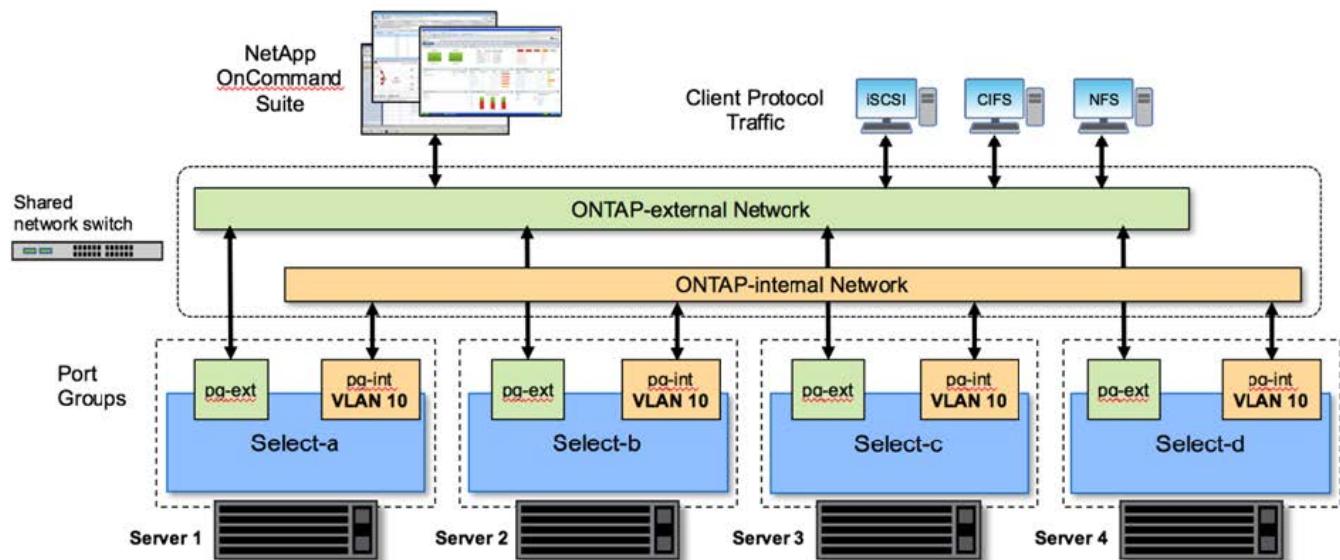
A configuração de rede ONTAP Select multinó consiste em duas redes.

Trata-se de uma rede interna, responsável por fornecer serviços de cluster e replicação interna, e uma rede externa, responsável por fornecer serviços de acesso e gerenciamento de dados. O isolamento ponta a ponta do tráfego que flui dentro dessas duas redes é extremamente importante para permitir a construção de um ambiente adequado à resiliência do cluster.

Essas redes são representadas na figura a seguir, que mostra um cluster ONTAP Select de quatro nós em execução em uma plataforma VMware vSphere. Clusters de seis e oito nós têm um layout de rede semelhante.

i Cada instância do ONTAP Select reside em um servidor físico separado. O tráfego interno e externo é isolado usando grupos de portas de rede separados, atribuídos a cada interface de rede virtual, permitindo que os nós do cluster compartilhem a mesma infraestrutura de comutação física.

*Visão geral de uma configuração de rede de cluster multinó ONTAP Select *



Cada VM ONTAP Select contém sete adaptadores de rede virtuais, apresentados ao ONTAP como um conjunto de sete portas de rede, de e0a a e0g. Embora o ONTAP trate esses adaptadores como NICs físicas, eles são, na verdade, virtuais e mapeados para um conjunto de interfaces físicas por meio de uma camada de rede virtualizada. Como resultado, cada servidor de hospedagem não requer seis portas de rede físicas.

i Não há suporte para adicionar adaptadores de rede virtuais à VM ONTAP Select .

Essas portas são pré-configuradas para fornecer os seguintes serviços:

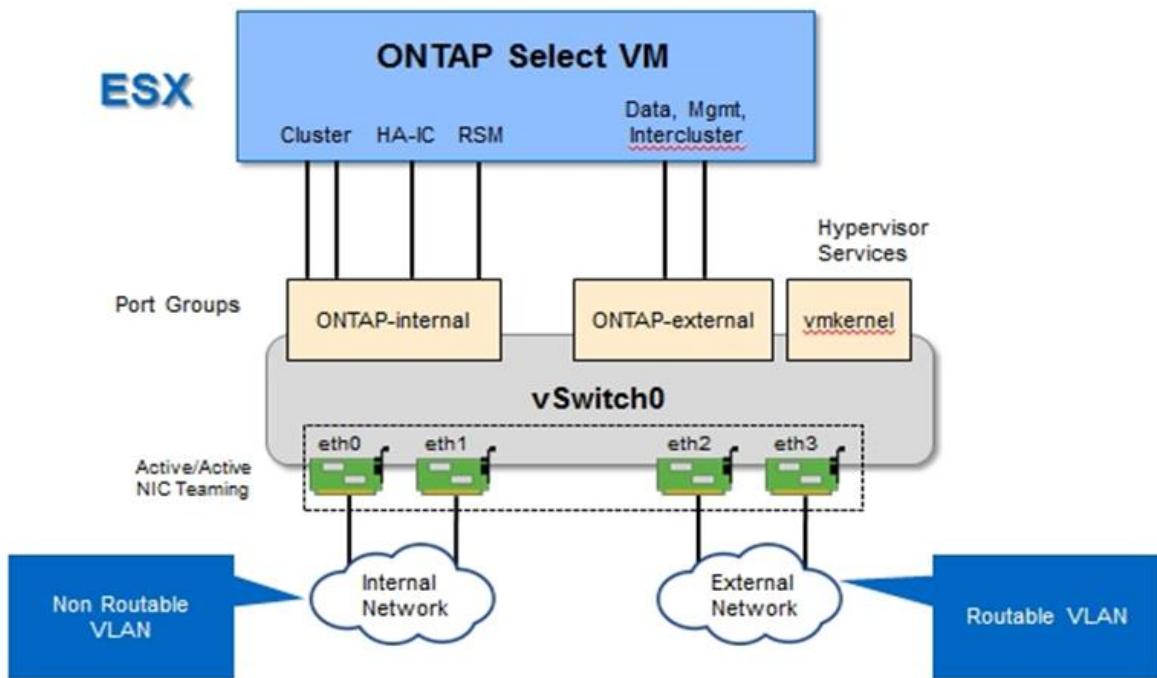
- e0a, e0b e e0g. Gerenciamento e LIFs de dados
- e0c, e0d. LIFs de rede de cluster

- e0e. RSM
- e0f. Interconexão HA

As portas e0a, e0b e e0g residem na rede externa. Embora as portas e0c a e0f desempenhem diversas funções diferentes, coletivamente elas compõem a rede Select interna. Ao tomar decisões de projeto de rede, essas portas devem ser colocadas em uma única rede de camada 2. Não há necessidade de separar esses adaptadores virtuais em diferentes redes.

A relação entre essas portas e os adaptadores físicos subjacentes é ilustrada na figura a seguir, que descreve um nó de cluster ONTAP Select no hipervisor ESX.

Configuração de rede de um único nó que faz parte de um cluster ONTAP Select multinó



A segregação do tráfego interno e externo entre diferentes NICs físicas evita que latências sejam introduzidas no sistema devido ao acesso insuficiente aos recursos da rede. Além disso, a agregação por meio do agrupamento de NICs garante que a falha de um único adaptador de rede não impeça o nó do cluster ONTAP Select de acessar a respectiva rede.

Observe que tanto o grupo de portas de rede externa quanto o de rede interna contêm todos os quatro adaptadores de placa de rede de forma simétrica. As portas ativas no grupo de portas de rede externa são as portas em espera na rede interna. Por outro lado, as portas ativas no grupo de portas de rede interna são as portas em espera no grupo de portas de rede externa.

Atribuição de LIF

Com a introdução dos IPspaces, as funções de porta do ONTAP foram descontinuadas. Assim como os arrays FAS, os clusters ONTAP Select contêm um IPspace padrão e um IPspace de cluster. Ao colocar as portas de rede e0a, e0b e e0g no IPspace padrão e as portas e0c e e0d no IPspace de cluster, essas portas foram essencialmente isoladas da hospedagem de LIFs que não pertencem a ele. As portas restantes dentro do cluster ONTAP Select são consumidas pela atribuição automática de interfaces que fornecem serviços internos. Elas não são expostas pelo shell do ONTAP, como é o caso das interfaces de interconexão RSM e

HA.



Nem todos os LIFs são visíveis através do shell de comando do ONTAP. As interfaces de interconexão HA e RSM ficam ocultas do ONTAP e são usadas internamente para fornecer seus respectivos serviços.

As portas de rede e LIFs são explicadas em detalhes nas seções a seguir.

LIFs de gerenciamento e dados (e0a, e0b e e0g)

As portas ONTAP e0a, e0b e e0g são delegadas como portas candidatas para LIFs que transportam os seguintes tipos de tráfego:

- Tráfego de protocolo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)
- Tráfego de gerenciamento de cluster, nó e SVM
- Tráfego intercluster (SnapMirror e SnapVault)



Os LIFs de gerenciamento de cluster e nó são criados automaticamente durante a configuração do cluster do ONTAP Select. Os LIFs restantes podem ser criados após a implantação.

LIFs de rede de cluster (e0c, e0d)

As portas ONTAP e0c e e0d são delegadas como portas home para interfaces de cluster. Dentro de cada nó de cluster ONTAP Select, duas interfaces de cluster são geradas automaticamente durante a configuração do ONTAP usando endereços IP locais de link (169.254.xx).



Essas interfaces não podem receber endereços IP estáticos, e interfaces de cluster adicionais não devem ser criadas.

O tráfego de rede do cluster deve fluir por uma rede de camada 2 não roteada e de baixa latência. Devido aos requisitos de taxa de transferência e latência do cluster, espera-se que o cluster ONTAP Select esteja fisicamente localizado em proximidade (por exemplo, multipacote, data center único). Não há suporte para a criação de configurações de cluster estendido de quatro, seis ou oito nós, separando os nós de alta disponibilidade em uma WAN ou em distâncias geográficas significativas. Uma configuração estendida de dois nós com um mediador é compatível.

Para mais detalhes, consulte a seção "[Práticas recomendadas de HA estendido de dois nós \(MetroCluster SDS\)](#)".



Para garantir a máxima taxa de transferência para o tráfego de rede do cluster, esta porta de rede está configurada para usar quadros jumbo (7500 a 9000 MTU). Para a operação correta do cluster, verifique se os quadros jumbo estão habilitados em todos os switches virtuais e físicos upstream que fornecem serviços de rede internos aos nós do cluster ONTAP Select.

Tráfego RAID SyncMirror (e0e)

A replicação síncrona de blocos entre nós parceiros de HA ocorre usando uma interface de rede interna localizada na porta de rede e0e. Essa funcionalidade ocorre automaticamente, usando interfaces de rede configuradas pelo ONTAP durante a configuração do cluster, e não requer configuração por parte do administrador.



A porta e0e é reservada pelo ONTAP para tráfego de replicação interna. Portanto, nem a porta nem o LIF hospedado são visíveis na CLI do ONTAP ou no Gerenciador de Sistemas. Esta interface é configurada para usar um endereço IP local de link gerado automaticamente, e a reatribuição de um endereço IP alternativo não é suportada. Esta porta de rede requer o uso de quadros jumbo (7500 a 9000 MTU).

Interconexão HA (e0f)

Os arrays NetApp FAS utilizam hardware especializado para transmitir informações entre pares de HA em um cluster ONTAP . No entanto, ambientes definidos por software não costumam ter esse tipo de equipamento disponível (como dispositivos InfiniBand ou iWARP), portanto, uma solução alternativa é necessária. Embora diversas possibilidades tenham sido consideradas, os requisitos do ONTAP para o transporte de interconexão exigiam que essa funcionalidade fosse emulada em software. Como resultado, em um cluster ONTAP Select , a funcionalidade da interconexão de HA (tradicionalmente fornecida por hardware) foi projetada no sistema operacional, usando a Ethernet como mecanismo de transporte.

Cada nó ONTAP Select é configurado com uma porta de interconexão HA, e0f. Essa porta hospeda a interface de rede de interconexão HA, responsável por duas funções principais:

- Espelhamento do conteúdo da NVRAM entre pares HA
- Envio/recebimento de informações de status de HA e mensagens de pulsação de rede entre pares de HA

O tráfego de interconexão HA flui por essa porta de rede usando uma única interface de rede por meio da disposição em camadas de quadros de acesso direto à memória remota (RDMA) dentro de pacotes Ethernet.



De forma semelhante à porta RSM (e0e), nem a porta física nem a interface de rede hospedada são visíveis aos usuários, seja pela CLI do ONTAP ou pelo Gerenciador de Sistemas. Como resultado, o endereço IP dessa interface não pode ser modificado e o estado da porta não pode ser alterado. Essa porta de rede requer o uso de quadros jumbo (7500 a 9000 MTU).

ONTAP Select

Características das redes internas e externas do ONTAP Select .

ONTAP Select

A rede interna do ONTAP Select , presente apenas na versão multinó do produto, é responsável por fornecer ao cluster ONTAP Select serviços de comunicação de cluster, interconexão de alta disponibilidade e replicação síncrona. Essa rede inclui as seguintes portas e interfaces:

- **e0c, e0d.** Hospedagem de LIFs de rede de cluster
- **e0e.** Hospedando o RSM LIF
- **e0f.** Hospedando o LIF de interconexão HA

A taxa de transferência e a latência desta rede são cruciais para determinar o desempenho e a resiliência do cluster ONTAP Select . O isolamento da rede é necessário para a segurança do cluster e para garantir que as interfaces do sistema sejam mantidas separadas do restante do tráfego da rede. Portanto, esta rede deve ser usada exclusivamente pelo cluster ONTAP Select .



Não há suporte para o uso da rede interna Select para tráfego diferente do tráfego do cluster Select, como tráfego de aplicativos ou de gerenciamento. Não pode haver outras VMs ou hosts na VLAN interna do ONTAP .

Os pacotes de rede que trafegam pela rede interna devem estar em uma rede dedicada de camada 2 com marcação VLAN. Isso pode ser feito executando uma das seguintes tarefas:

- Atribuição de um grupo de portas com tags VLAN às NICs virtuais internas (e0c a e0f) (modo VST)
- Usando a VLAN nativa fornecida pelo switch upstream, onde a VLAN nativa não é usada para nenhum outro tráfego (atribuir um grupo de portas sem ID de VLAN, ou seja, modo EST)

Em todos os casos, a marcação de VLAN para tráfego de rede interno é feita fora da VM ONTAP Select .



Somente vSwitches padrão e distribuídos do ESX são suportados. Outros switches virtuais ou conectividade direta entre hosts ESX não são suportados. A rede interna deve estar totalmente aberta; NAT ou firewalls não são suportados.

Em um cluster ONTAP Select , o tráfego interno e o tráfego externo são separados por meio de objetos de rede virtuais da camada 2, conhecidos como grupos de portas. A atribuição adequada desses grupos de portas pelo vSwitch é extremamente importante, especialmente para a rede interna, responsável por fornecer serviços de cluster, interconexão de alta disponibilidade e replicação de espelho. Largura de banda insuficiente para essas portas de rede pode causar degradação do desempenho e até mesmo afetar a estabilidade do nó do cluster. Portanto, clusters de quatro, seis e oito nós exigem que a rede interna do ONTAP Select utilize conectividade de 10 Gb; placas de rede de 1 Gb não são suportadas. No entanto, compensações podem ser feitas para a rede externa, pois limitar o fluxo de dados de entrada para um cluster ONTAP Select não afeta sua capacidade de operar de forma confiável.

Um cluster de dois nós pode usar quatro portas de 1 Gb para tráfego interno ou uma única porta de 10 Gb em vez das duas portas de 10 Gb exigidas pelo cluster de quatro nós. Em um ambiente em que as condições impeçam o servidor de receber quatro placas de rede de 10 Gb, duas placas de rede de 10 Gb podem ser usadas para a rede interna e duas placas de rede de 1 Gb podem ser usadas para a rede ONTAP externa.

Validação e solução de problemas de rede interna

A rede interna em um cluster multinó pode ser validada usando a funcionalidade de verificação de conectividade de rede. Esta função pode ser invocada a partir da CLI de implantação executando o comando `network connectivity-check start` comando.

Execute o seguinte comando para visualizar a saída do teste:

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

Esta ferramenta é útil apenas para solucionar problemas de rede interna em um cluster Select de vários nós. A ferramenta não deve ser usada para solucionar problemas de clusters de nó único (incluindo configurações de vNAS), conectividade do ONTAP Deploy com o ONTAP Select ou problemas de conectividade do lado do cliente.

O assistente de criação de cluster (parte da interface gráfica do usuário do ONTAP Deploy) inclui o verificador de rede interna como uma etapa opcional disponível durante a criação de clusters multinós. Dada a importância da rede interna em clusters multinós, incluir essa etapa no fluxo de trabalho de criação de clusters melhora a taxa de sucesso das operações de criação de clusters.

A partir do ONTAP Deploy 2.10, o tamanho da MTU usada pela rede interna pode ser definido entre 7.500 e 9.000. O verificador de conectividade de rede também pode ser usado para testar tamanhos de MTU entre 7.500 e 9.000. O valor padrão da MTU é definido como o valor do switch de rede virtual. Esse valor padrão teria que ser substituído por um valor menor se uma sobreposição de rede, como VXLAN, estivesse presente no ambiente.

ONTAP Select

A rede externa do ONTAP Select é responsável por todas as comunicações de saída do cluster e, portanto, está presente tanto nas configurações de nó único quanto nas de vários nós. Embora essa rede não tenha os requisitos de taxa de transferência rigorosamente definidos da rede interna, o administrador deve ter cuidado para não criar gargalos de rede entre o cliente e a VM do ONTAP , pois problemas de desempenho podem ser erroneamente caracterizados como problemas do ONTAP Select .

 De forma semelhante ao tráfego interno, o tráfego externo pode ser marcado na camada vSwitch (VST) e na camada de switch externo (EST). Além disso, o tráfego externo pode ser marcado pela própria VM ONTAP Select em um processo conhecido como VGT. Consulte a seção "[Separação de tráfego de dados e gerenciamento](#)" para mais detalhes.

A tabela a seguir destaca as principais diferenças entre as redes interna e externa do ONTAP Select .

Referência rápida de rede interna versus externa

Descrição	Rede interna	Rede externa
Serviços de rede	Cluster HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	Gerenciamento de dados Intercluster (SnapMirror e SnapVault)
Isolamento de rede	Obrigatório	Opcional
Tamanho do quadro (MTU)	7.500 a 9.000	1.500 (padrão) 9.000 (com suporte)
Atribuição de endereço IP	Gerado automaticamente	Definido pelo usuário
Suporte DHCP	Não	Não

Agrupamento de NIC

Para garantir que as redes interna e externa tenham as características de largura de banda e resiliência necessárias para fornecer alto desempenho e tolerância a falhas, recomenda-se o agrupamento de adaptadores de rede física. Configurações de cluster de dois nós com um único link de 10 Gb são suportadas. No entanto, a prática recomendada pela NetApp é usar o agrupamento de NICs nas redes interna e externa do cluster ONTAP Select .

Geração de endereço MAC

Os endereços MAC atribuídos a todas as portas de rede do ONTAP Select são gerados automaticamente pelo utilitário de implantação incluído. O utilitário utiliza um identificador organizacional exclusivo (OUI) específico da plataforma e da NetApp para garantir que não haja conflito com os sistemas FAS . Uma cópia desse endereço é então armazenada em um banco de dados interno na VM de instalação do ONTAP Select (ONTAP Deploy) para evitar reatribuições acidentais durante futuras implantações de nós. Em nenhum momento o administrador deve modificar o endereço MAC atribuído a uma porta de rede.

Configurações de rede ONTAP Select suportadas

Selecione o melhor hardware e configure sua rede para otimizar o desempenho e a resiliência.

Os fornecedores de servidores entendem que os clientes têm necessidades diferentes e que a escolha é crucial. Por isso, ao adquirir um servidor físico, há inúmeras opções disponíveis para a tomada de decisões sobre conectividade de rede. A maioria dos sistemas comuns é fornecida com diversas opções de placas de rede, oferecendo opções de porta única e multiporta com diferentes permutações de velocidade e taxa de transferência. Isso inclui suporte para adaptadores de placa de rede de 25 Gb/s e 40 Gb/s com VMware ESX.

Como o desempenho da VM ONTAP Select está diretamente vinculado às características do hardware subjacente, aumentar a taxa de transferência da VM selecionando NICs de alta velocidade resulta em um cluster com melhor desempenho e em uma melhor experiência geral do usuário. Quatro NICs de 10 Gb ou duas NICs de alta velocidade (25/40 Gb/s) podem ser usadas para obter um layout de rede de alto desempenho. Há diversas outras configurações que também são suportadas. Para clusters de dois nós, são suportadas 4 portas de 1 Gb ou 1 porta de 10 Gb. Para clusters de nó único, são suportadas 2 portas de 1 Gb.

Configurações mínimas e recomendadas de rede

Há várias configurações Ethernet suportadas com base no tamanho do cluster.

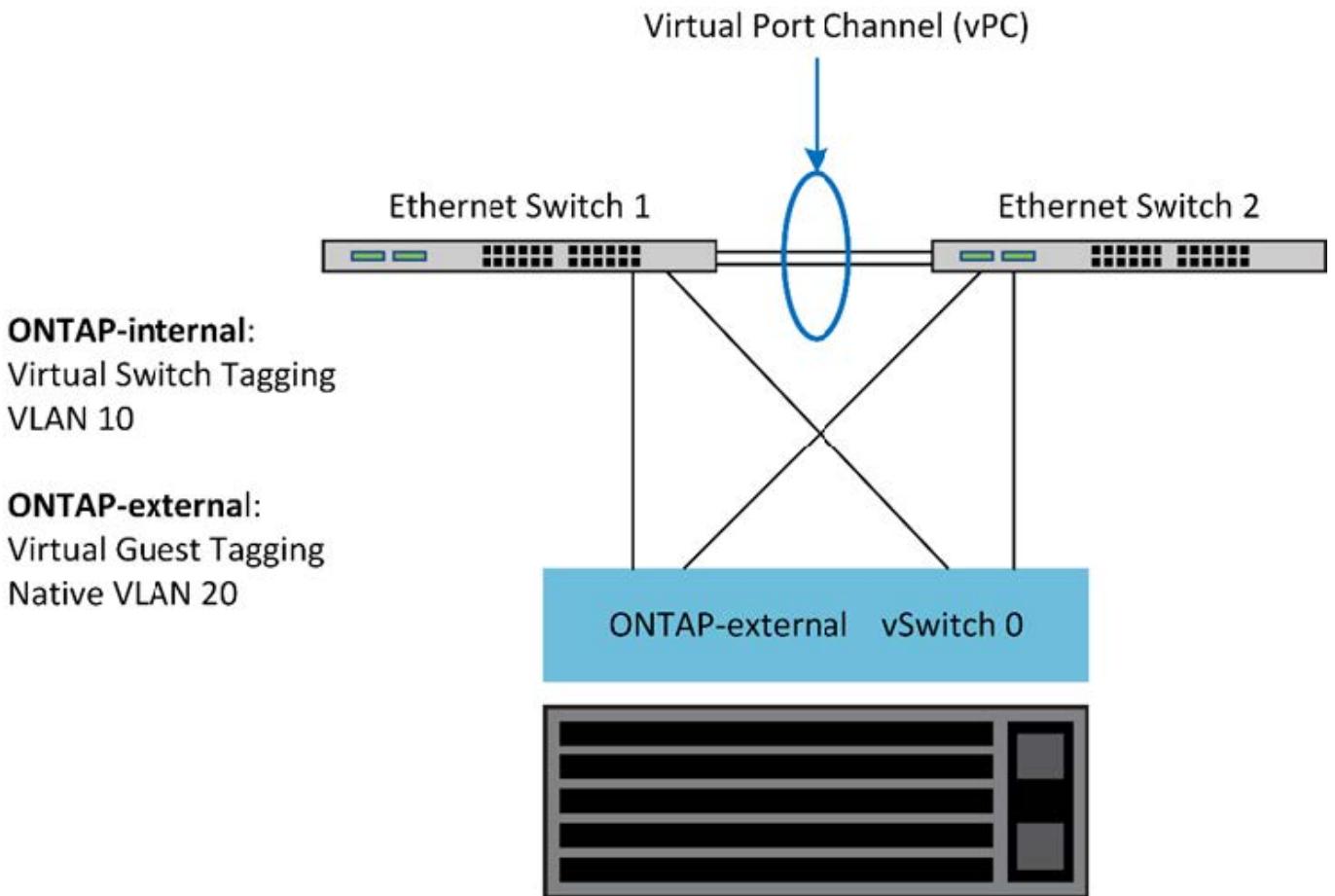
Tamanho do cluster	Requisitos mínimos	Recomendação
Cluster de nó único	2 x 1GbE	2 x 10GbE
Cluster de dois nós ou MetroCluster SDS	4 x 1GbE ou 1 x 10GbE	2 x 10GbE
Agrupamento de 4/6/8 nós	2 x 10GbE	4 x 10GbE ou 2 x 25/40GbE



A conversão entre topologias de link único e de link múltiplo em um cluster em execução não é suportada devido à possível necessidade de conversão entre diferentes configurações de agrupamento de NIC necessárias para cada topologia.

Configuração de rede usando vários switches físicos

Quando houver hardware suficiente disponível, a NetApp recomenda usar a configuração multiswitch mostrada na figura a seguir, devido à proteção adicional contra falhas de switch físico.



Configuração do ONTAP Select VMware vSphere vSwitch no ESXi

ONTAP Select vSwitch e as políticas de平衡amento de carga para configurações de duas e quatro NICs.

O ONTAP Select suporta o uso de configurações de vSwitch padrão e distribuídos. Os vSwitches distribuídos suportam construções de agregação de links (LACP). A agregação de links é uma construção de rede comum usada para agrregar largura de banda entre vários adaptadores físicos. O LACP é um padrão independente de fornecedor que fornece um protocolo aberto para endpoints de rede que agrupa grupos de portas de rede físicas em um único canal lógico. O ONTAP Select pode trabalhar com grupos de portas configurados como um Grupo de Agregação de Links (LAG). No entanto, a NetApp recomenda o uso de portas físicas individuais como portas de uplink simples (tronco) para evitar a configuração LAG. Nesses casos, as práticas recomendadas para vSwitches padrão e distribuídos são idênticas.

Esta seção descreve a configuração do vSwitch e as políticas de balanceamento de carga que devem ser usadas em configurações de duas e quatro NICs.

Ao configurar os grupos de portas a serem usados pelo ONTAP Select, as seguintes práticas recomendadas devem ser seguidas: a política de balanceamento de carga no nível do grupo de portas é "Rota Baseada no ID da Porta Virtual de Origem". A VMware recomenda que o STP seja definido como Portfast nas portas do switch conectadas aos hosts ESXi.

Todas as configurações do vSwitch exigem no mínimo dois adaptadores de rede físicos agrupados em uma única equipe de NICs. O ONTAP Select suporta um único link de 10 Gb para clusters de dois nós. No entanto,

é uma prática recomendada da NetApp garantir a redundância de hardware por meio da agregação de NICs.

Em um servidor vSphere, as equipes de NICs são a construção de agregação usada para agrupar vários adaptadores de rede físicos em um único canal lógico, permitindo que a carga da rede seja compartilhada entre todas as portas membros. É importante lembrar que as equipes de NICs podem ser criadas sem o suporte do switch físico. Políticas de balanceamento de carga e failover podem ser aplicadas diretamente a uma equipe de NICs, que desconhece a configuração do switch upstream. Nesse caso, as políticas são aplicadas apenas ao tráfego de saída.



Canais de porta estáticos não são suportados com o ONTAP Select. Canais habilitados para LACP são suportados com vSwitches distribuídos, mas o uso de LAGs LACP pode resultar em distribuição de carga desigual entre os membros do LAG.

Para clusters de nó único, o ONTAP Deploy configura a VM do ONTAP Select para usar um grupo de portas para a rede externa e o mesmo grupo de portas ou, opcionalmente, um grupo de portas diferente para o tráfego de gerenciamento do cluster e do nó. Para clusters de nó único, o número desejado de portas físicas pode ser adicionado ao grupo de portas externas como adaptadores ativos.

Para clusters multinós, o ONTAP Deploy configura cada VM do ONTAP Select para usar um ou dois grupos de portas para a rede interna e, separadamente, um ou dois grupos de portas para a rede externa. O tráfego de gerenciamento de cluster e nó pode usar o mesmo grupo de portas que o tráfego externo ou, opcionalmente, um grupo de portas separado. O tráfego de gerenciamento de cluster e nó não pode compartilhar o mesmo grupo de portas com o tráfego interno.

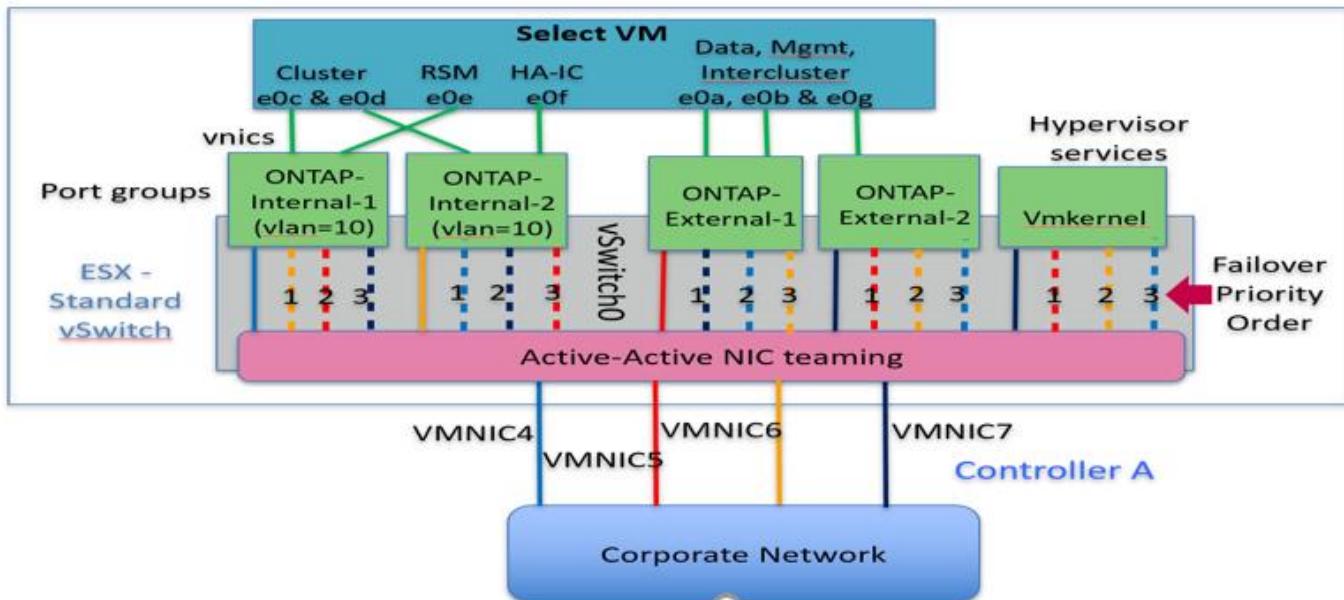


O ONTAP Select suporta no máximo quatro VMNICs.

vSwitch padrão ou distribuído e quatro portas físicas por nó

Quatro grupos de portas podem ser atribuídos a cada nó em um cluster multinó. Cada grupo de portas possui uma única porta física ativa e três portas físicas em espera, como na figura a seguir.

vSwitch com quatro portas físicas por nó



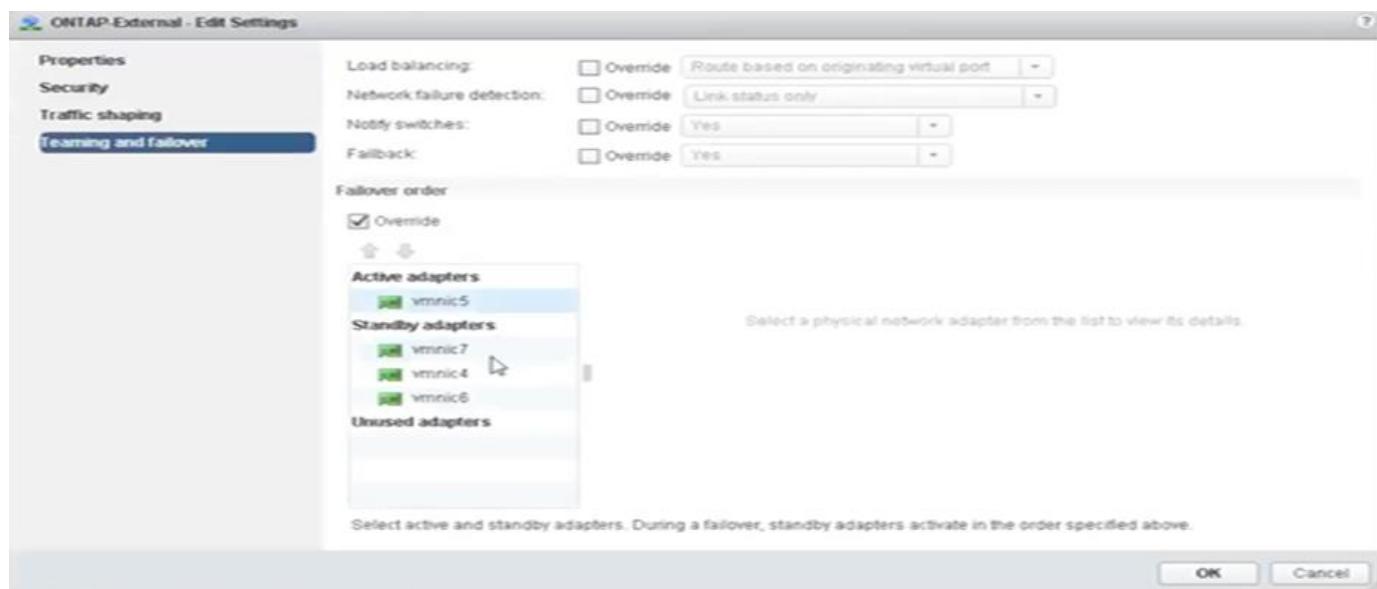
A ordem das portas na lista de espera é importante. A tabela a seguir fornece um exemplo da distribuição de portas físicas entre os quatro grupos de portas.

Configurações mínimas e recomendadas de rede

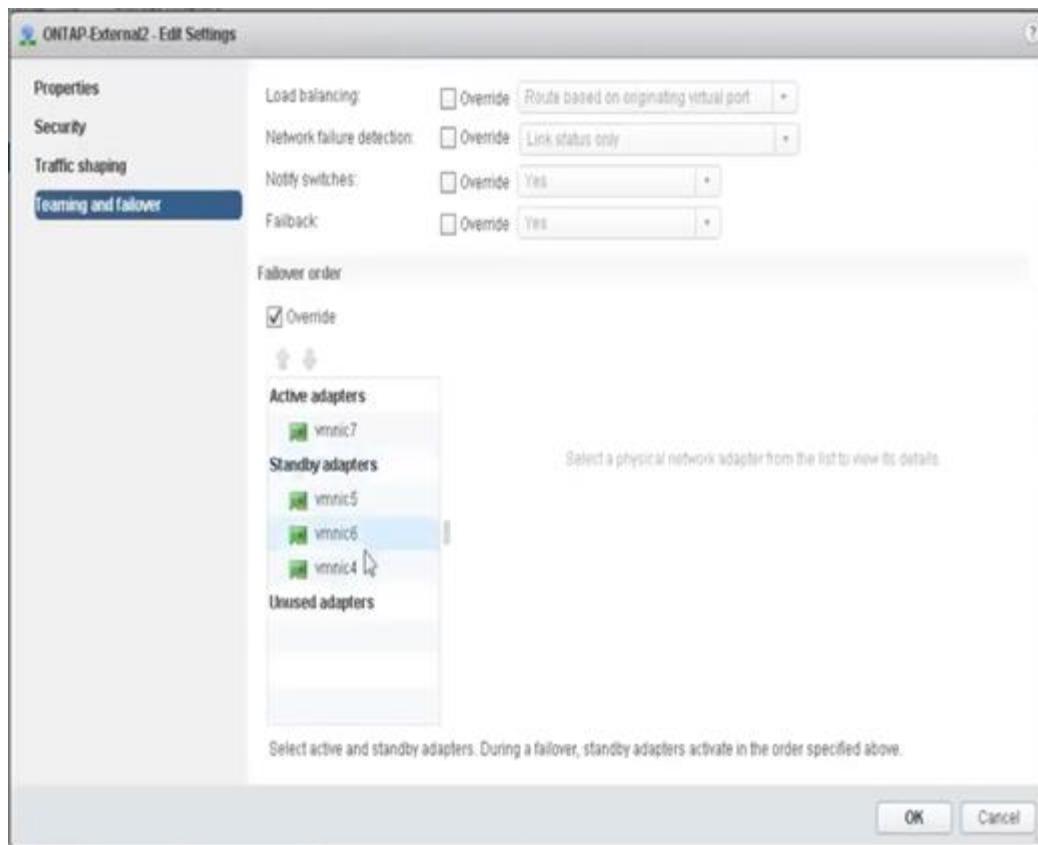
Grupo Portuário	Externo 1	Externo 2	Interno 1	Interno 2
Ativo	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
Espera 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
Espera 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
Espera 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

As figuras a seguir mostram as configurações dos grupos de portas de rede externa da interface gráfica do usuário (ONTAP-External e ONTAP-External2). Observe que os adaptadores ativos são de placas de rede diferentes. Nesta configuração, vmnic 4 e vmnic 5 são portas duplas na mesma placa de rede física, enquanto vmnic 6 e vmnic 7 são portas duplas semelhantes em uma placa de rede separada (as vnmics de 0 a 3 não são usadas neste exemplo). A ordem dos adaptadores em espera fornece um failover hierárquico, com as portas da rede interna sendo as últimas. A ordem das portas internas na lista de espera é trocada de forma semelhante entre os dois grupos de portas externas.

*Parte 1: Configurações de grupo de portas externas ONTAP Select *



*Parte 2: Configurações de grupo de portas externas ONTAP Select *

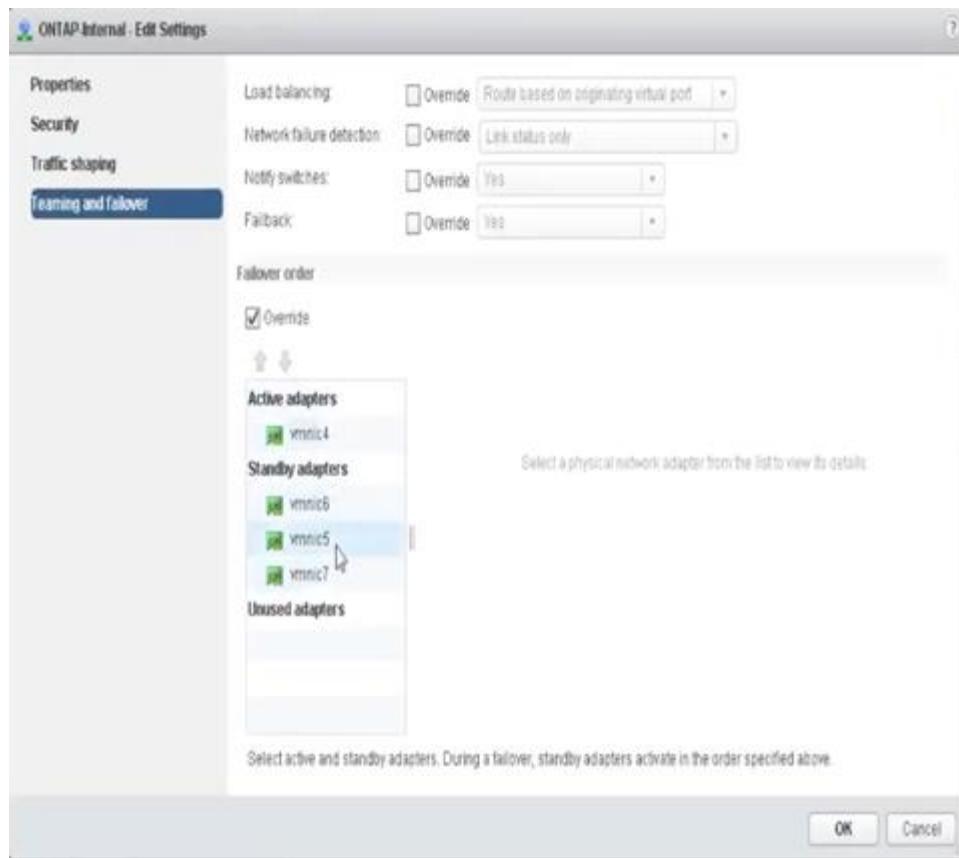


Para facilitar a leitura, as atribuições são as seguintes:

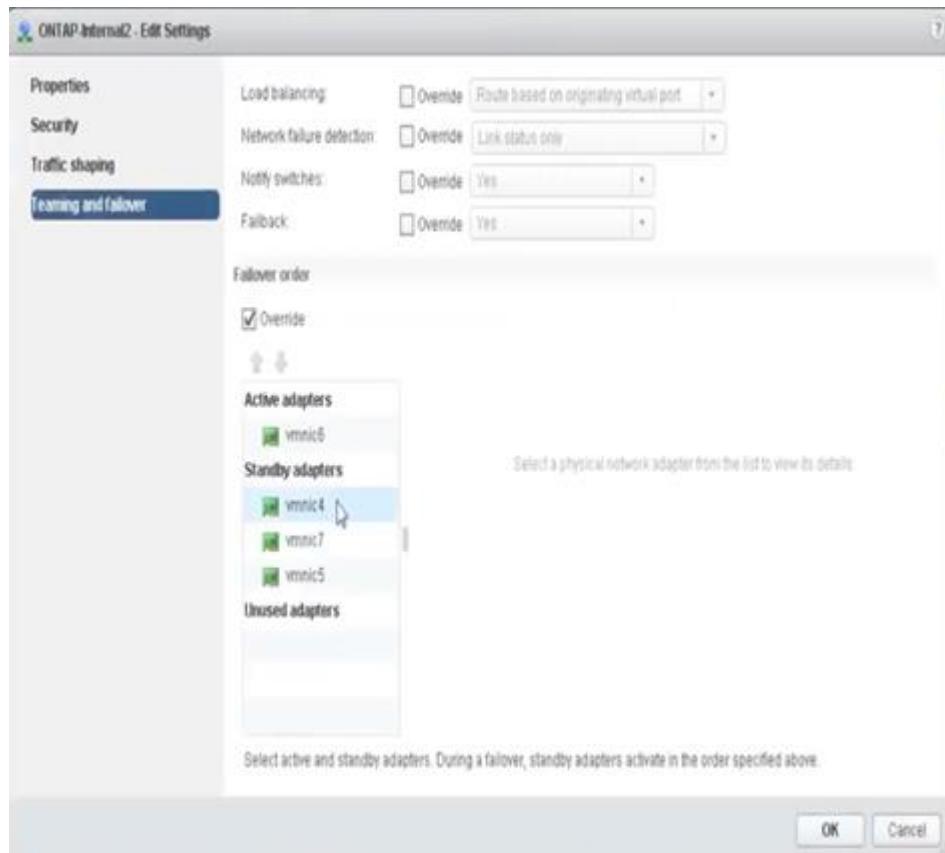
ONTAP-Externo	ONTAP-External2
Adaptadores ativos: vmnic5 Adaptadores de espera: vmnic7, vmnic4, vmnic6	Adaptadores ativos: vmnic7 Adaptadores de espera: vmnic5, vmnic6, vmnic4

As figuras a seguir mostram as configurações dos grupos de portas de rede interna (ONTAP-Internal e ONTAP-Internal2). Observe que os adaptadores ativos são de placas de rede diferentes. Nesta configuração, vmnic 4 e vmnic 5 são portas duplas no mesmo ASIC físico, enquanto vmnic 6 e vmnic 7 são portas duplas semelhantes em um ASIC separado. A ordem dos adaptadores em espera fornece um failover hierárquico, com as portas da rede externa sendo as últimas. A ordem das portas externas na lista de espera é trocada de forma semelhante entre os dois grupos de portas internas.

*Parte 1: Configurações do grupo de portas internas do ONTAP Select *



*Parte 2: ONTAP Select *



Para facilitar a leitura, as atribuições são as seguintes:

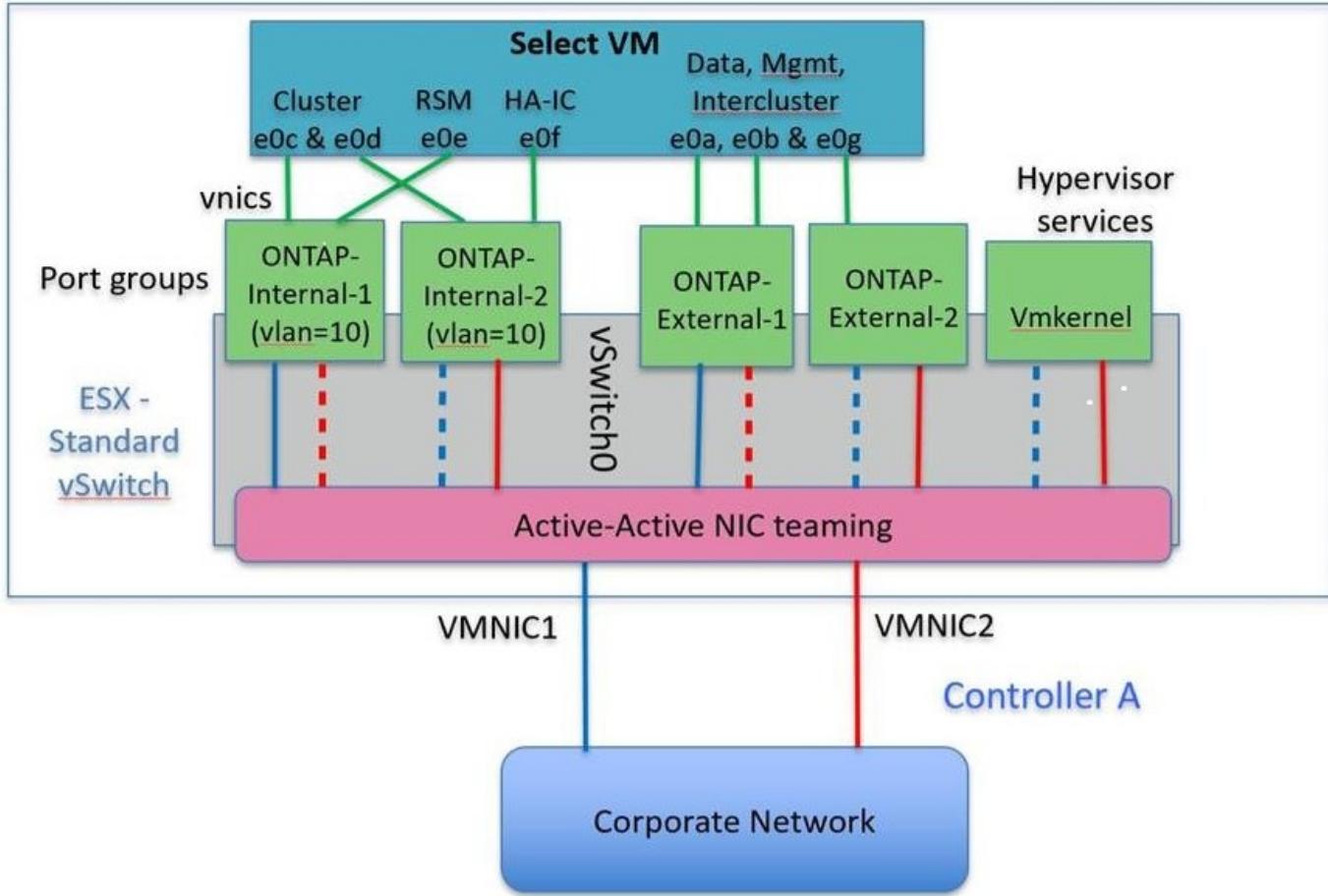
ONTAP- Interno	ONTAP-Interno2
Adaptadores ativos: vmnic4 Adaptadores de espera: vmnic6, vmnic5, vmnic7	Adaptadores ativos: vmnic6 Adaptadores de espera: vmnic4, vmnic7, vmnic5

vSwitch padrão ou distribuído e duas portas físicas por nó

Ao usar duas placas de rede de alta velocidade (25/40 Gb), a configuração de grupo de portas recomendada é conceitualmente muito semelhante à configuração com quatro adaptadores de 10 Gb. Quatro grupos de portas devem ser usados mesmo ao usar apenas dois adaptadores físicos. As atribuições dos grupos de portas são as seguintes:

Grupo Portuário	Externo 1 (e0a,e0b)	Interno 1 (e0c,e0e)	Interno 2 (e0d,e0f)	Externo 2 (e0g)
Ativo	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
Espera	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

vSwitch com duas portas físicas de alta velocidade (25/40Gb) por nó

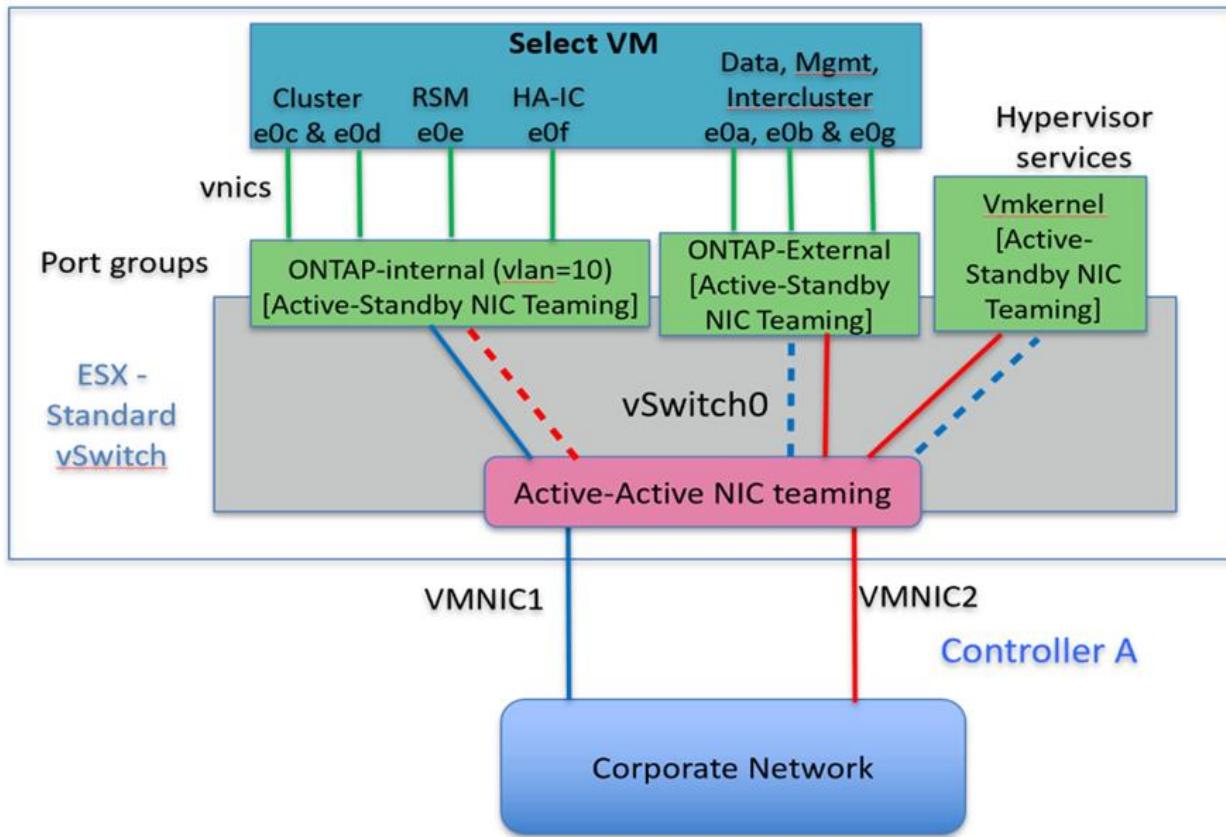


Ao usar duas portas físicas (10 Gb ou menos), cada grupo de portas deve ter um adaptador ativo e um adaptador em espera configurados em direções opostas. A rede interna está presente apenas para clusters ONTAP Select de vários nós. Para clusters de único nó, ambos os adaptadores podem ser configurados como ativos no grupo de portas externas.

O exemplo a seguir mostra a configuração de um vSwitch e os dois grupos de portas responsáveis por gerenciar os serviços de comunicação interna e externa para um cluster ONTAP Select multinó. A rede

externa pode usar a VMNIC da rede interna em caso de interrupção da rede, pois as VMNICs da rede interna fazem parte desse grupo de portas e estão configuradas em modo de espera. O oposto ocorre com a rede externa. Alternar as VMNICs ativas e em espera entre os dois grupos de portas é fundamental para o failover adequado das VMs do ONTAP Select durante interrupções da rede.

vSwitch com duas portas físicas (10 Gb ou menos) por nó

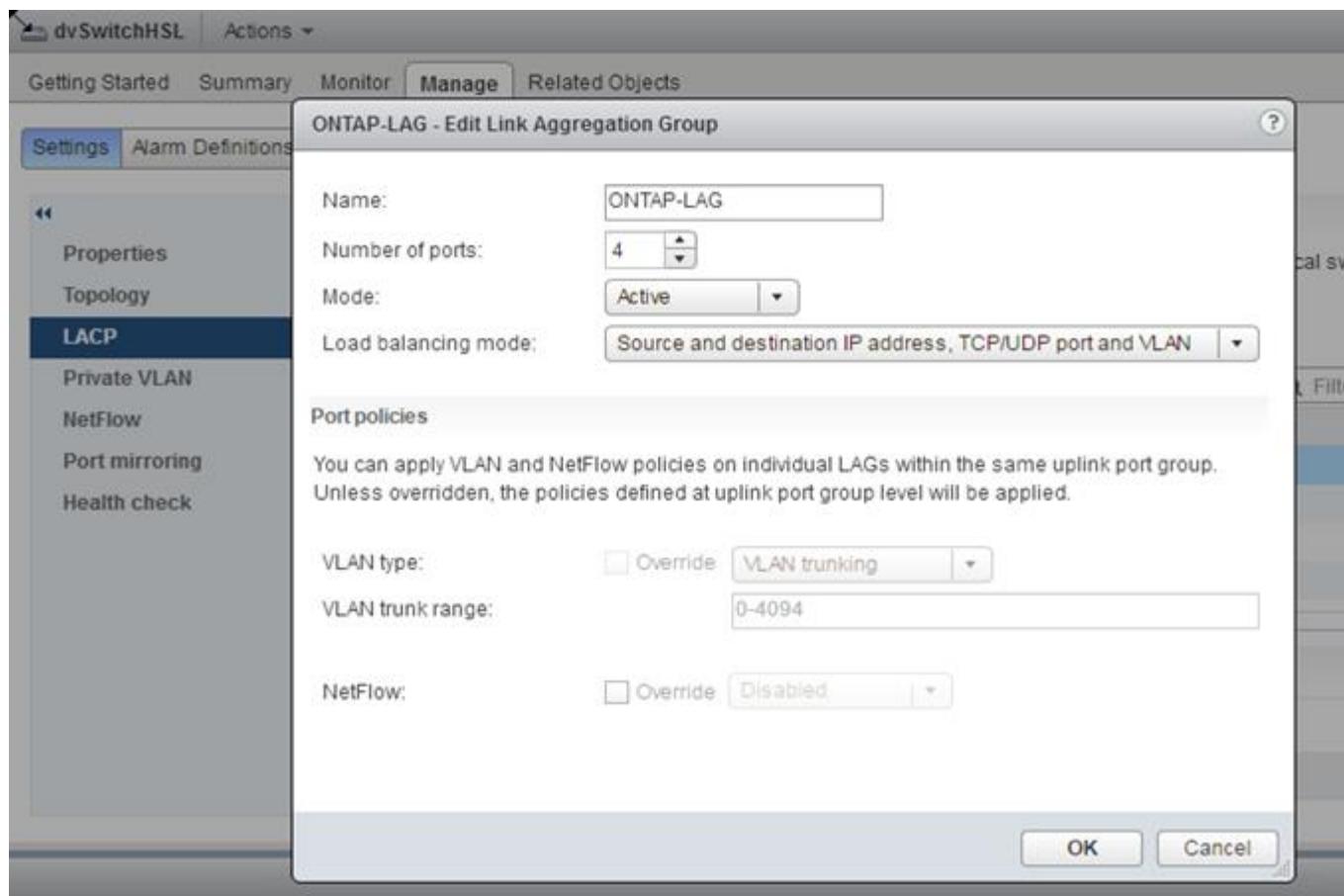


vSwitch distribuído com LACP

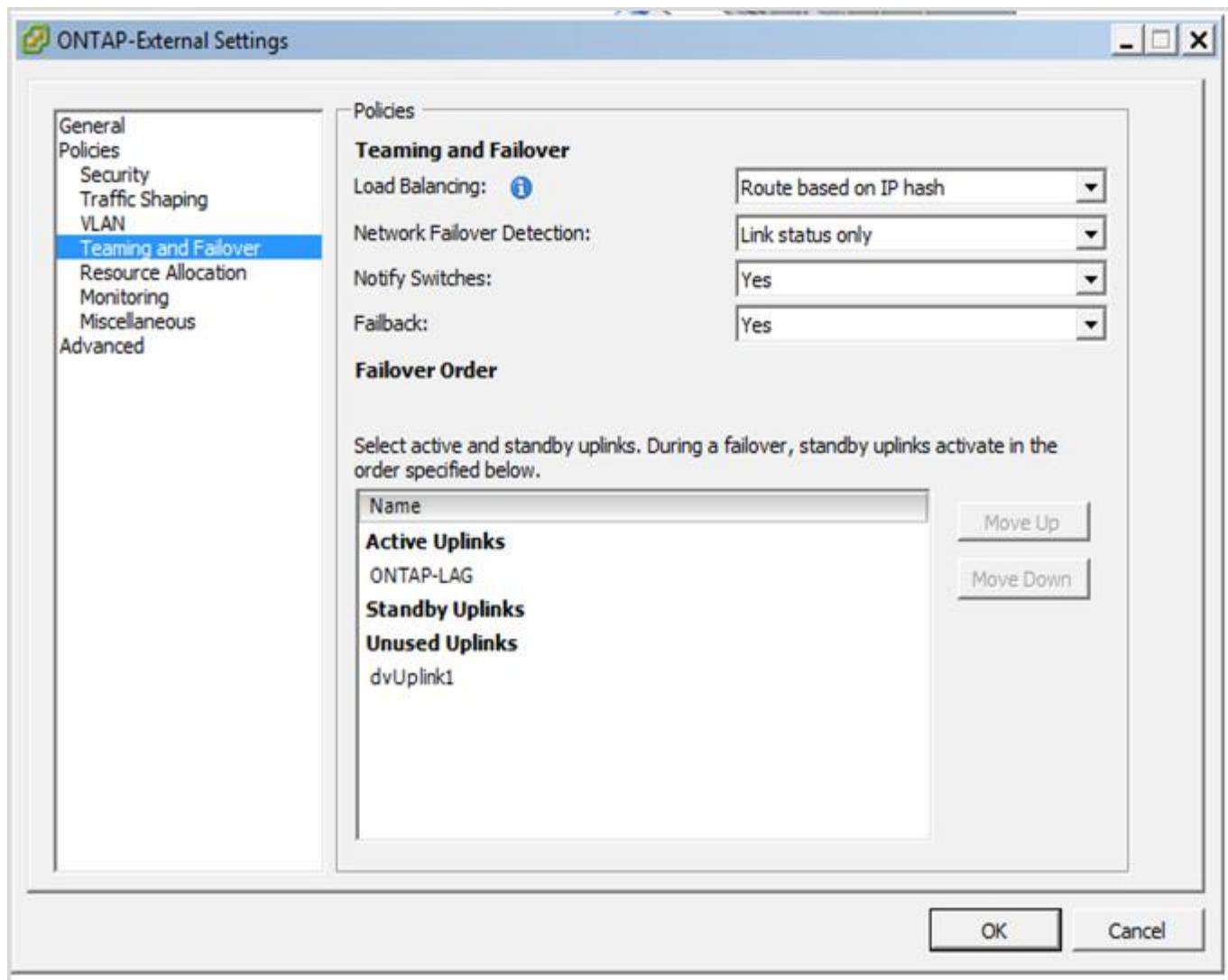
Ao usar vSwitches distribuídos em sua configuração, o LACP pode ser usado (embora não seja uma prática recomendada) para simplificar a configuração da rede. A única configuração LACP suportada requer que todas as VMNICs estejam em um único LAG. O switch físico de uplink deve suportar um tamanho de MTU entre 7.500 e 9.000 em todas as portas do canal. As redes ONTAP Select interna e externa devem ser isoladas no nível do grupo de portas. A rede interna deve usar uma VLAN não roteável (isolada). A rede externa pode usar VST, EST ou VGT.

Os exemplos a seguir mostram a configuração distribuída do vSwitch usando LACP.

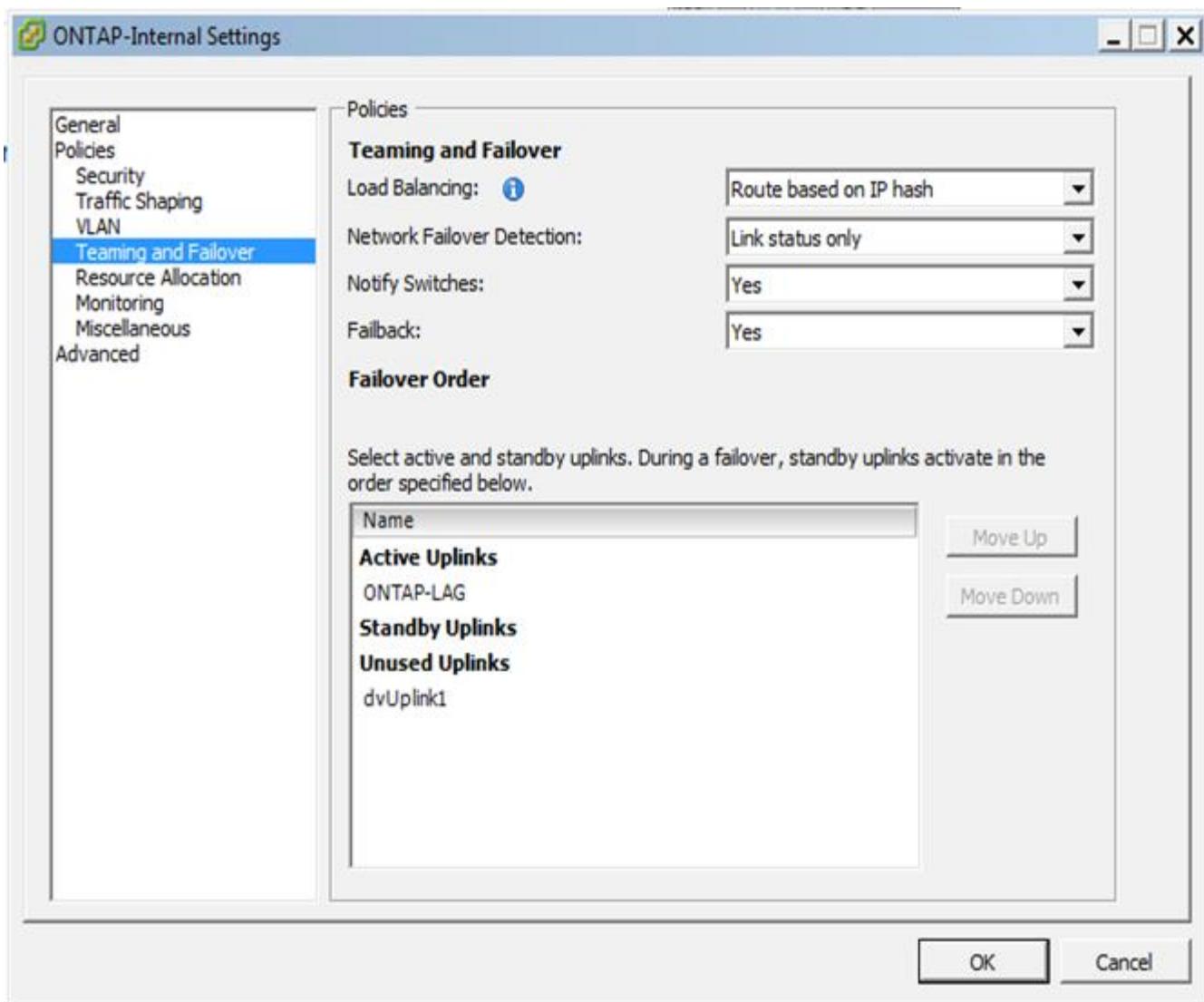
Propriedades LAG ao usar LACP



Configurações de grupos de portas externas usando um vSwitch distribuído com LACP habilitado



Configurações de grupos de portas internas usando um vSwitch distribuído com LACP habilitado



O LACP exige que você configure as portas do switch upstream como um canal de porta. Antes de habilitar isso no vSwitch distribuído, certifique-se de que um canal de porta habilitado para LACP esteja configurado corretamente.

ONTAP Select

Detalhes de configuração do switch físico upstream com base em ambientes de switch único e múltiplos switches.

Deve-se considerar cuidadosamente as decisões de conectividade da camada de comutadores virtuais para comutadores físicos. A separação do tráfego interno do cluster dos serviços de dados externos deve se estender à camada de rede física upstream por meio do isolamento fornecido pelas VLANs da camada 2.

As portas do switch físico devem ser configuradas como trunkports. O tráfego externo do ONTAP Select pode ser separado entre várias redes de camada 2 de duas maneiras. Um método é usar portas virtuais com tags VLAN do ONTAP com um único grupo de portas. O outro método é atribuir grupos de portas separados no modo VST à porta de gerenciamento e0a. Você também deve atribuir portas de dados a e0b e e0c/e0g, dependendo da versão do ONTAP Select e da configuração de nó único ou multinó. Se o tráfego externo for separado entre várias redes de camada 2, as portas do switch físico de uplink devem ter essas VLANs em sua

lista de VLANs permitidas.

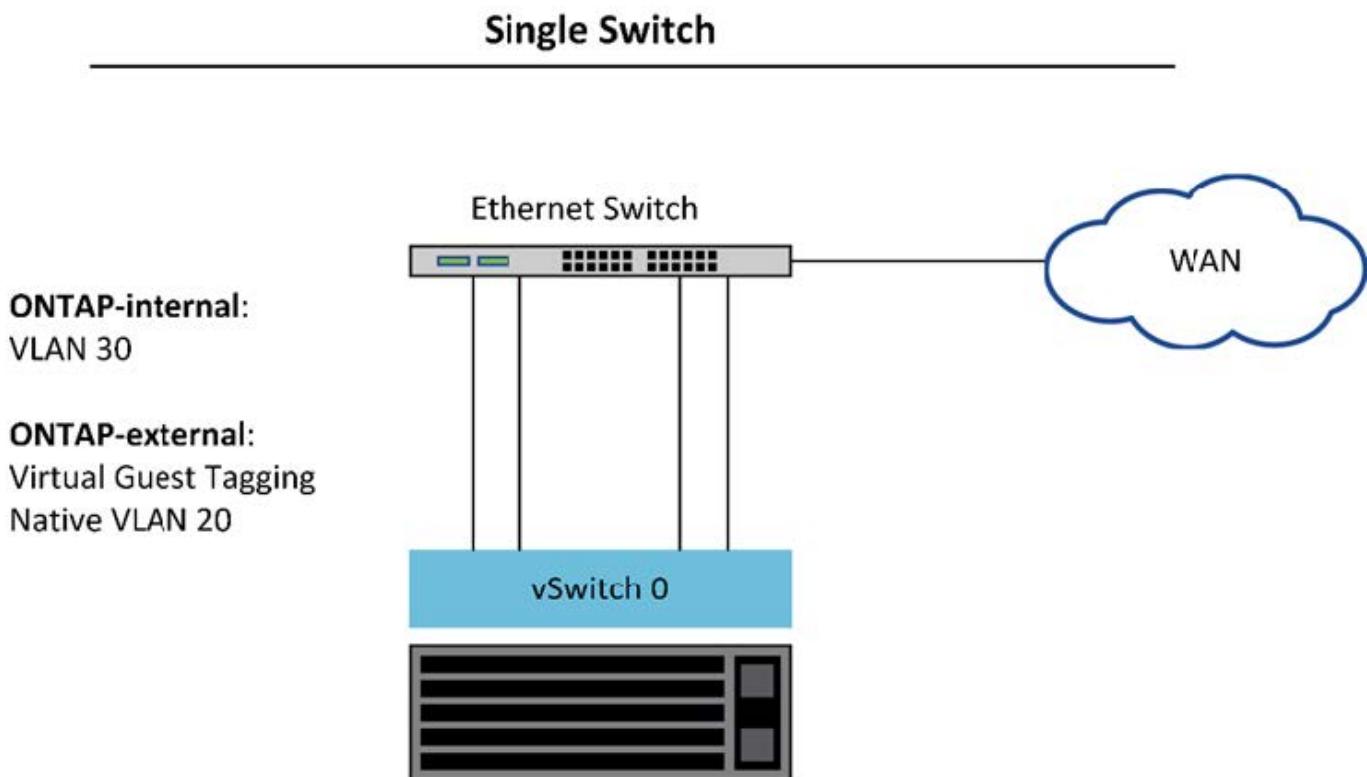
O tráfego de rede interna do ONTAP Select ocorre por meio de interfaces virtuais definidas com endereços IP locais de link. Como esses endereços IP não são roteáveis, o tráfego interno entre os nós do cluster deve fluir por uma única rede de camada 2. Os saltos de rota entre os nós do cluster do ONTAP Select não são suportados.

Switch físico compartilhado

A figura a seguir ilustra uma possível configuração de switch usada por um nó em um cluster ONTAP Select multinó. Neste exemplo, as placas de rede físicas usadas pelos vSwitches que hospedam os grupos de portas de rede interna e externa são conectadas ao mesmo switch upstream. O tráfego do switch é mantido isolado usando domínios de broadcast contidos em VLANs separadas.

 Para a rede interna do ONTAP Select , a marcação é feita no nível do grupo de portas. Embora o exemplo a seguir use VGT para a rede externa, tanto VGT quanto VST são suportados nesse grupo de portas.

Configuração de rede usando switch físico compartilhado



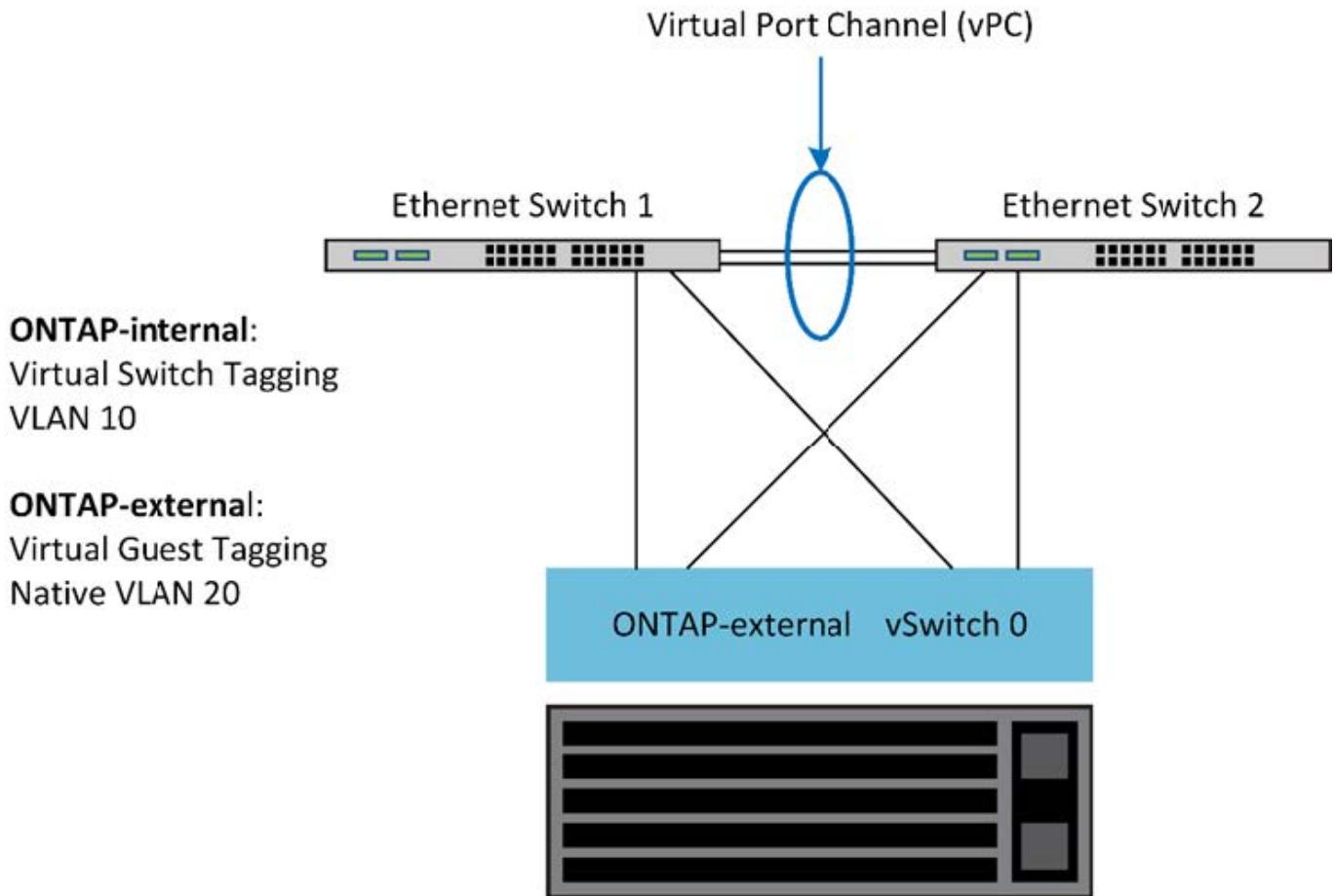
 Nessa configuração, o switch compartilhado se torna um ponto único de falha. Se possível, vários switches devem ser usados para evitar que uma falha física de hardware cause uma interrupção na rede do cluster.

Vários interruptores físicos

Quando a redundância for necessária, vários switches de rede físicos devem ser utilizados. A figura a seguir mostra uma configuração recomendada para um nó em um cluster ONTAP Select multinó. As placas de rede dos grupos de portas internas e externas são conectadas a diferentes switches físicos, protegendo o usuário

de uma única falha de switch de hardware. Um canal de porta virtual é configurado entre os switches para evitar problemas de spanning tree.

Configuração de rede usando vários switches físicos



Separação de tráfego de dados e gerenciamento ONTAP Select

Isole o tráfego de dados e o tráfego de gerenciamento em redes separadas da camada 2.

O tráfego de rede externa do ONTAP Select é definido como tráfego de dados (CIFS, NFS e iSCSI), gerenciamento e replicação (SnapMirror). Em um cluster ONTAP , cada estilo de tráfego usa uma interface lógica separada que deve ser hospedada em uma porta de rede virtual. Na configuração multinó do ONTAP Select, essas portas são designadas como e0a e e0b/e0g. Na configuração de nó único, elas são designadas como e0a e e0b/e0c, enquanto as portas restantes são reservadas para serviços internos do cluster.

A NetApp recomenda isolar o tráfego de dados e o tráfego de gerenciamento em redes separadas de camada 2. No ambiente ONTAP Select , isso é feito usando tags de VLAN. Isso pode ser feito atribuindo um grupo de portas com tags de VLAN ao adaptador de rede 1 (porta e0a) para tráfego de gerenciamento. Em seguida, você pode atribuir um ou mais grupos de portas separados às portas e0b e e0c (clusters de nó único) e e0b e e0g (clusters de vários nós) para tráfego de dados.

Se a solução VST descrita anteriormente neste documento não for suficiente, pode ser necessário colocar os LIFs de dados e de gerenciamento na mesma porta virtual. Para isso, use um processo conhecido como VGT,

no qual a marcação de VLAN é realizada pela VM.

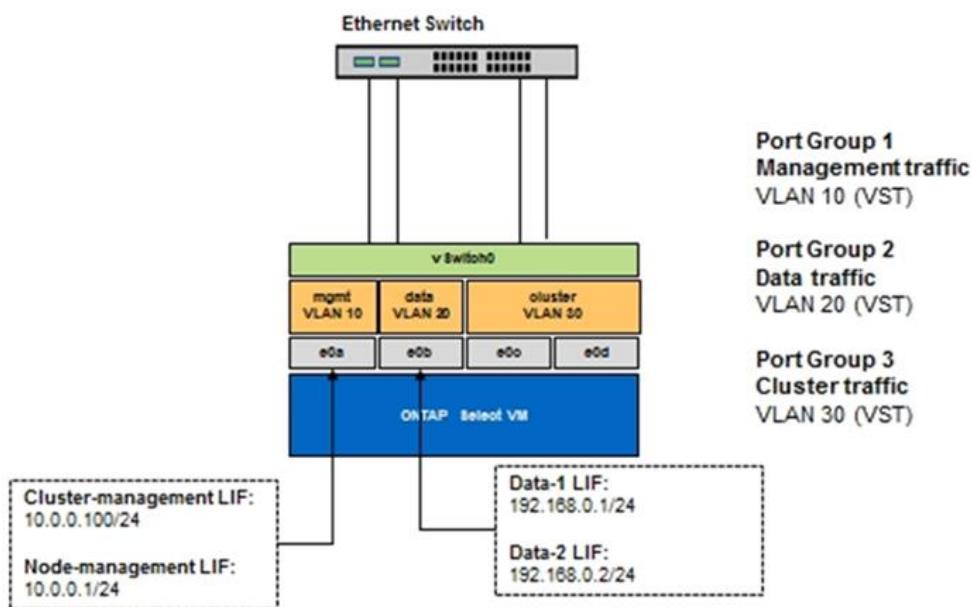


A separação de dados e redes de gerenciamento por meio do VGT não está disponível ao usar o utilitário ONTAP Deploy. Este processo deve ser executado após a conclusão da configuração do cluster.

Há uma ressalva adicional ao usar VGT e clusters de dois nós. Em configurações de cluster de dois nós, o endereço IP de gerenciamento do nó é usado para estabelecer a conectividade com o mediador antes que o ONTAP esteja totalmente disponível. Portanto, apenas a marcação EST e VST é suportada no grupo de portas mapeado para o LIF de gerenciamento do nó (porta e0a). Além disso, se tanto o gerenciamento quanto o tráfego de dados estiverem usando o mesmo grupo de portas, apenas EST/VST serão suportados para todo o cluster de dois nós.

Ambas as opções de configuração, VST e VGT, são suportadas. A figura a seguir mostra o primeiro cenário, VST, no qual o tráfego é marcado na camada vSwitch por meio do grupo de portas atribuído. Nessa configuração, os LIFs de gerenciamento de cluster e nó são atribuídos à porta ONTAP e0a e marcados com a VLAN ID 10 por meio do grupo de portas atribuído. Os LIFs de dados são atribuídos à porta e0b e e0c ou e0g e recebem a VLAN ID 20 usando um segundo grupo de portas. As portas do cluster usam um terceiro grupo de portas e estão na VLAN ID 30.

Separação de dados e gerenciamento usando VST



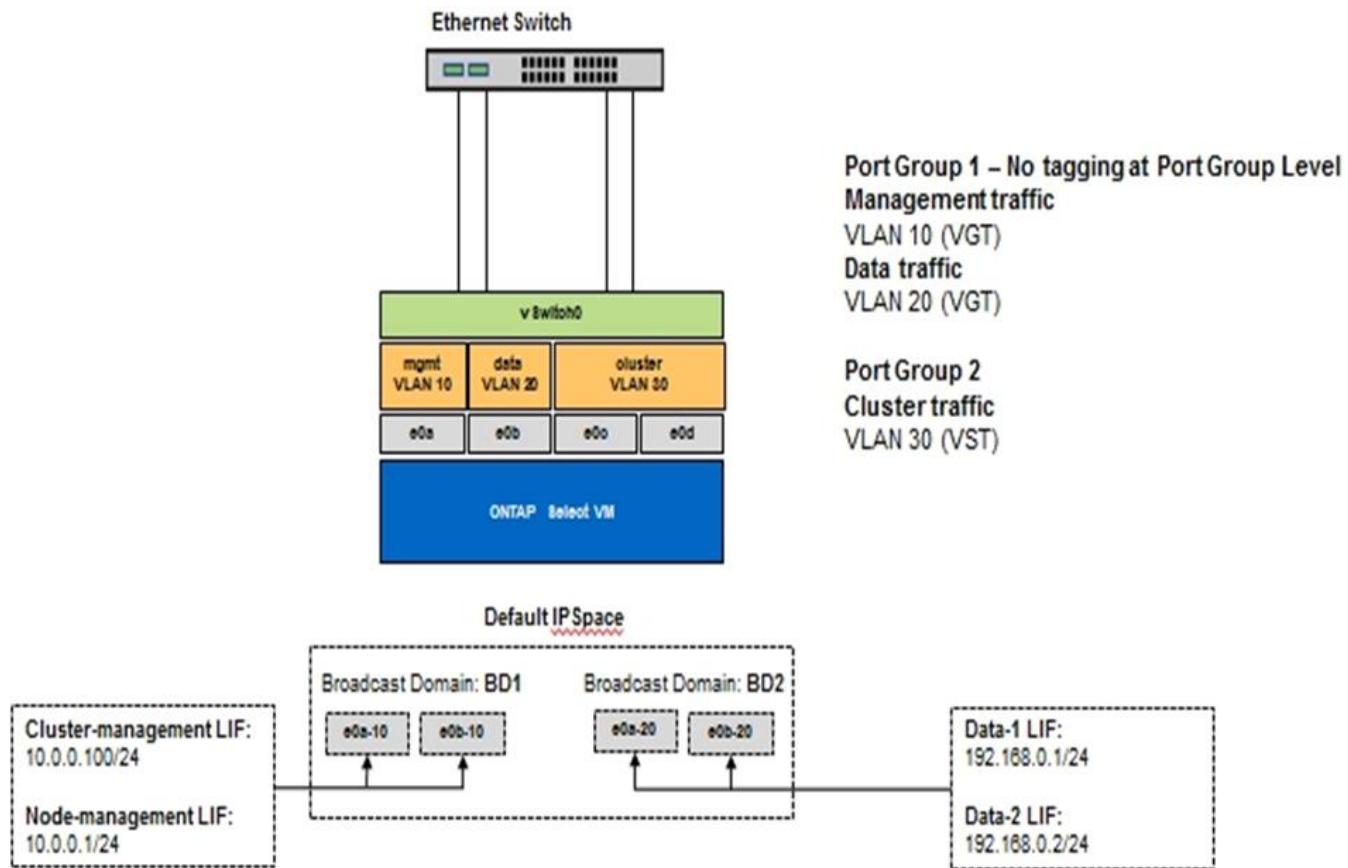
A figura a seguir mostra o segundo cenário, VGT, no qual o tráfego é marcado pela VM ONTAP usando portas VLAN colocadas em domínios de transmissão separados. Neste exemplo, as portas virtuais e0a-10/e0b-10/(e0c ou e0g)-10 e e0a-20/e0b-20 são colocadas sobre as portas e0a e e0b da VM. Essa configuração permite que a marcação de rede seja realizada diretamente no ONTAP, em vez de na camada vSwitch. LIFs de gerenciamento e dados são colocados nessas portas virtuais, permitindo uma subdivisão adicional da camada 2 dentro de uma única porta da VM. A VLAN do cluster (ID de VLAN 30) ainda é marcada no grupo de portas.

Notas:

- Este estilo de configuração é especialmente desejável ao utilizar múltiplos espaços IP. Agrupe as portas VLAN em espaços IP personalizados separados se desejar maior isolamento lógico e multilocação.

- Para oferecer suporte ao VGT, os adaptadores de rede do host ESXi/ESX devem estar conectados às portas trunk no switch físico. Os grupos de portas conectados ao switch virtual devem ter seus IDs de VLAN definidos como 4095 para habilitar o trunking no grupo de portas.

Separação de dados e gerenciamento usando VGT



Informações sobre direitos autorais

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

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

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

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

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

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

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

Informações sobre marcas comerciais

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