



네트워크 ONTAP Select

NetApp
February 19, 2025

목차

네트워킹	1
네트워킹: 일반 개념 및 특성	1
단일 노드 및 다중 노드 네트워크 구성	3
ONTAP Select 내부 및 외부 네트워크	8
지원되는 네트워크 구성	10
ESXi에서 VMware vSphere vSwitch 구성	11
물리적 스위치 구성	20
데이터 및 관리 트래픽 분리	22

네트워킹

네트워킹: 일반 개념 및 특성

먼저 ONTAP Select 환경에 적용되는 일반적인 네트워킹 개념을 숙지하십시오. 그런 다음 단일 노드 및 다중 노드 클러스터에서 사용할 수 있는 특정 특성 및 옵션을 살펴봅니다.

물리적 네트워킹

물리적 네트워크는 기본적으로 기본 계층 2 스위칭 인프라를 제공하여 ONTAP Select 클러스터 구축을 지원합니다. 물리적 네트워크와 관련된 구성에는 하이퍼바이저 호스트와 보다 광범위한 스위치 네트워크 환경이 모두 포함됩니다.

호스트 NIC 옵션

각 ONTAP Select 하이퍼바이저 호스트는 2개 또는 4개의 물리적 포트가 구성되어야 합니다. 정확한 구성은 다음을 포함한 여러 요인에 따라 달라집니다.

- 클러스터에 ONTAP Select 호스트가 하나 또는 여러 개 있는지 여부
- 사용되는 하이퍼바이저 운영 체제입니다
- 가상 스위치 구성 방법
- LACP가 링크와 함께 사용되는지 여부

물리적 스위치 구성

물리적 스위치 구성이 ONTAP Select 구축을 지원하는지 확인해야 합니다. 물리적 스위치는 하이퍼바이저 기반 가상 스위치와 통합되어 있습니다. 정확한 구성은 여러 요인에 따라 달라집니다. 주요 고려 사항은 다음과 같습니다.

- 내부 및 외부 네트워크를 어떻게 분리하시겠습니까?
- 데이터와 관리 네트워크를 서로 분리하시겠습니까?
- 계층 2 VLAN은 어떻게 구성됩니까?

논리적 네트워킹

ONTAP Select는 두 개의 서로 다른 논리 네트워크를 사용하여 유형에 따라 트래픽을 분리합니다. 특히 클러스터 내의 호스트 간에 트래픽이 흐를 수 있을 뿐 아니라 클러스터 외부의 스토리지 클라이언트 및 기타 시스템으로도 트래픽을 전송할 수 있습니다. 하이퍼바이저에서 관리하는 가상 스위치는 논리적 네트워크를 지원합니다.

내부 네트워크

다중 노드 클러스터 배포를 통해 개별 ONTAP Select 노드는 격리된 "내부" 네트워크를 사용하여 통신합니다. 이 네트워크는 ONTAP Select 클러스터의 노드 외부에서 노출되거나 사용할 수 없습니다.



내부 네트워크는 다중 노드 클러스터와만 함께 제공됩니다.

내부 네트워크에는 다음과 같은 특성이 있습니다.

- 다음을 비롯한 ONTAP 클러스터 내 트래픽을 처리하는 데 사용됩니다.
 - 클러스터
 - 고가용성 인터커넥트(HA-IC)
 - RAID 동기화 미러(RSM)
- 단일 계층 - VLAN을 기반으로 하는 2개의 네트워크
- 정적 IP 주소는 ONTAP Select에 의해 할당됩니다.
 - IPv4만 해당
 - DHCP가 사용되지 않습니다
 - 링크-로컬 주소
- MTU 크기는 기본적으로 9000바이트이며 7500-9000 범위 내에서 조정할 수 있습니다(포함).

외부 네트워크

외부 네트워크는 ONTAP Select 클러스터의 노드와 외부 스토리지 클라이언트 및 다른 시스템 간의 트래픽을 처리합니다. 외부 네트워크는 모든 클러스터 배포의 일부이며 다음과 같은 특징이 있습니다.

- 다음을 비롯한 ONTAP 트래픽을 처리하는 데 사용됩니다.
 - 데이터(NFS, CIFS, iSCSI)
 - 관리(클러스터 및 노드, 선택적으로 SVM)
 - 인터클러스터(선택 사항)
- 선택적으로 VLAN 지원:
 - 데이터 포트 그룹
 - 관리 포트 그룹
- 관리자의 구성 선택에 따라 할당되는 IP 주소:
 - IPv4 또는 IPv6
- MTU 크기는 기본적으로 1500바이트입니다(조정 가능).

외부 네트워크에는 모든 크기의 클러스터가 있습니다.

가상 시스템 네트워킹 환경

하이퍼바이저 호스트는 몇 가지 네트워킹 기능을 제공합니다.

ONTAP Select는 가상 머신을 통해 표시되는 다음과 같은 기능을 기반으로 합니다.

가상 머신 포트

ONTAP Select에서 사용할 수 있는 포트가 여러 개 있습니다. 클러스터의 크기를 비롯한 여러 가지 요소를 기반으로 할당되어 사용됩니다.

가상 스위치

vSwitch(VMware) 또는 Open vSwitch(KVM)와 같은 하이퍼바이저 환경 내의 가상 스위치 소프트웨어는 가상 시스템에 의해 노출되는 포트를 물리적 이더넷 NIC 포트와 결합합니다. 환경에 맞게 모든 ONTAP Select 호스트에

대해 vSwitch를 구성해야 합니다.

단일 노드 및 다중 노드 네트워크 구성

ONTAP Select는 단일 노드 및 다중 노드 네트워크 구성을 모두 지원합니다.

단일 노드 네트워크 구성

단일 노드 ONTAP Select 구성에서는 클러스터, HA 또는 미러 트래픽이 없으므로 ONTAP 내부 네트워크가 필요하지 않습니다.

ONTAP Select 제품의 다중 노드 버전과 달리 각 ONTAP Select VM에는 ONTAP 네트워크 포트 e0a, e0b 및 e0c에 제공되는 3개의 가상 네트워크 어댑터가 포함되어 있습니다.

이러한 포트는 관리, 데이터 및 인터클러스터 LIF 서비스를 제공하는 데 사용됩니다.

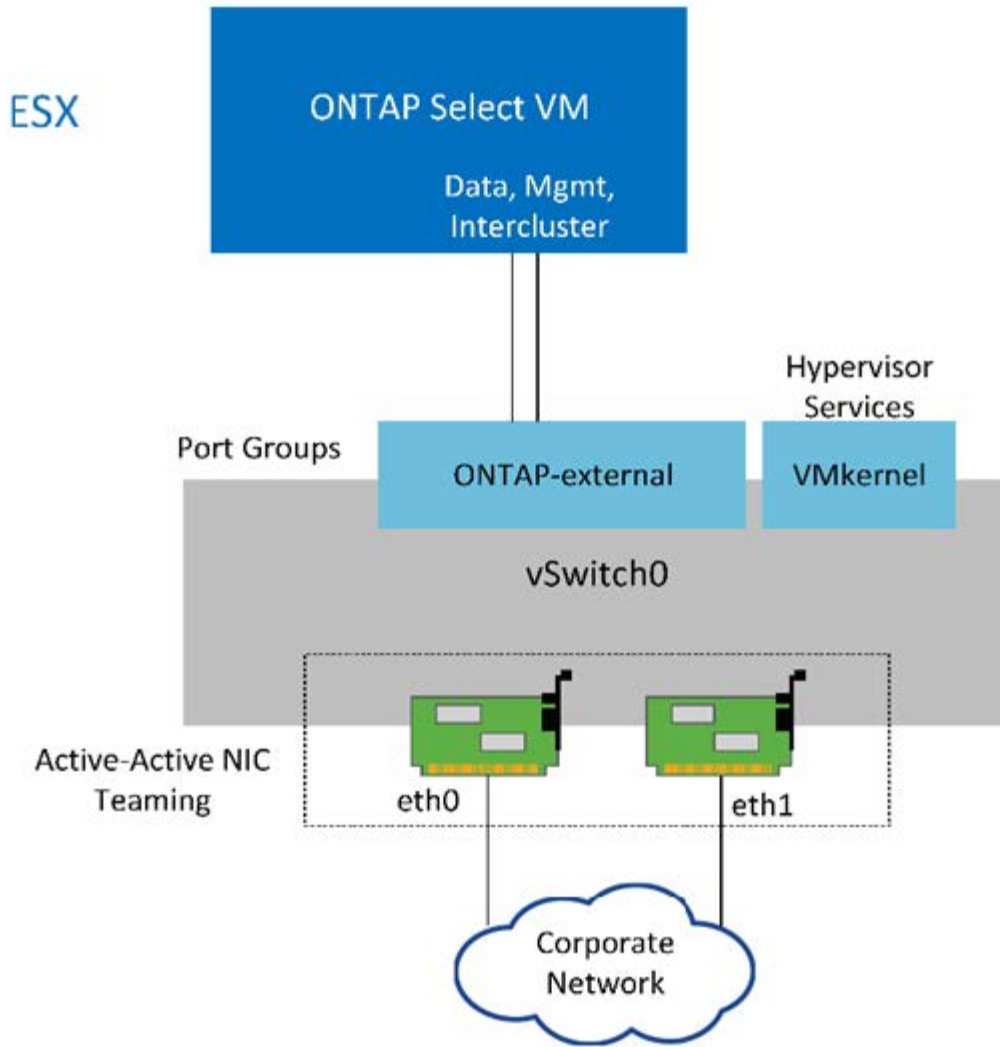
KVM

ONTAP Select를 단일 노드 클러스터로 구축할 수 있습니다. 하이퍼바이저 호스트에는 외부 네트워크에 대한 액세스를 제공하는 가상 스위치가 포함되어 있습니다.

ESXi

다음 그림에서는 ESX 하이퍼바이저의 ONTAP Select 클러스터 노드 하나를 보여 주는 이러한 포트와 기본 물리적 어댑터 간의 관계를 보여 줍니다.

- 단일 노드 ONTAP Select 클러스터의 네트워크 구성 *



단일 노드 클러스터에는 두 개의 어댑터가 충분하지만 NIC 팀 구성은 여전히 필요합니다.

LIF 할당

이 문서의 다중 노드 LIF 할당 섹션에서 설명하는 대로, IPspace는 ONTAP Select에서 클러스터 네트워크 트래픽을 데이터 및 관리 트래픽과 별도로 유지하는 데 사용됩니다. 이 플랫폼의 단일 노드 버전에는 클러스터 네트워크가 포함되어 있지 않습니다. 따라서 클러스터 IPspace에 포트가 존재하지 않습니다.



ONTAP Select 클러스터 설정 중에 클러스터 및 노드 관리 LIF가 자동으로 생성됩니다. 나머지 LIF는 구축 후 생성할 수 있습니다.

관리 및 데이터 LIF(e0a, e0b 및 e0c)

ONTAP 포트 e0a, e0b 및 e0c는 다음 유형의 트래픽이 포함된 LIF의 후보 포트에 위임됩니다.

- SAN/NAS 프로토콜 트래픽(CIFS, NFS 및 iSCSI)
- 클러스터, 노드 및 SVM 관리 트래픽
- 인터클러스터 트래픽(SnapMirror 및 SnapVault)

다중 노드 네트워크 구성

다중 노드 ONTAP Select 네트워크 구성은 두 개의 네트워크로 구성됩니다.

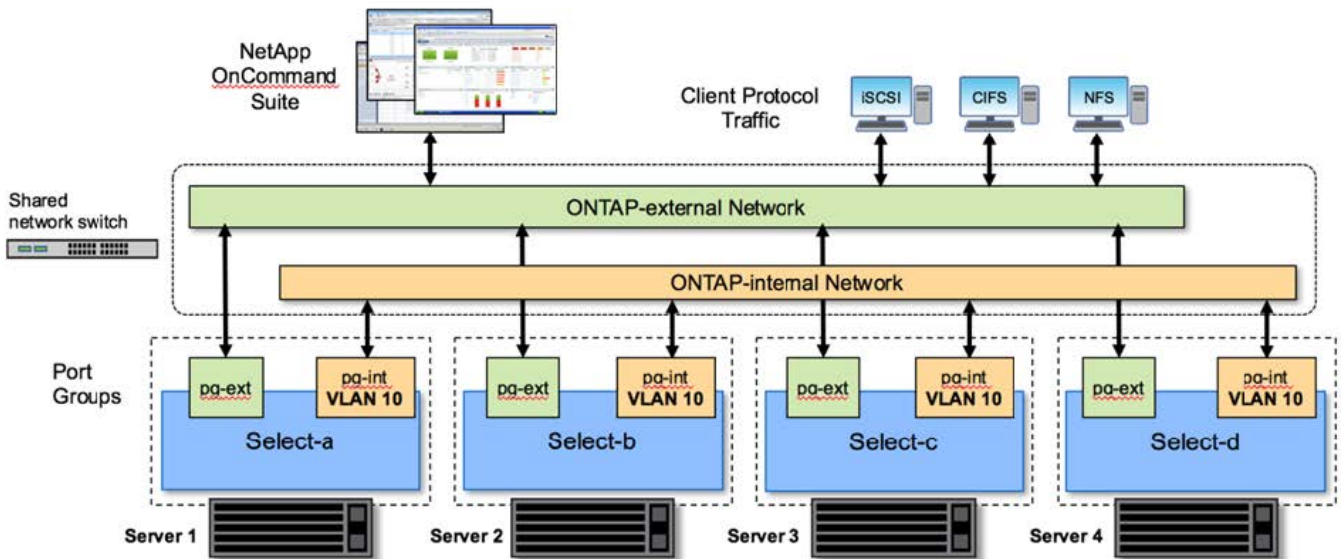
클러스터 및 내부 복제 서비스를 제공하는 내부 네트워크와 데이터 액세스 및 관리 서비스를 제공하는 외부 네트워크를 담당합니다. 이러한 두 네트워크 내에서 흐르는 트래픽의 엔드 투 엔드 격리는 클러스터 복원성에 적합한 환경을 구축하는 데 매우 중요합니다.

이러한 네트워크는 다음 그림에 나와 있으며, 이 그림에서는 VMware vSphere 플랫폼에서 실행되는 4노드 ONTAP Select 클러스터를 보여 줍니다. 6노드 및 8노드 클러스터는 유사한 네트워크 레이아웃을 갖습니다.



각 ONTAP Select 인스턴스는 별도의 물리적 서버에 상주합니다. 내부 및 외부 트래픽은 각 가상 네트워크 인터페이스에 할당되고 클러스터 노드가 동일한 물리적 스위치 인프라를 공유할 수 있는 별도의 네트워크 포트 그룹을 사용하여 격리됩니다.

- ONTAP Select 다중 노드 클러스터 네트워크 구성 개요 *



각 ONTAP Select VM에는 ONTAP에 7개의 네트워크 포트 e0a~e0g의 세트가 제공되는 가상 네트워크 어댑터 7개가 포함되어 있습니다. ONTAP은 이러한 어댑터를 물리적 NIC로 취급하지만 사실상 가상 NIC로 가상 네트워크 계층을 통해 물리적 인터페이스 집합에 매핑합니다. 따라서 각 호스팅 서버에는 물리적 네트워크 포트가 6개 필요하지 않습니다.



ONTAP Select VM에 가상 네트워크 어댑터를 추가하는 것은 지원되지 않습니다.

이러한 포트는 다음 서비스를 제공하도록 사전 구성되어 있습니다.

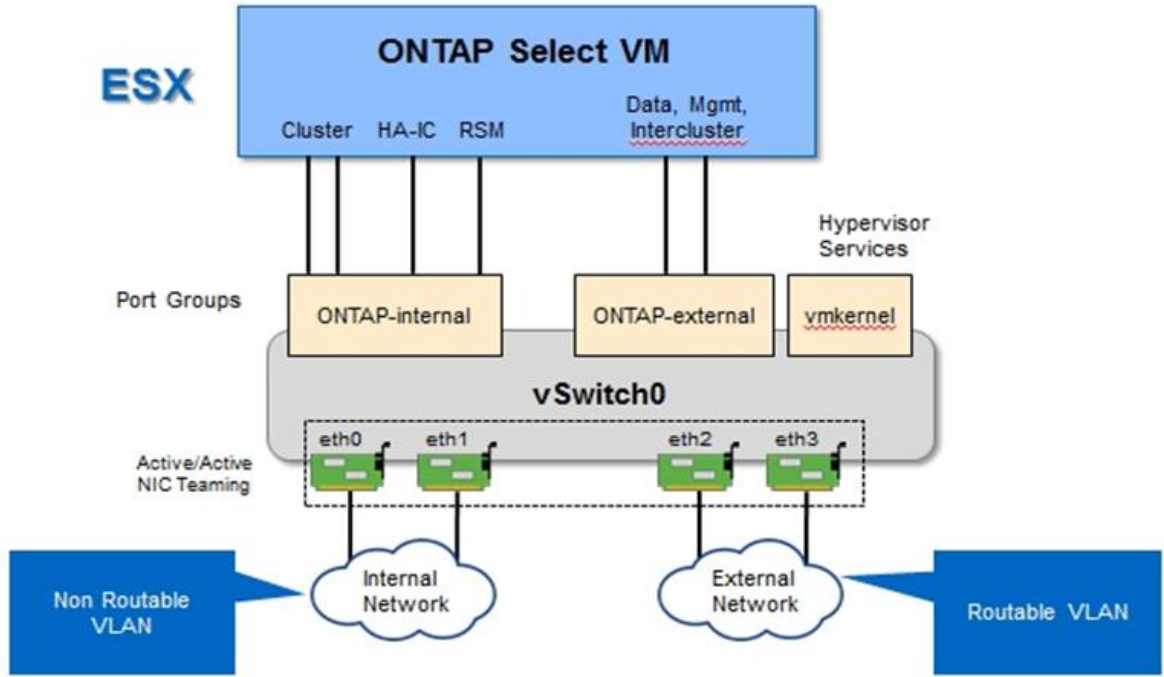
- e0a, e0b 및 e0g. 관리 및 데이터 LIF
- e0c, e0d. 클러스터 네트워크 LIF
- e0e. RSM
- e0f. HA 인터커넥트

포트 e0a, e0b 및 e0g는 외부 네트워크에 상주합니다. e0c - e0f 포트는 여러 가지 다른 기능을 수행하지만 통틀어 내부

Select 네트워크를 구성합니다. 네트워크 설계 결정을 내릴 때 이러한 포트는 단일 레이어-2 네트워크에 배치해야 합니다. 서로 다른 네트워크에서 이러한 가상 어댑터를 분리할 필요가 없습니다.

이러한 포트와 기본 물리적 어댑터 간의 관계는 다음 그림에 나와 있으며, 이 그림에서는 ESX 하이퍼바이저의 ONTAP Select 클러스터 노드 하나를 보여 줍니다.

- 다중 노드 ONTAP Select 클러스터의 일부인 단일 노드의 네트워크 구성 *



서로 다른 물리적 NIC에서 내부 및 외부 트래픽을 분리함으로써 네트워크 리소스에 대한 액세스가 부족하기 때문에 지연 시간이 시스템에 유입되지 않도록 합니다. 또한 NIC 팀 구성을 통한 집계를 통해 단일 네트워크 어댑터 오류가 발생해도 ONTAP Select 클러스터 노드가 해당 네트워크에 액세스하는 것을 방지할 수 있습니다.

외부 네트워크와 내부 네트워크 포트 그룹 모두 대칭적으로 4개의 NIC 어댑터를 모두 포함합니다. 외부 네트워크 포트 그룹의 활성 포트는 내부 네트워크의 대기 포트입니다. 반대로, 내부 네트워크 포트 그룹의 활성 포트는 외부 네트워크 포트 그룹의 대기 포트입니다.

LIF 할당

IPspace가 출시됨에 따라 ONTAP 포트 역할이 더 이상 사용되지 않았습니다. FAS 어레이와 마찬가지로 ONTAP Select 클러스터는 기본 IPspace와 클러스터 IPspace를 모두 포함합니다. 클러스터 IPspace에 네트워크 포트 e0a, e0b 및 e0g 를 기본 IPspace 및 포트 e0c 및 e0d 에 배치하면 해당 포트가 속하지 않은 호스팅 LIF에서 본질적으로 벗어남이 되었다는 것을 알 수 있습니다. ONTAP Select 클러스터 내의 나머지 포트는 내부 서비스를 제공하는 인터페이스의 자동 할당을 통해 사용됩니다. RSM 및 HA 상호 연결 인터페이스와 마찬가지로 ONTAP 셀을 통해 노출되지 않습니다.



모든 LIF가 ONTAP 명령 셸을 통해 표시되는 것은 아닙니다. HA 상호 연결 및 RSM 인터페이스는 ONTAP에서 숨겨지며 해당 서비스를 제공하기 위해 내부적으로 사용됩니다.

네트워크 포트 및 LIF는 다음 섹션에서 자세히 설명합니다.

관리 및 데이터 LIF(e0a, e0b 및 e0g)

ONTAP 포트 e0a, e0b 및 e0g는 다음 유형의 트래픽이 포함된 LIF의 후보 포트에 위임됩니다.

- SAN/NAS 프로토콜 트래픽(CIFS, NFS 및 iSCSI)
- 클러스터, 노드 및 SVM 관리 트래픽
- 인터클러스터 트래픽(SnapMirror 및 SnapVault)



ONTAP Select 클러스터 설정 중에 클러스터 및 노드 관리 LIF가 자동으로 생성됩니다. 나머지 LIF는 구축 후 생성할 수 있습니다.

클러스터 네트워크 LIF(e0c, e0d)

ONTAP 포트 e0c 및 e0d는 클러스터 인터페이스의 홈 포트에 위임됩니다. 각 ONTAP Select 클러스터 노드 내에서는 ONTAP 설정 중에 링크 로컬 IP 주소(169.254.x.x)를 사용하여 두 개의 클러스터 인터페이스가 자동으로 생성됩니다.



이러한 인터페이스에는 정적 IP 주소를 할당할 수 없으며 추가 클러스터 인터페이스를 생성할 수 없습니다.

클러스터 네트워크 트래픽은 지연 시간이 짧고 라우팅되지 않은 레이어 2 네트워크를 통해 전달되어야 합니다. 클러스터 처리량 및 지연 시간 요구사항 때문에 ONTAP Select 클러스터는 물리적으로 가까운 곳에 위치해야 합니다(예: 멀티팩, 단일 데이터 센터). WAN을 통해 또는 지리적으로 중요한 서로 다른 거리에 있는 HA 노드를 분리하여 4노드, 6노드 또는 8노드 확장 클러스터 구성을 구축하는 것은 지원되지 않습니다. 중재자가 있는 확장 2노드 구성이 지원됩니다.

자세한 내용은 섹션을 참조하십시오 "[2노드 확장 HA\(MetroCluster SDS\) 모범 사례](#)".



클러스터 네트워크 트래픽의 최대 처리량을 확인하기 위해 이 네트워크 포트는 점보 프레임(7500 ~ 9000 MTU)을 사용하도록 구성됩니다. 올바른 클러스터 작동을 위해 ONTAP Select 클러스터 노드에 내부 네트워크 서비스를 제공하는 모든 업스트림 가상 및 물리적 스위치에서 점보 프레임이 활성화되어 있는지 확인합니다.

RAID SyncMirror 트래픽(e0e)

HA 파트너 노드 전체에서 블록의 동기식 복제는 네트워크 포트 e0e에 상주하는 내부 네트워크 인터페이스를 사용하여 수행됩니다. 이 기능은 클러스터 설정 중에 ONTAP에서 구성한 네트워크 인터페이스를 사용하여 자동으로 수행되므로 관리자가 구성할 필요가 없습니다.



포트 e0e는 ONTAP에서 내부 복제 트래픽을 위해 예약했습니다. 따라서 ONTAP CLI 또는 System Manager에서는 포트나 호스팅된 LIF가 표시되지 않습니다. 이 인터페이스는 자동으로 생성된 링크 로컬 IP 주소를 사용하도록 구성되어 있으며 대체 IP 주소의 재할당이 지원되지 않습니다. 이 네트워크 포트에는 점보 프레임(7500 - 9000 MTU)을 사용해야 합니다.

HA 인터커넥트(e0f)

NetApp FAS 어레이는 특수 하드웨어를 사용하여 ONTAP 클러스터의 HA 쌍 간에 정보를 전달합니다. 그러나 소프트웨어 정의 환경에서는 InfiniBand 또는 iWARP 디바이스와 같은 이러한 유형의 장비를 사용할 수 없으므로 대체 솔루션이 필요합니다. 여러 가지 가능성을 고려했지만 상호 연결 전송에 배치된 ONTAP 요구 사항에서는 이 기능이 소프트웨어에서 에뮬레이트되어야 했습니다. 결과적으로, ONTAP Select 클러스터 내에서 HA 인터커넥트 기능(일반적으로 하드웨어에서 제공)은 이더넷을 전송 메커니즘으로 사용하여 OS로 설계되었습니다.

각 ONTAP Select 노드는 HA 인터커넥트 포트 e0f로 구성됩니다. 이 포트는 두 가지 주요 기능을 담당하는 HA 인터커넥트 네트워크 인터페이스를 호스팅합니다.

- HA 쌍 간에 NVRAM의 콘텐츠 미러링
- HA Pair 간의 HA 상태 정보 및 네트워크 하트비트 메시지 송수신

HA 인터커넥트 트래픽은 이더넷 패킷 내에 RDMA(Remote Direct Memory Access) 프레임을 계층화함으로써 단일 네트워크 인터페이스를 사용하여 이 네트워크 포트를 통해 흐릅니다.



RSM 포트(e0e)와 비슷한 방법으로 ONTAP CLI 또는 System Manager에서 물리적 포트 또는 호스팅된 네트워크 인터페이스를 볼 수 없습니다. 따라서 이 인터페이스의 IP 주소를 수정할 수 없으며 포트의 상태를 변경할 수 없습니다. 이 네트워크 포트에는 점보 프레임(7500 - 9000 MTU)을 사용해야 합니다.

ONTAP Select 내부 및 외부 네트워크

ONTAP Select 내부 및 외부 네트워크의 특성

ONTAP Select 내부 네트워크

제품의 다중 노드 버전에만 있는 내부 ONTAP Select 네트워크는 클러스터 통신, HA 인터커넥트 및 동기식 복제 서비스를 통해 ONTAP Select 클러스터를 제공하는 역할을 합니다. 이 네트워크에는 다음과 같은 포트와 인터페이스가 포함되어 있습니다.

- * e0c, e0d. * 호스팅 클러스터 네트워크 LIF
- e0e. * RSM LIF 호스팅
- e0f. * HA 인터커넥트 LIF를 호스팅합니다

이 네트워크의 처리량과 대기 시간은 ONTAP Select 클러스터의 성능과 복원력을 결정하는 데 매우 중요합니다. 클러스터 보안을 위해 네트워크 격리가 필요하며 시스템 인터페이스가 다른 네트워크 트래픽과 분리되도록 해야 합니다. 따라서 이 네트워크는 ONTAP Select 클러스터에서만 사용해야 합니다.



애플리케이션 또는 관리 트래픽과 같이 클러스터 트래픽 선택 이외의 트래픽에 내부 네트워크 선택을 사용하는 것은 지원되지 않습니다. ONTAP 내부 VLAN에 다른 VM 또는 호스트가 있을 수 없습니다.

내부 네트워크를 통과하는 네트워크 패킷은 전용 VLAN 태그 계층 2 네트워크에 있어야 합니다. 이 작업은 다음 작업 중 하나를 완료하여 수행할 수 있습니다.

- 내부 가상 NIC(e0c~e0f)에 VLAN 태그 지정된 포트 그룹 할당(VST 모드)
- 기본 VLAN이 다른 트래픽에 사용되지 않는 업스트림 스위치에서 제공하는 네이티브 VLAN 사용(VLAN ID가 없는 포트 그룹 할당, 즉 EST 모드)

모든 경우 내부 네트워크 트래픽에 대한 VLAN 태그가 ONTAP Select VM 외부에서 수행됩니다.



ESX 표준 및 분산형 vSwitch만 지원됩니다. 다른 가상 스위치 또는 ESX 호스트 간의 직접 연결은 지원되지 않습니다. 내부 네트워크를 완전히 열어야 합니다. NAT 또는 방화벽은 지원되지 않습니다.

ONTAP Select 클러스터 내에서 내부 트래픽과 외부 트래픽은 포트 그룹이라고 하는 가상 계층 2 네트워크 개체를

사용하여 분리됩니다. 이러한 포트 그룹의 적절한 vSwitch 할당은 특히 클러스터, HA 상호 연결 및 미러 복제 서비스를 제공하는 내부 네트워크의 경우 매우 중요합니다. 이러한 네트워크 포트에 대한 네트워크 대역폭이 부족하면 성능이 저하되고 클러스터 노드의 안정성에도 영향을 줄 수 있습니다. 따라서 4노드, 6노드 및 8노드 클러스터에는 내부 ONTAP Select 네트워크에서 10Gb 연결을 사용해야 하며, 1Gb NIC는 지원되지 않습니다. 그러나 수신되는 데이터의 흐름을 ONTAP Select 클러스터로 제한하더라도 안정적으로 운영할 수 있는 기능에는 영향을 미치지 않으므로 외부 네트워크에는 이러한 단점을 포함할 수 있습니다.

2노드 클러스터는 4노드 클러스터에 필요한 2개의 10Gb 포트 대신 내부 트래픽에 1Gb 포트 4개 또는 단일 10Gb 포트를 사용할 수 있습니다. 서버가 10Gb NIC 카드 4개에 맞지 않는 환경에서는 내부 네트워크에 10Gb NIC 카드 2개를 사용할 수 있고 외부 ONTAP 네트워크에 1Gb NIC 2개를 사용할 수 있습니다.

내부 네트워크 검증 및 문제 해결

다중 노드 클러스터의 내부 네트워크는 네트워크 연결 검사기 기능을 사용하여 검증할 수 있습니다. 이 기능은 명령을 실행하는 Deploy CLI에서 호출할 수 `network connectivity-check start` 있습니다.

다음 명령을 실행하여 테스트 출력을 확인합니다.

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

이 도구는 다중 노드 선택 클러스터의 내부 네트워크 문제를 해결하는 경우에만 유용합니다. 이 툴을 사용하여 단일 노드 클러스터(vNAS 구성 포함), ONTAP Deploy to ONTAP Select 접속 구성 또는 클라이언트측 연결 문제를 해결해서는 안 됩니다.

클러스터 생성 마법사(ONTAP 배포 GUI의 일부)에는 다중 노드 클러스터를 생성하는 동안 사용할 수 있는 선택적 단계로 내부 네트워크 검사기가 포함되어 있습니다. 다중 노드 클러스터에서 내부 네트워크가 수행하는 중요한 역할을 고려할 때 이 단계를 클러스터 생성 워크플로우의 일부로 사용하면 클러스터 생성 작업의 성공률이 향상됩니다.

ONTAP Deploy 2.10부터 내부 네트워크에서 사용되는 MTU 크기를 7,500에서 9,000으로 설정할 수 있습니다. 네트워크 연결 검사기는 MTU 크기를 7,500에서 9,000까지 테스트하는 데도 사용할 수 있습니다. 기본 MTU 값은 가상 네트워크 스위치의 값으로 설정됩니다. 환경에 VXLAN과 같은 네트워크 오버레이가 있는 경우 이 기본값은 더 작은 값으로 대체되어야 합니다.

ONTAP Select 외부 네트워크

ONTAP Select 외부 네트워크는 클러스터의 모든 아웃바운드 통신을 담당하므로 단일 노드 및 다중 노드 구성 모두에 존재합니다. 이 네트워크에는 내부 네트워크의 엄격한 처리량 요구 사항이 없지만 성능 문제가 ONTAP Select 문제로 잘못 규정될 수 있으므로 관리자는 클라이언트와 ONTAP VM 사이에 네트워크 병목 현상이 발생하지 않도록 주의해야 합니다.



내부 트래픽과 유사한 방식으로 외부 트래픽은 vSwitch 계층(VST) 및 외부 스위치 계층(EST)에서 태깅될 수 있습니다. 또한, 외부 트래픽은 VGT라는 프로세스에서 ONTAP Select VM 자체에 의해 태깅될 수 있습니다. 자세한 내용은 섹션을 ["데이터 및 관리 트래픽 분리"](#) 참조하십시오.

다음 표에서는 ONTAP Select 내부 및 외부 네트워크의 주요 차이점을 보여 줍니다.

- 내부 및 외부 네트워크 빠른 참조 *

설명	내부 네트워크	외부 네트워크
네트워크 서비스	클러스터 HA/IC RAID SyncMirror(RSM)	클러스터 간 데이터 관리(SnapMirror 및 SnapVault)
네트워크 격리	필수 요소입니다	선택 사항
프레임 크기(MTU)	7,500 - 9,000	1,500(기본값) 9,000(지원)
IP 주소 할당	자동 생성됩니다	사용자 정의
DHCP 지원	아니요	아니요

NIC 팀 구성

내부 및 외부 네트워크에 고성능 및 내결함성을 제공하는 데 필요한 대역폭 및 복원력 특성이 모두 있는지 확인하려면 물리적 네트워크 어댑터 팀 구성을 사용하는 것이 좋습니다. 단일 10Gb 링크를 통한 2노드 클러스터 구성이 지원됩니다. 그러나 NetApp에서는 ONTAP Select 클러스터의 내부 및 외부 네트워크에서 NIC 팀 구성을 사용하는 것이 좋습니다.

MAC 주소 생성

모든 ONTAP Select 네트워크 포트에 할당된 MAC 주소는 포함된 배포 유틸리티에 의해 자동으로 생성됩니다. 이 유틸리티는 NetApp과 관련된 플랫폼별 OUI(Unique Identifier)를 사용하여 FAS 시스템과 충돌하지 않도록 합니다. 그런 다음 이 주소의 복사본을 ONTAP Select 설치 VM(ONTAP 배포) 내의 내부 데이터베이스에 저장하여 향후 노드 배포 시 실수로 재할당되지 않도록 합니다. 어떤 시점에서든 관리자는 네트워크 포트의 할당된 MAC 주소를 수정하지 않아야 합니다.

지원되는 네트워크 구성

최적의 하드웨어를 선택하고 네트워크를 구성하여 성능과 복원력을 최적화할 수 있습니다.

서버 공급업체는 고객의 요구 사항과 선택 사항이 다르다는 점을 잘 알고 있습니다. 따라서 물리적 서버를 구입할 때 네트워크 연결 결정을 내릴 때 다양한 옵션을 사용할 수 있습니다. 대부분의 상용 시스템에는 속도 및 처리량 변이가 다양한 단일 포트 및 다중 포트 옵션을 제공하는 다양한 NIC 옵션이 제공됩니다. 여기에는 25Gb/s 및 40Gb/s NIC 어댑터(VMware ESX 지원)가 포함됩니다.

ONTAP Select VM의 성능은 기본 하드웨어의 특성에 직접 연결되어 있기 때문에 고속 NIC를 선택하여 VM에 대한 처리량을 증가시키면 성능이 더 높은 클러스터와 전반적인 사용자 환경이 향상됩니다. 고성능 네트워크 레이아웃을 위해 10Gb NIC 4개 또는 고속 NIC 2개(25/40Gb/s)를 사용할 수 있습니다. 또한 여러 가지 다른 구성도 지원됩니다. 2노드 클러스터의 경우 1Gb 포트 4개 또는 10Gb 포트 1개가 지원됩니다. 단일 노드 클러스터의 경우 1Gb 포트 2개가 지원됩니다.

네트워크 최소 및 권장 구성

클러스터 크기에 따라 지원되는 여러 이더넷 구성이 있습니다.

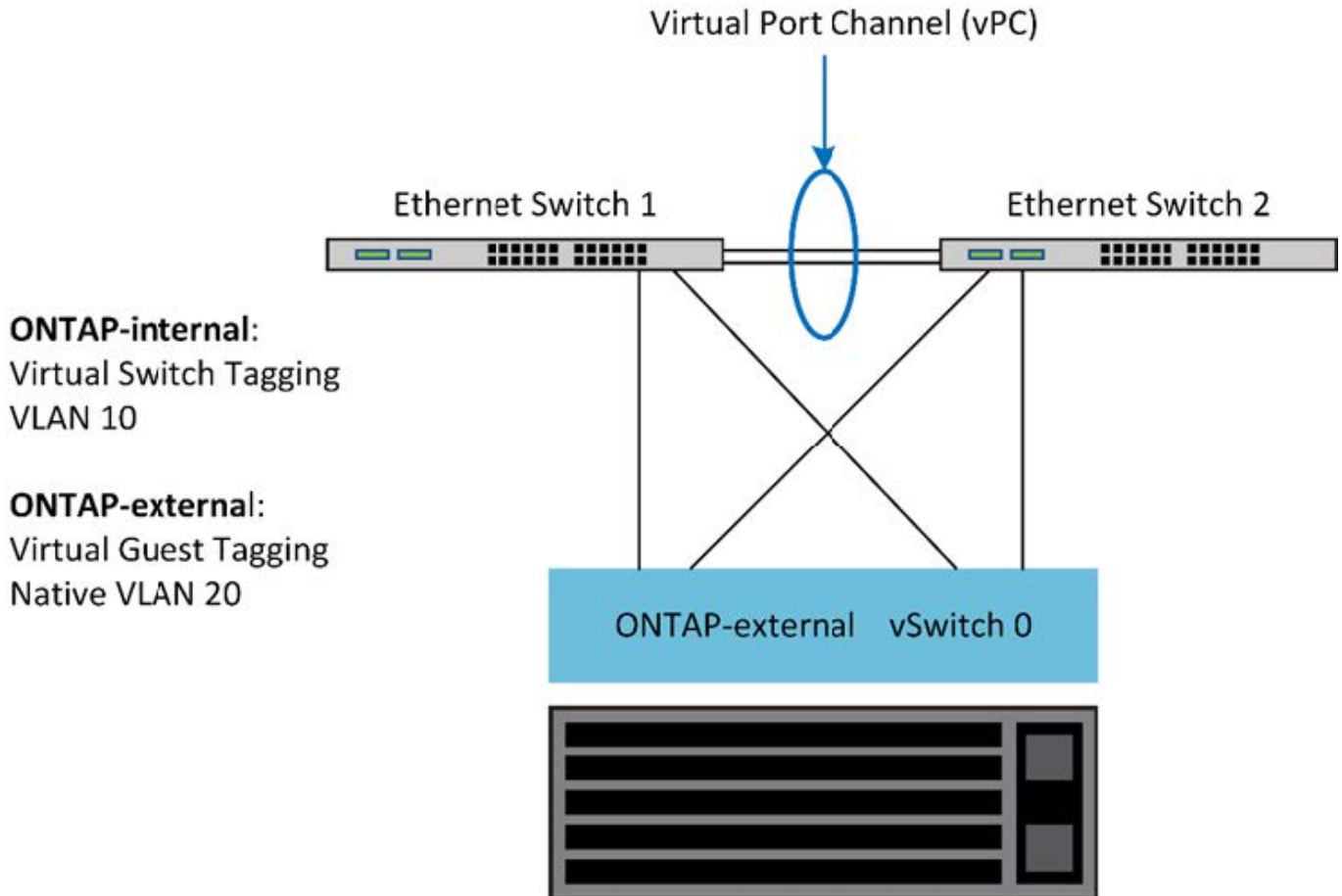
클러스터 크기	최소 요구 사항	권장 사항
단일 노드 클러스터	1GbE 2개	10GbE 2개
2노드 클러스터 또는 MetroCluster SDS	1GbE 4개 또는 10GbE 1개	10GbE 2개
4/6/8 노드 클러스터	10GbE 2개	4 x 10GbE 또는 2 x 25/40GbE



각 토폴로지에 필요한 서로 다른 NIC 팀 구성 간에 변환해야 하므로 실행 중인 클러스터에서 단일 링크와 여러 링크 토폴로지 간의 변환이 지원되지 않습니다.

여러 물리적 스위치를 사용하는 네트워크 구성

하드웨어를 충분히 사용할 수 있는 경우 물리적 스위치 장애에 대한 보호 기능이 추가되어 다음 그림에 나와 있는 MultiSwitch 구성을 사용하는 것이 좋습니다.



ESXi에서 VMware vSphere vSwitch 구성

NIC 2개 및 NIC 4개 구성에 대한 ONTAP Select vSwitch 구성 및 로드 밸런싱 정책

ONTAP Select는 표준 및 분산형 vSwitch 구성을 모두 사용할 수 있도록 지원합니다. 분산형 vSwitch는 LACP(Link Aggregation 구문을 지원)를 지원합니다. Link Aggregation은 여러 물리적 어댑터에 걸쳐 대역폭을 집계하는 데 사용되는 공통 네트워크 구성입니다. LACP는 공급업체 중립적인 표준이며 물리적 네트워크 포트 그룹을 단일 논리 채널로 묶는 네트워크 엔드포인트에 대해 개방형 프로토콜을 제공합니다. ONTAP Select는 LAG(Link Aggregation Group)로 구성된 포트 그룹과 함께 사용할 수 있습니다. 그러나 LAG 구성을 방지하려면 개별 물리적 포트를 단순 업링크(트렁크) 포트로 사용하는 것이 좋습니다. 이러한 경우 표준 및 분산 vSwitch에 대한 Best Practice가 동일합니다.

이 섹션에서는 2개의 NIC 및 4개의 NIC 구성에서 모두 사용해야 하는 vSwitch 구성 및 로드 밸런싱 정책에 대해 설명합니다.

ONTAP Select에서 사용할 포트 그룹을 구성할 때는 다음 Best Practice를 따라야 합니다. 포트 그룹 수준의 로드 밸런싱 정책은 원래 가상 포트 ID를 기준으로 하는 라우팅입니다. ESXi 호스트에 연결된 스위치 포트에서 STP를

portfast로 설정하는 것이 좋습니다.

모든 vSwitch 구성에는 최소한 두 개의 물리적 네트워크 어댑터가 하나의 NIC 팀에 번들로 포함됩니다. ONTAP Select는 2노드 클러스터를 위한 단일 10Gb 링크를 지원합니다. 그러나 NIC 집계를 통해 하드웨어 이중화를 구현하는 것은 NetApp 모범 사례입니다.

vSphere 서버에서 NIC 팀은 여러 물리적 네트워크 어댑터를 단일 논리 채널로 묶는 데 사용되는 집계 구조로서, 모든 구성원 포트에서 네트워크 로드를 공유할 수 있습니다. NIC 팀은 물리적 스위치의 지원 없이 생성할 수 있다는 점을 기억해야 합니다. 로드 밸런싱 및 페일오버 정책은 업스트림 스위치 구성을 인식하지 못하는 NIC 팀에 직접 적용할 수 있습니다. 이 경우 정책은 아웃바운드 트래픽에만 적용됩니다.



정적 포트 채널은 ONTAP Select에서 지원되지 않습니다. LACP 사용 채널은 분산 vSwitch에서 지원되지만 LACP LAG를 사용하면 LAG 멤버 전체에 걸쳐 부하가 고르게 분산되지 않을 수 있습니다.

단일 노드 클러스터의 경우 ONTAP Deploy는 외부 네트워크와 동일한 포트 그룹에 대해 포트 그룹을 사용하도록 ONTAP Select VM을 구성하거나, 필요에 따라 클러스터 및 노드 관리 트래픽에 대해 다른 포트 그룹을 사용하도록 구성합니다. 단일 노드 클러스터의 경우 원하는 물리적 포트 수를 외부 포트 그룹에 활성 어댑터로 추가할 수 있습니다.

다중 노드 클러스터의 경우 ONTAP 배포는 각 ONTAP Select VM이 내부 네트워크에 대해 하나 또는 두 개의 포트 그룹을 사용하고 외부 네트워크에 대해 하나 또는 두 개의 포트 그룹을 별도로 사용하도록 구성합니다. 클러스터 및 노드 관리 트래픽은 외부 트래픽과 동일한 포트 그룹을 사용하거나 선택적으로 별도의 포트 그룹을 사용할 수 있습니다. 클러스터 및 노드 관리 트래픽은 내부 트래픽과 동일한 포트 그룹을 공유할 수 없습니다.

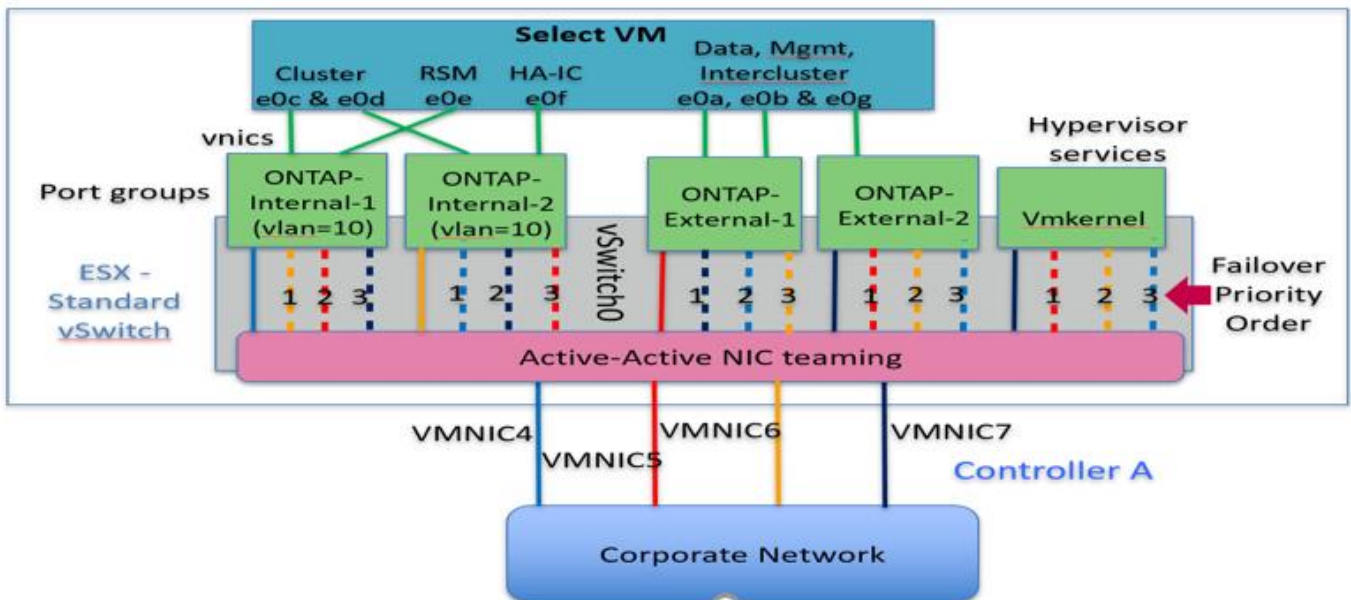


ONTAP Select는 최대 4개의 VMNIC를 지원합니다.

표준 또는 분산 vSwitch와 노드당 4개의 물리적 포트

다중 노드 클러스터의 각 노드에 4개의 포트 그룹을 할당할 수 있습니다. 각 포트 그룹에는 다음 그림과 같이 활성 물리적 포트 1개와 대기 물리적 포트 3개가 있습니다.

- 노드당 4개의 물리적 포트가 있는 vSwitch *



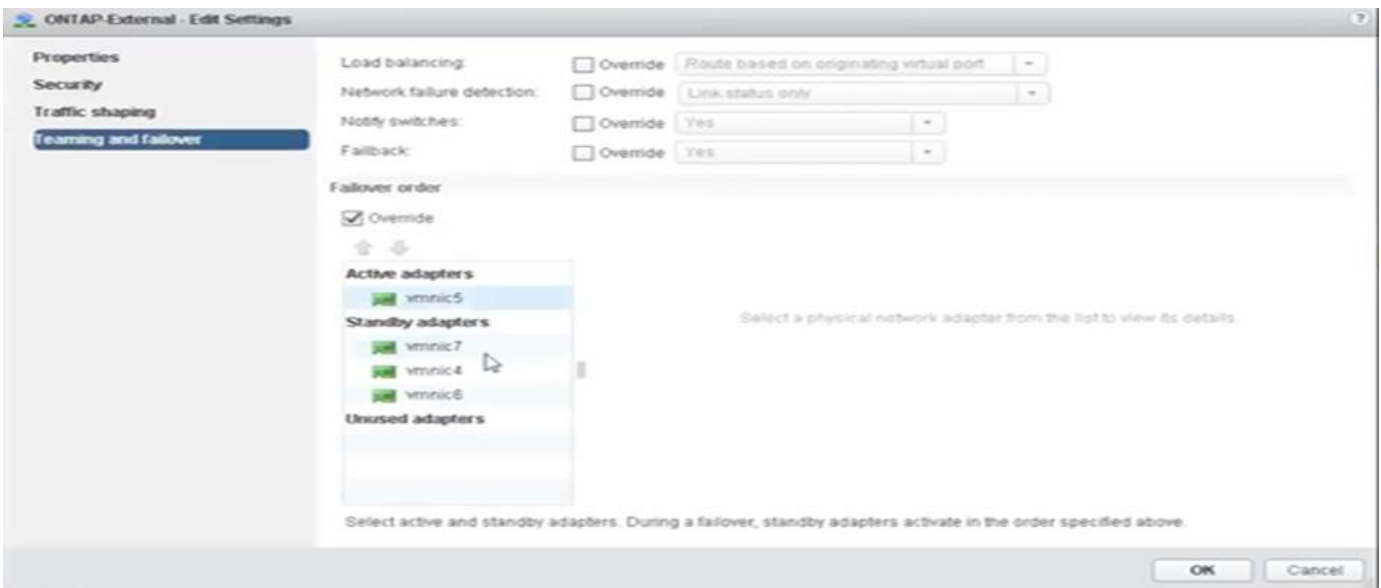
대기 목록에 있는 포트의 순서는 중요합니다. 다음 표에서는 4개의 포트 그룹에 대한 물리적 포트 분포의 예를 보여 줍니다.

• 네트워크 최소 및 권장 구성 *

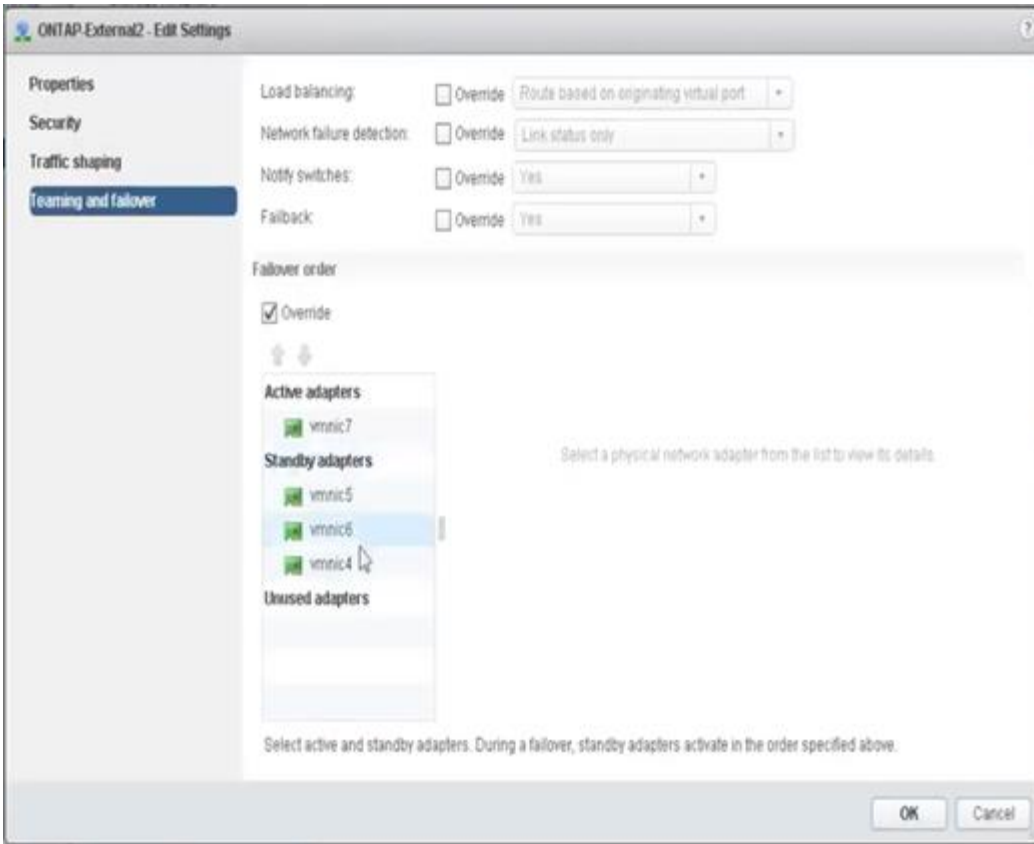
포트 그룹	외부 1	외부 2	내부 1	내부 2
활성	vmnic0를 참조하십시오	vmnic1를 참조하십시오	vmnic2를 참조하십시오	vmnic3를 참조하십시오
대기 1	vmnic1를 참조하십시오	vmnic0를 참조하십시오	vmnic3를 참조하십시오	vmnic2를 참조하십시오
대기 2	vmnic2를 참조하십시오	vmnic3를 참조하십시오	vmnic0를 참조하십시오	vmnic1를 참조하십시오
대기 3	vmnic3를 참조하십시오	vmnic2를 참조하십시오	vmnic1를 참조하십시오	vmnic0를 참조하십시오

다음 그림은 vCenter GUI(ONTAP-외부 및 ONTAP-External2)의 외부 네트워크 포트 그룹 구성을 보여줍니다. 활성 어댑터는 다른 네트워크 카드의 어댑터입니다. 이 설정에서 vmnic 4와 vmnic 5는 동일한 물리적 NIC의 이중 포트이고, vmnic 6과 vmnic 7은 서로 다른 NIC의 유사한 이중 포트입니다(이 예에서는 vmnics 0부터 3까지 사용되지 않음). 대기 어댑터의 순서는 내부 네트워크의 포트가 마지막에 있는 계층적 장애 조치를 제공합니다. 대기 목록에 있는 내부 포트의 순서는 두 외부 포트 그룹 간에 비슷하게 바뀝니다.

• 1부: ONTAP Select 외부 포트 그룹 구성 *



• 2부: ONTAP Select 외부 포트 그룹 구성 *

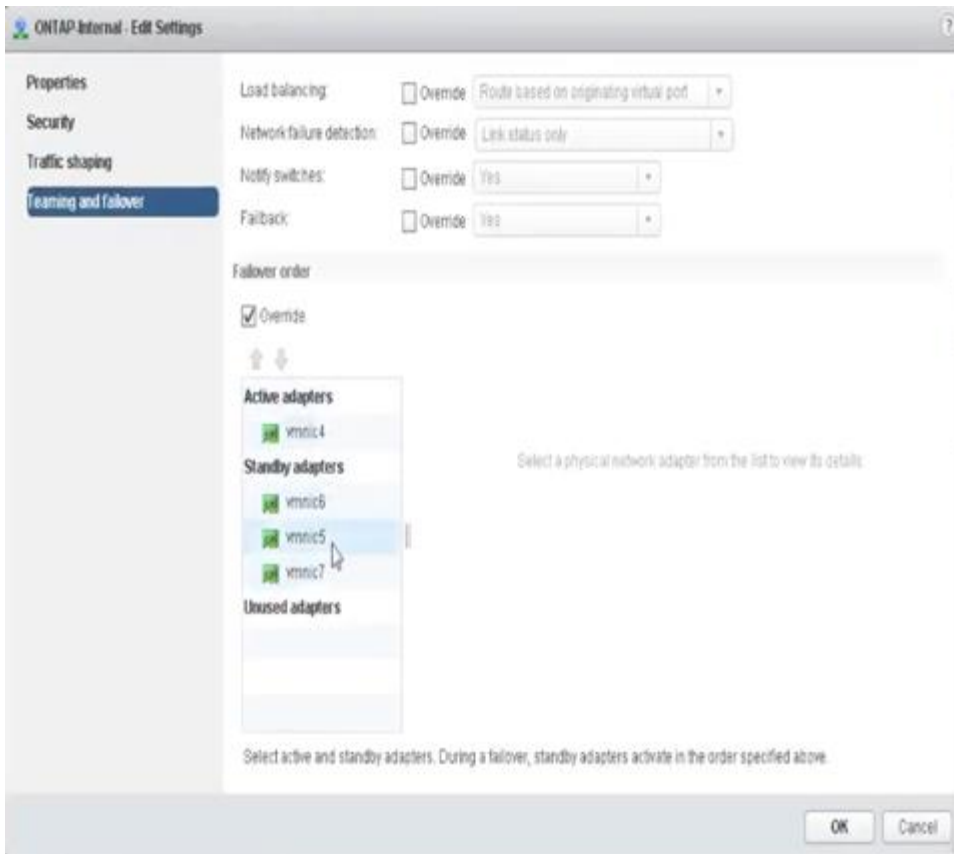


가독성을 위해 할당은 다음과 같습니다.

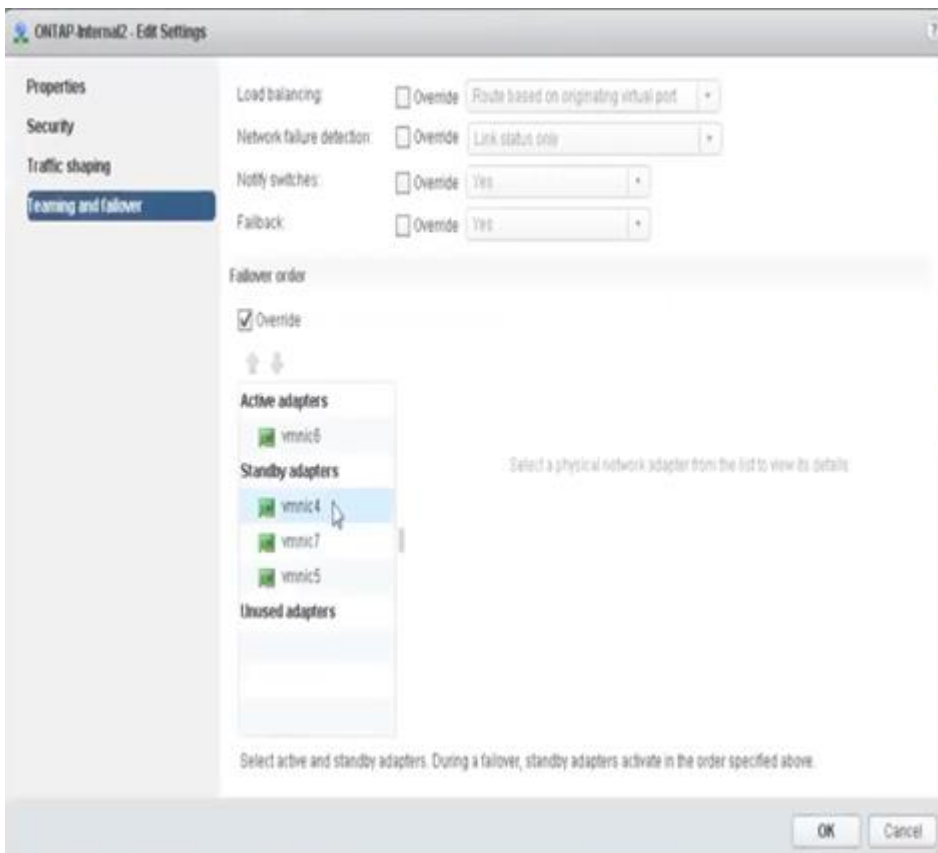
ONTAP - 외부	ONTAP-외부2
활성 어댑터: vmnic5 대기 어댑터: vmnic7, vmnic4, vmnic6	활성 어댑터: vmnic7 대기 어댑터: vmnic5, vmnic6, vmnic4

다음 그림은 내부 네트워크 포트 그룹(ONTAP-내부 및 ONTAP-Internal2)의 구성을 보여줍니다. 활성 어댑터는 다른 네트워크 카드의 어댑터입니다. 이 설정에서 vmnic 4와 vmnic 5는 동일한 물리적 ASIC에 있는 이중 포트이고, vmnic 6과 vmnic 7은 별도의 ASIC에 있는 유사한 이중 포트입니다. 대기 어댑터의 순서는 외부 네트워크의 포트가 마지막에 있는 계층적 장애 조치를 제공합니다. 대기 목록에 있는 외부 포트의 순서는 두 내부 포트 그룹 간에 비슷하게 바뀝니다.

- 파트 1: ONTAP Select 내부 포트 그룹 구성 *



• 2부: ONTAP Select 내부 포트 그룹 *



가독성을 위해 할당은 다음과 같습니다.

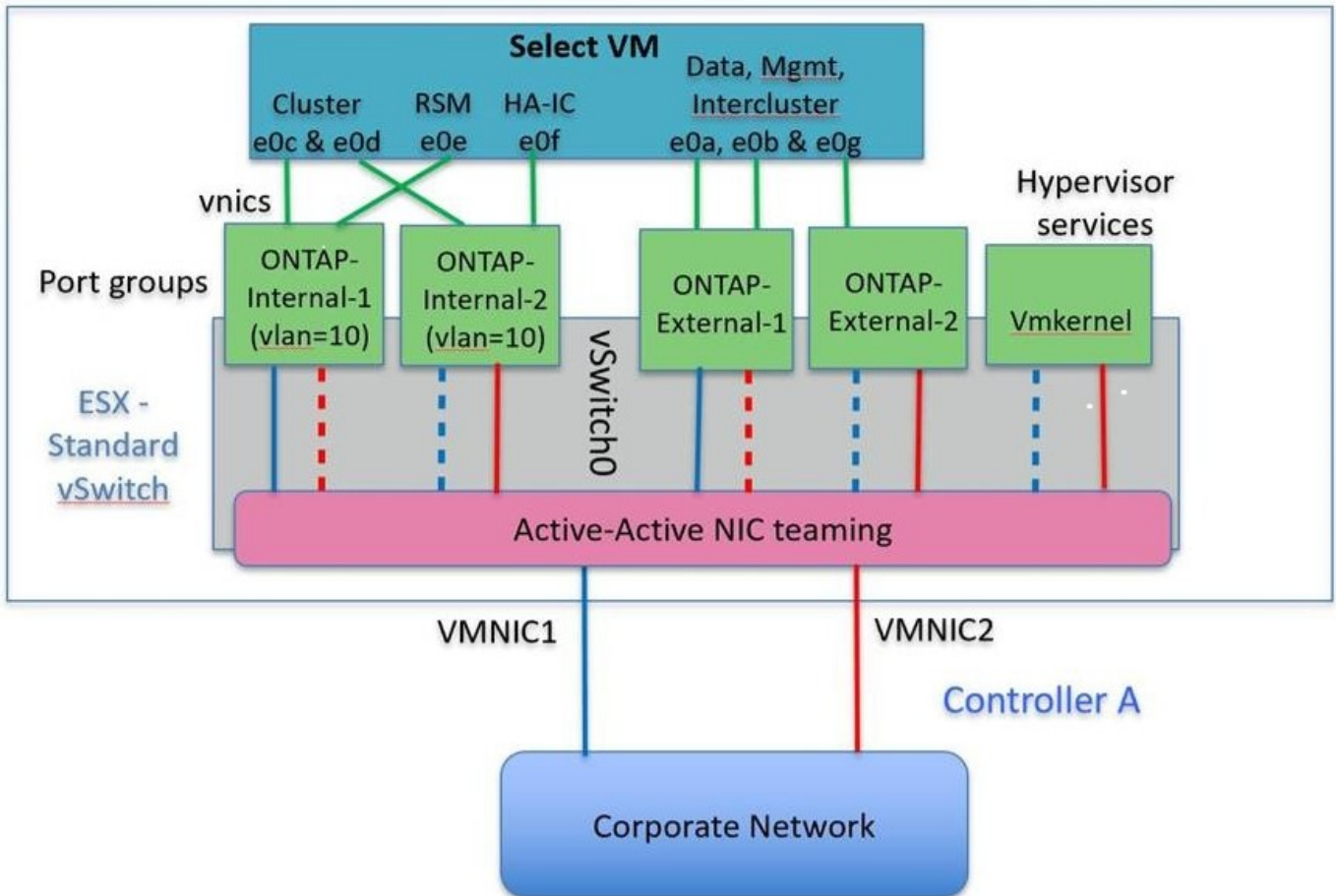
ONTAP - 내부	ONTAP - 내부2
활성 어댑터: vmnic4 대기 어댑터: vmnic6, vmnic5, vmnic7	활성 어댑터: vmnic6 대기 어댑터: vmnic4, vmnic7, vmnic5

표준 또는 분산 vSwitch와 노드당 두 개의 물리적 포트

2개의 고속(25/40Gb) NIC를 사용할 경우 권장 포트 그룹 구성은 4개의 10Gb 어댑터를 사용하는 구성과 개념적으로 매우 유사합니다. 2개의 물리적 어댑터만 사용하는 경우에도 4개의 포트 그룹을 사용해야 합니다. 포트 그룹 지정은 다음과 같습니다.

포트 그룹	외부 1(e0a, e0b)	내부 1(e0c, e0e)	내부 2(e0d, e0f)	외부 2(e0g)
활성	vmnic0를 참조하십시오	vmnic0를 참조하십시오	vmnic1를 참조하십시오	vmnic1를 참조하십시오
대기	vmnic1를 참조하십시오	vmnic1를 참조하십시오	vmnic0를 참조하십시오	vmnic0를 참조하십시오

- 노드당 2개의 고속(25/40Gb) 물리적 포트가 있는 vSwitch *

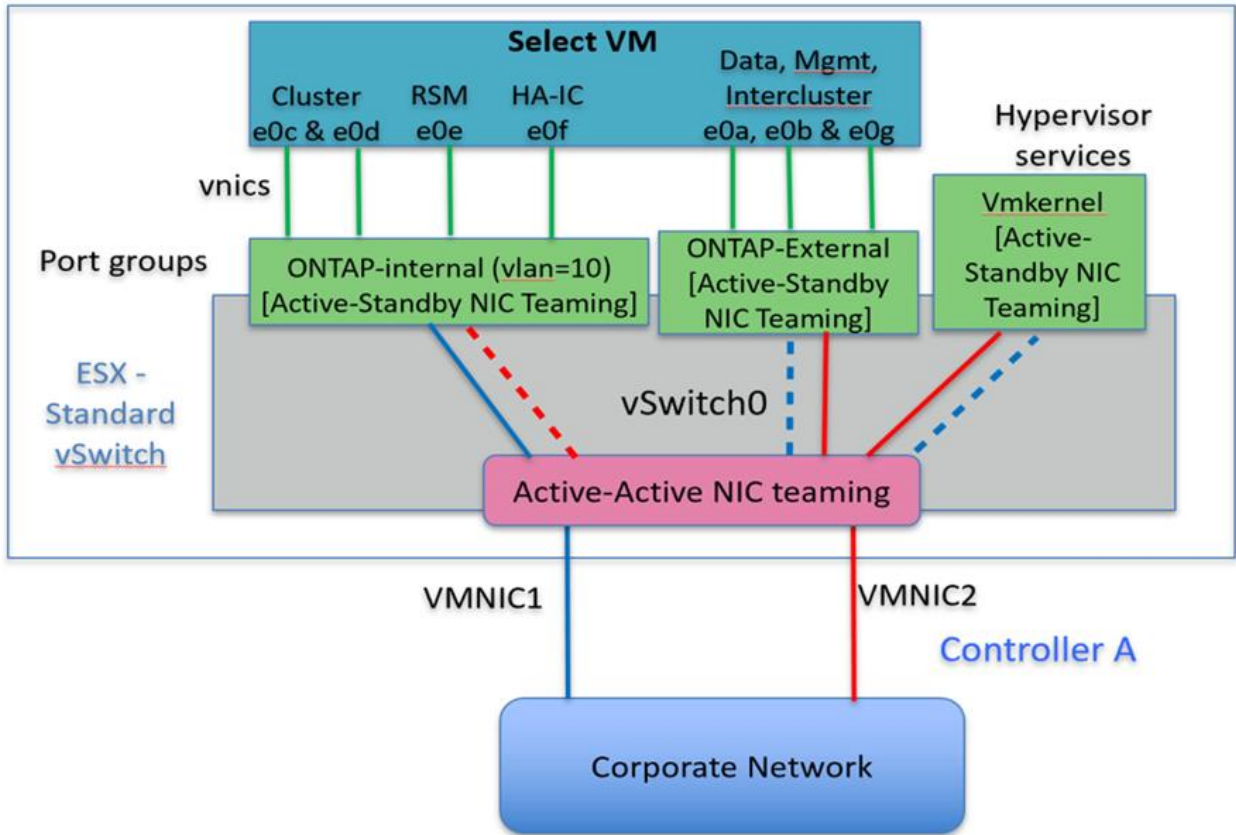


두 개의 물리적 포트(10Gb 이하)를 사용하는 경우 각 포트 그룹에는 활성 어댑터와 대기 어댑터가 서로 반대쪽에 구성되어 있어야 합니다. 내부 네트워크는 다중 노드 ONTAP Select 클러스터에만 존재합니다. 단일 노드 클러스터의 경우 두 어댑터 모두 외부 포트 그룹에서 활성 상태로 구성할 수 있습니다.

다음 예에서는 다중 노드 ONTAP Select 클러스터에 대한 내부 및 외부 통신 서비스를 처리하는 두 포트 그룹과

vSwitch의 구성을 보여 줍니다. 내부 네트워크 VMNIC는 이 포트 그룹의 일부이며 대기 모드에서 구성되기 때문에 네트워크 중단 시 외부 네트워크는 내부 네트워크 VMNIC를 사용할 수 있습니다. 그 반대는 외부 네트워크의 경우입니다. 네트워크 중단 시 ONTAP Select VM의 적절한 장애 조치를 위해서는 두 포트 그룹 간에 활성 및 대기 VMNIC를 교대로 사용하는 것이 중요합니다.

- 노드당 두 개의 물리적 포트(10Gb 이하)가 있는 vSwitch *

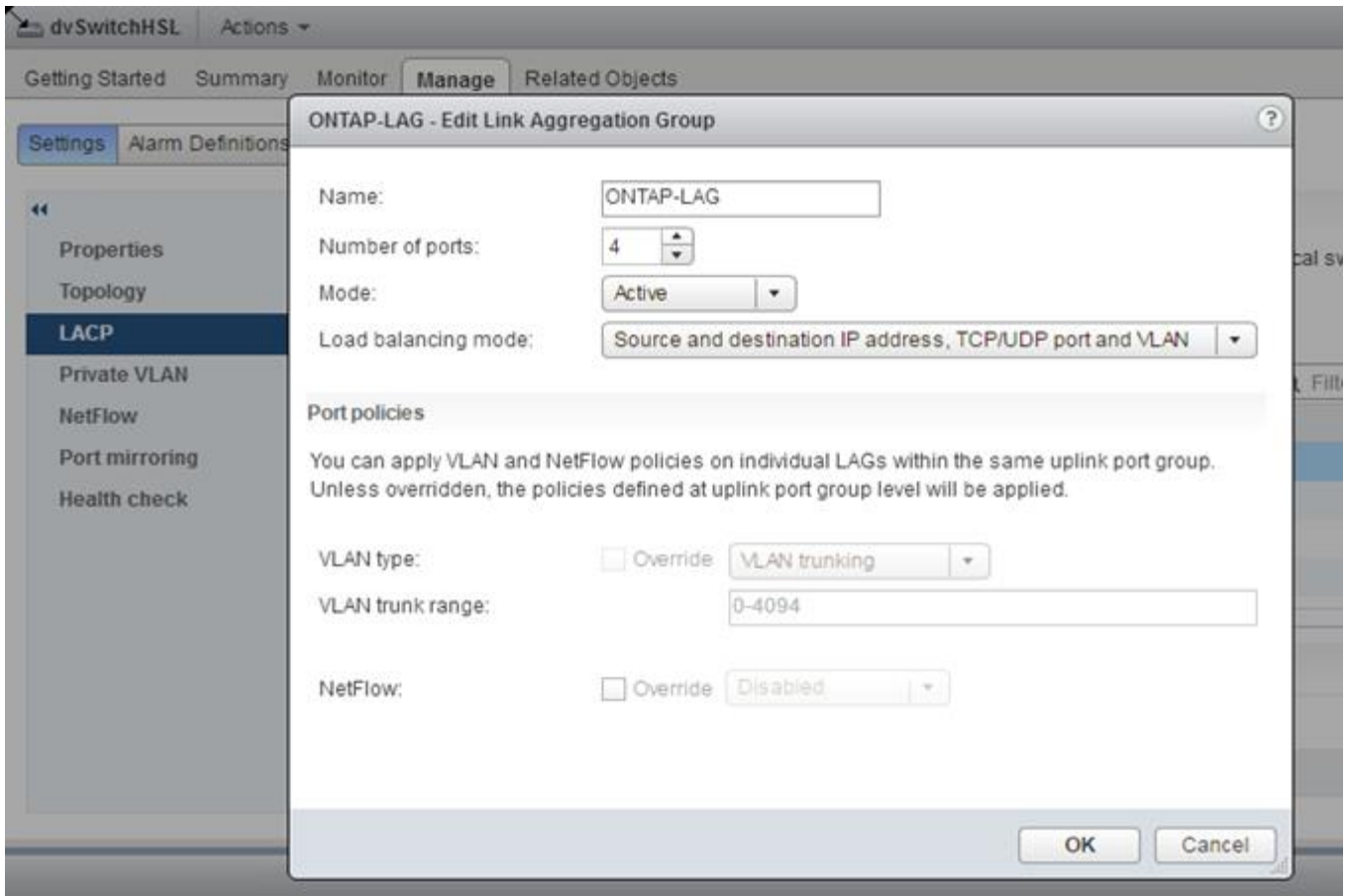


LACP가 있는 분산형 vSwitch

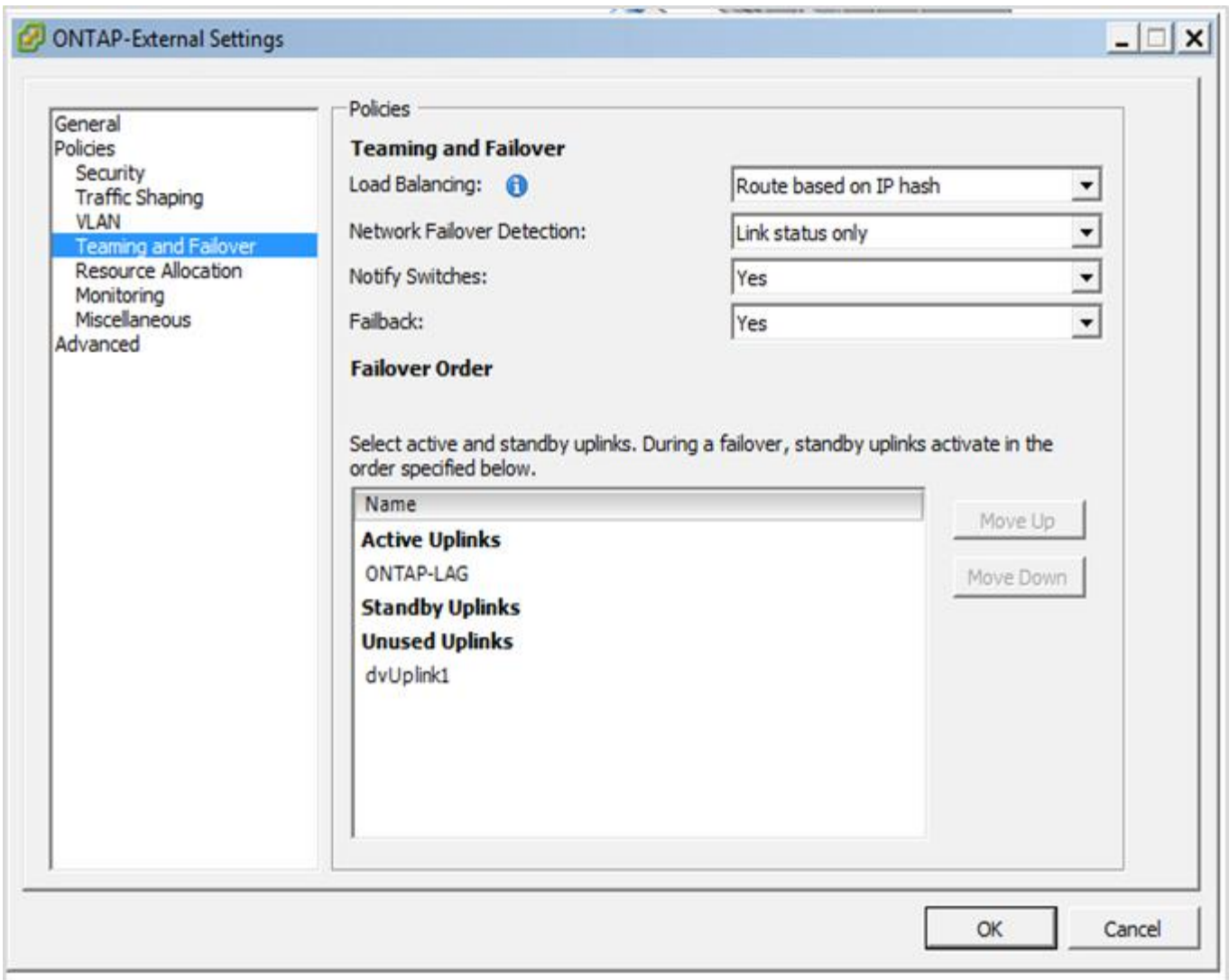
구성에서 분산 vSwitch를 사용할 경우 네트워크 구성을 단순화하기 위해 LACP를 사용할 수 있습니다(모범 사례는 아님). 지원되는 유일한 LACP 구성을 사용하려면 모든 VMNIC가 단일 LAG에 있어야 합니다. 업링크 물리적 스위치는 채널의 모든 포트에서 7,500에서 9,000까지 MTU 크기를 지원해야 합니다. 내부 및 외부 ONTAP Select 네트워크는 포트 그룹 수준에서 격리되어야 합니다. 내부 네트워크는 라우팅할 수 없는(격리된) VLAN을 사용해야 합니다. 외부 네트워크는 VST, EST 또는 VGT를 사용할 수 있습니다.

다음 예에서는 LACP를 사용하는 분산 vSwitch 구성을 보여 줍니다.

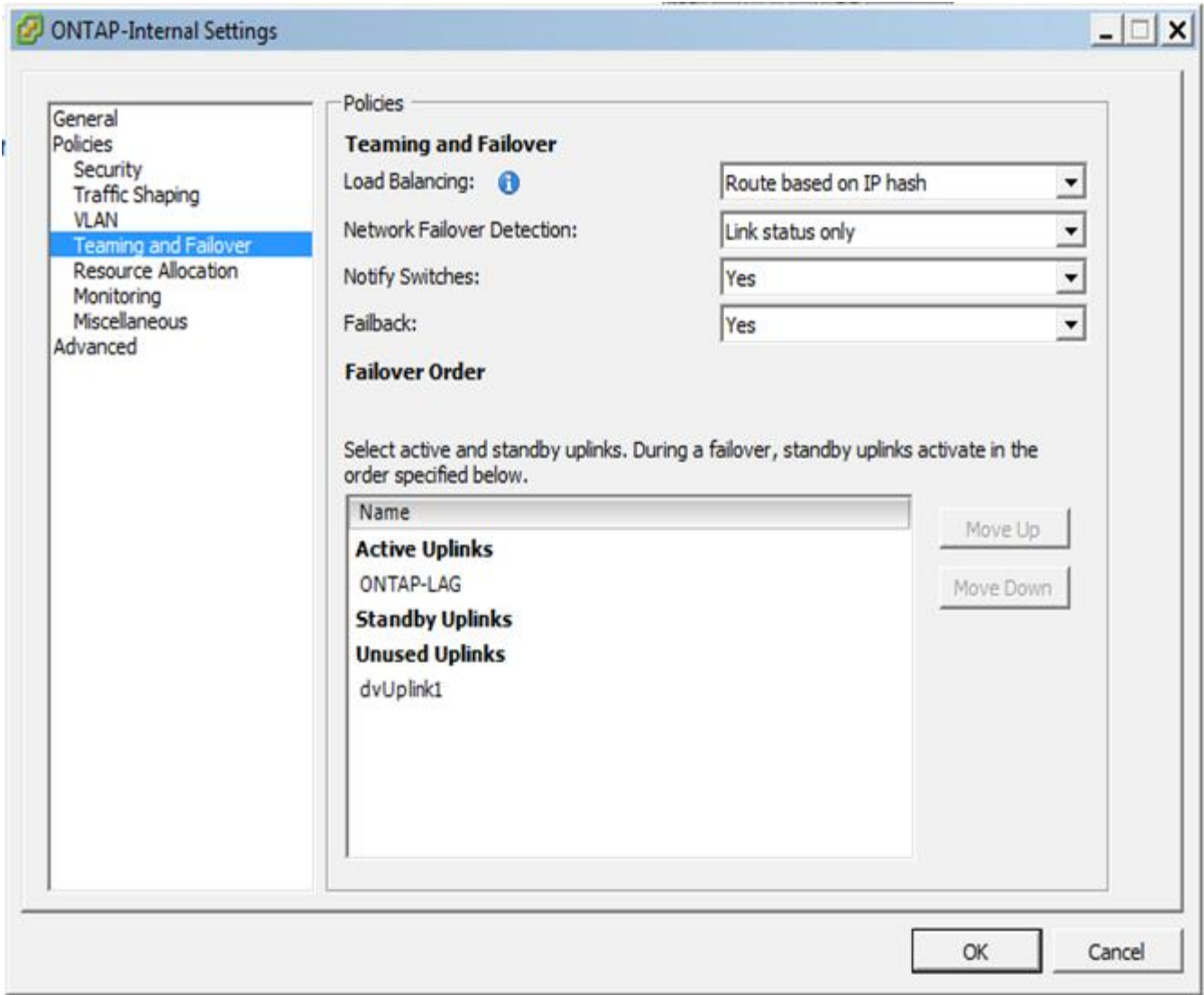
- LACP 사용 시 LAG 속성 *



- LACP가 활성화된 분산형 vSwitch를 사용하는 외부 포트 그룹 구성 *



- LACP가 활성화된 분산형 vSwitch를 사용하는 내부 포트 그룹 구성 *



LACP를 사용하려면 업스트림 스위치 포트를 포트 채널로 구성해야 합니다. 분산 vSwitch에서 이 기능을 활성화하기 전에 LACP 지원 포트 채널이 제대로 구성되어 있는지 확인하십시오.

물리적 스위치 구성

단일 스위치 및 다중 스위치 환경을 기반으로 하는 업스트림 물리적 스위치 구성 세부 정보

가상 스위치 계층에서 물리적 스위치로의 연결 결정을 내릴 때는 신중하게 고려해야 합니다. 내부 클러스터 트래픽을 외부 데이터 서비스로부터 분리하는 것은 레이어 2 VLAN에서 제공하는 격리를 통해 업스트림 물리적 네트워킹 계층으로 확장되어야 합니다.

물리적 스위치 포트는 트렁크포트로 구성해야 합니다. ONTAP Select 외부 트래픽은 두 가지 방법 중 하나로 여러 계층 2 네트워크에서 분리할 수 있습니다. 한 가지 방법은 단일 포트 그룹에 ONTAP VLAN 태그가 지정된 가상 포트를 사용하는 것입니다. 다른 방법은 VST 모드에서 관리 포트 e0a에 개별 포트 그룹을 할당하는 것입니다. ONTAP Select 릴리즈와 단일 노드 또는 다중 노드 구성에 따라 데이터 포트를 e0b 및 e0c/e0g에 할당해야 합니다. 외부 트래픽이 여러 계층 2 네트워크에서 분리되는 경우 업링크 물리적 스위치 포트에는 허용된 VLAN 목록에 해당 VLAN이 있어야 합니다.

ONTAP Select 내부 네트워크 트래픽은 링크 로컬 IP 주소로 정의된 가상 인터페이스를 사용하여 발생합니다. 이러한 IP 주소는 라우팅이 가능하지 않으므로 클러스터 노드 간의 내부 트래픽은 단일 레이어 2 네트워크를 통해 흐르게

됩니다. ONTAP Select 클러스터 노드 간 경로 홉은 지원되지 않습니다.

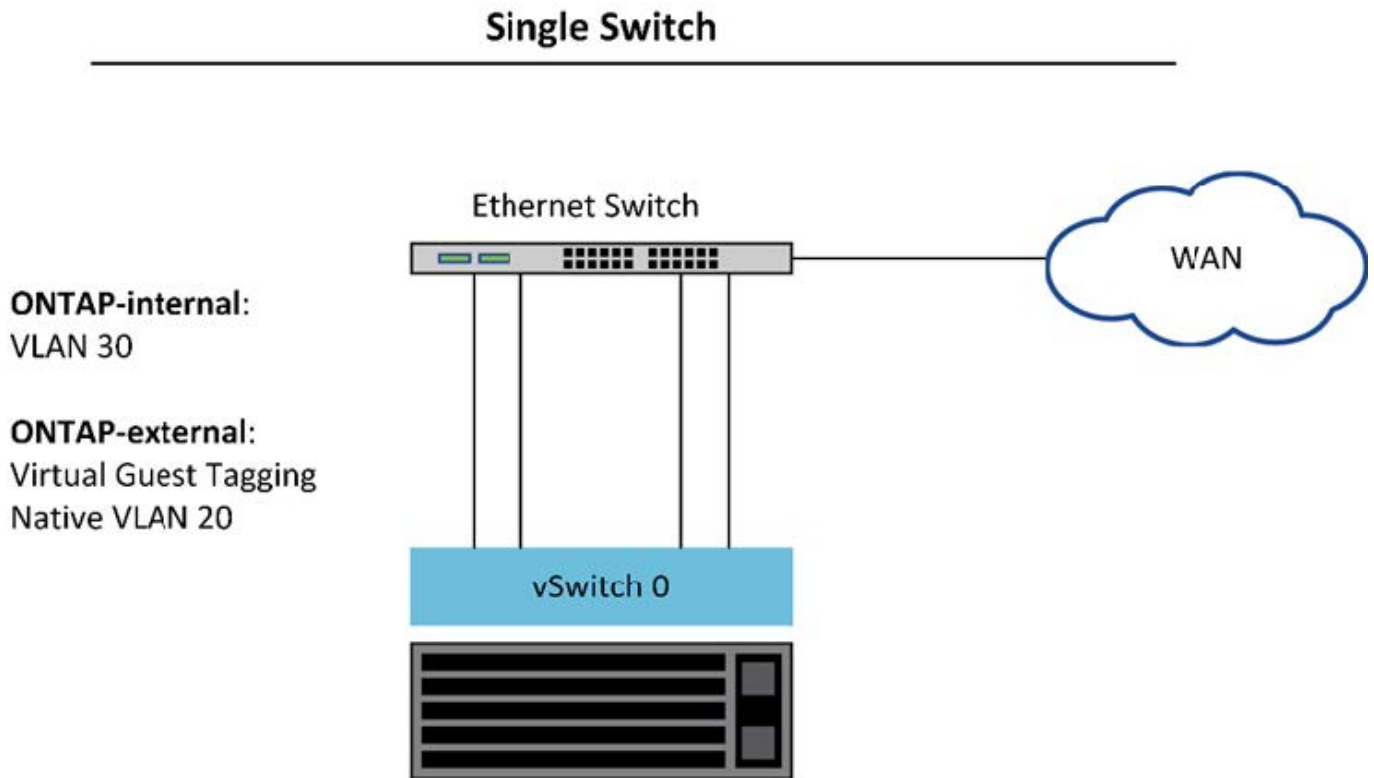
공유 물리적 스위치

다음 그림에서는 다중 노드 ONTAP Select 클러스터의 한 노드에서 사용할 수 있는 스위치 구성을 보여 줍니다. 이 예에서는 내부 및 외부 네트워크 포트 그룹을 호스팅하는 vSwitch에서 사용하는 물리적 NIC가 동일한 업스트림 스위치에 케이블로 연결됩니다. 스위치 트래픽은 별도의 VLAN에 포함된 브로드캐스트 도메인을 사용하여 격리됩니다.



ONTAP Select 내부 네트워크의 경우 포트 그룹 수준에서 태그 지정이 수행됩니다. 다음 예에서는 외부 네트워크에 VGT를 사용하지만 VGT와 VST는 모두 해당 포트 그룹에서 지원됩니다.

- 공유 물리적 스위치를 사용한 네트워크 구성 *

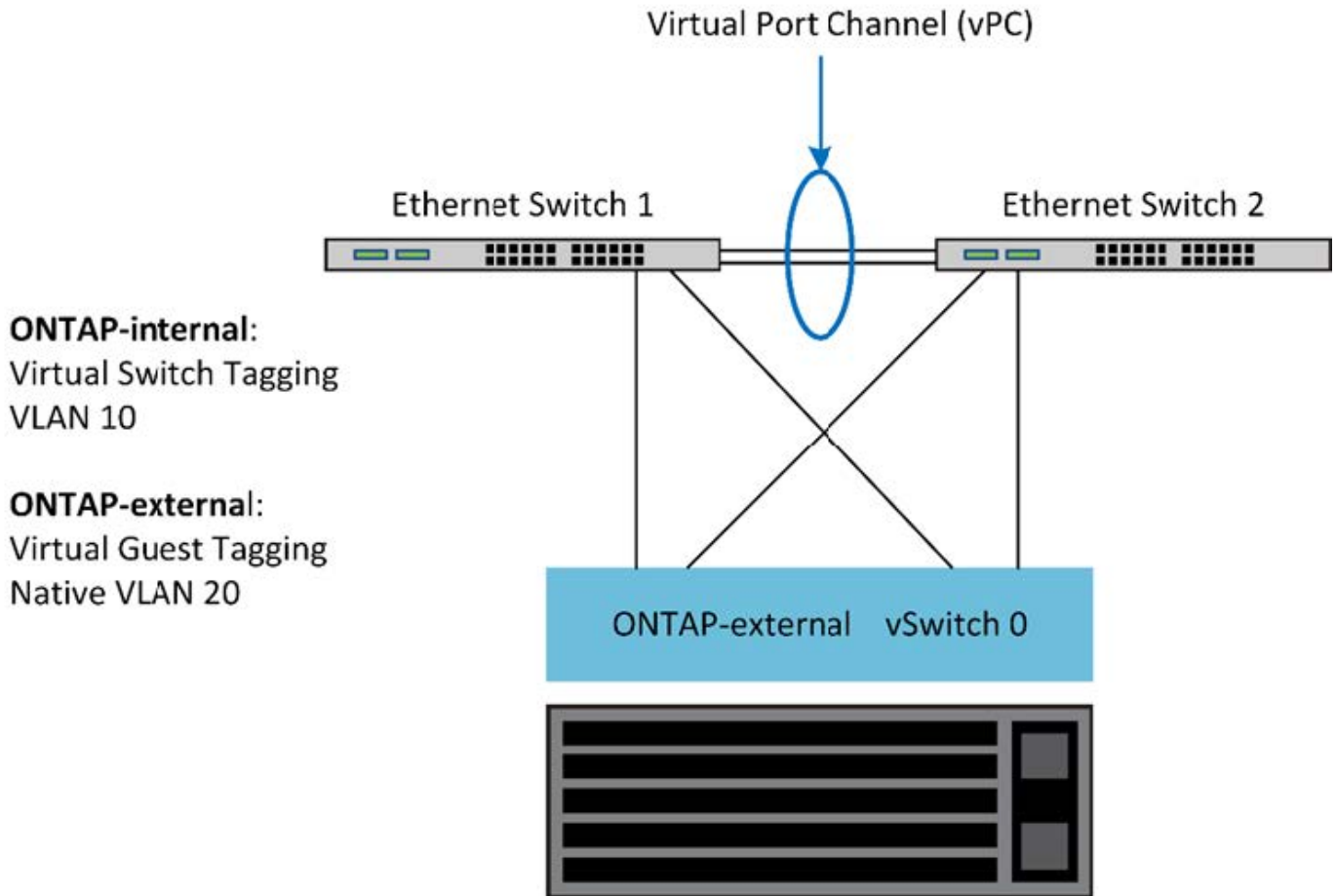


이 구성에서는 공유 스위치가 단일 장애 지점이 됩니다. 가능한 경우 여러 스위치를 사용하여 물리적 하드웨어 장애로 인해 클러스터 네트워크 중단이 발생하지 않도록 해야 합니다.

여러 물리적 스위치

이중화가 필요한 경우 여러 물리적 네트워크 스위치를 사용해야 합니다. 다음 그림에서는 다중 노드 ONTAP Select 클러스터의 한 노드에서 사용하는 권장 구성을 보여 줍니다. 내부 및 외부 포트 그룹의 NIC는 서로 다른 물리적 스위치에 케이블로 연결되어 단일 하드웨어 스위치 장애로부터 사용자를 보호합니다. 스위치 간에 가상 포트 채널을 구성하여 스페닝 트리 문제를 방지합니다.

- 여러 물리적 스위치를 사용하는 네트워크 구성 *



데이터 및 관리 트래픽 분리

데이터 트래픽과 관리 트래픽을 별도의 레이어 2 네트워크로 분리합니다.

ONTAP Select 외부 네트워크 트래픽은 데이터(CIFS, NFS 및 iSCSI), 관리 및 복제(SnapMirror) 트래픽으로 정의됩니다. ONTAP 클러스터 내에서 각 트래픽 스타일은 가상 네트워크 포트에서 호스팅되어야 하는 별도의 논리 인터페이스를 사용합니다. ONTAP Select의 다중 노드 구성에서 이러한 포트는 e0a 및 e0b/e0g 포트에 지정됩니다. 단일 노드 구성에서 이러한 포트는 e0a 및 e0b/e0c로 지정되고 나머지 포트는 내부 클러스터 서비스용으로 예약되어 있습니다.

데이터 트래픽과 관리 트래픽을 별도의 계층 2 네트워크로 분리하는 것이 좋습니다. ONTAP Select 환경에서는 VLAN 태그를 사용하여 이 작업을 수행합니다. 이는 관리 트래픽을 위해 네트워크 어댑터 1(포트 e0a)에 VLAN 태그 지정된 포트 그룹을 할당하여 달성할 수 있습니다. 그런 다음 데이터 트래픽에 포트 e0b 및 e0c(단일 노드 클러스터) 및 e0b 및 e0g(다중 노드 클러스터)에 별도의 포트 그룹을 할당할 수 있습니다.

이 문서 앞부분에서 설명한 VST 솔루션으로는 충분하지 않을 경우, 동일한 가상 포트에 데이터 및 관리 LIF를 모두 배치해야 할 수 있습니다. 이렇게 하려면 VGT라는 프로세스를 사용하여 VM에서 VLAN 태깅을 수행합니다.



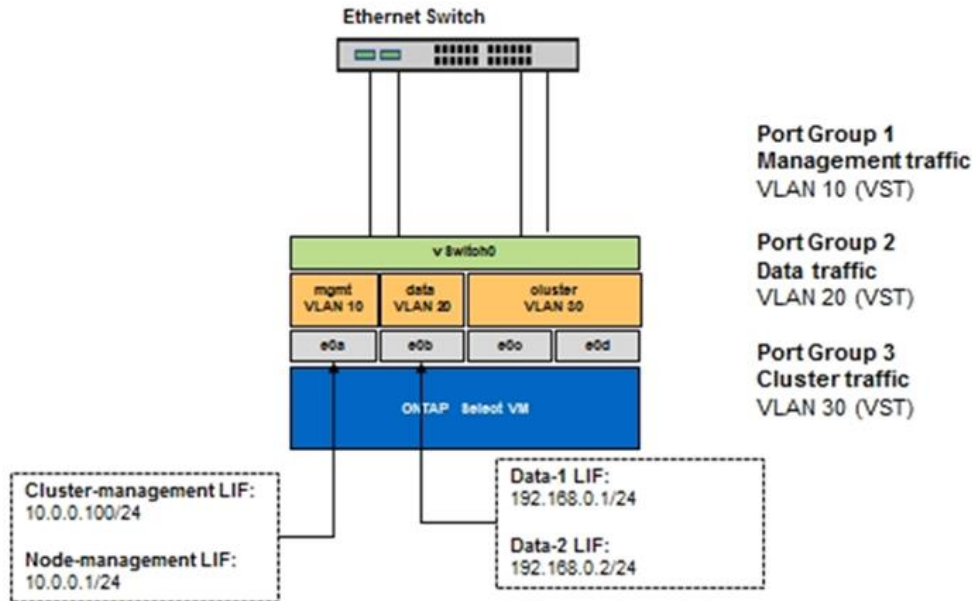
ONTAP Deploy 유틸리티를 사용할 때는 VGT를 통한 데이터 및 관리 네트워크 분리를 사용할 수 없습니다. 이 프로세스는 클러스터 설정이 완료된 후에 수행해야 합니다.

VGT 및 2노드 클러스터를 사용할 경우 추가적인 주의 사항이 있습니다. 2노드 클러스터 구성에서는 노드 관리 IP 주소를 사용하여 중재자의 연결을 설정한 후 ONTAP를 완전히 사용할 수 있습니다. 따라서 노드 관리 LIF(포트 e0a)에 매핑된 포트 그룹에서는 EST 및 VST 태그만 지원됩니다. 또한 관리 트래픽과 데이터 트래픽이 모두 동일한 포트 그룹을

사용하는 경우 전체 2노드 클러스터에서는 EST/VST만 지원됩니다.

VST 및 VGT 구성 옵션이 모두 지원됩니다. 다음 그림에서는 vSwitch 계층에서 할당된 포트 그룹을 통해 트래픽에 태그가 지정되는 첫 번째 시나리오인 VST를 보여 줍니다. 이 구성에서 클러스터 및 노드 관리 LIF는 ONTAP 포트 e0a에 할당되고 할당된 포트 그룹을 통해 VLAN ID 10으로 태그가 지정됩니다. 데이터 LIF는 두 번째 포트 그룹을 사용하여 포트 e0b 및 e0c 또는 e0g에 할당되고 지정된 VLAN ID 20에 할당됩니다. 클러스터 포트는 세 번째 포트 그룹을 사용하며 VLAN ID 30에 있습니다.

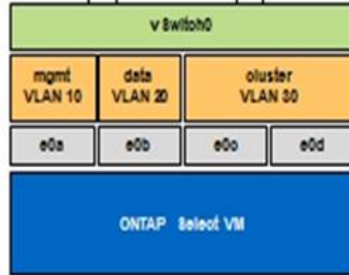
- VST * 를 사용한 데이터 및 관리 분리



다음 그림에서는 두 번째 시나리오인 VGT를 보여 줍니다. 이 시나리오에서는 별도의 브로드캐스트 도메인에 배치된 VLAN 포트를 사용하여 ONTAP VM에 의해 트래픽이 태그됩니다. 이 예에서 가상 포트 e0a-10/e0b-10/(e0c 또는 e0g)-10 및 e0a-20/e0b-20은 VM 포트 e0a 및 e0b 위에 배치됩니다. 이 구성을 사용하면 vSwitch 계층이 아닌 ONTAP 내에서 직접 네트워크 태깅을 수행할 수 있습니다. 관리 및 데이터 LIF가 이러한 가상 포트에 배치되므로 단일 VM 포트 내에서 계층 2 하위 부서를 더 확장할 수 있습니다. 클러스터 VLAN(VLAN ID 30)은 포트 그룹에서 여전히 태그 지정됩니다.

- 참고: *
- 이 구성 스타일은 여러 IPspace를 사용할 때 특히 적합합니다. 추가적인 논리적 격리 및 멀티 테넌시를 원하는 경우 VLAN 포트를 별도의 사용자 지정 IPspace로 그룹화
- VGT를 지원하려면 ESXi/ESX 호스트 네트워크 어댑터가 물리적 스위치의 트렁크 포트에 연결되어 있어야 합니다. 가상 스위치에 연결된 포트 그룹의 VLAN ID가 4095로 설정되어 있어야 포트 그룹에서 트렁킹을 사용할 수 있습니다.
- VGT * 를 사용한 데이터 및 관리 분리

Ethernet Switch



Port Group 1 – No tagging at Port Group Level
Management traffic

VLAN 10 (VGT)

Data traffic

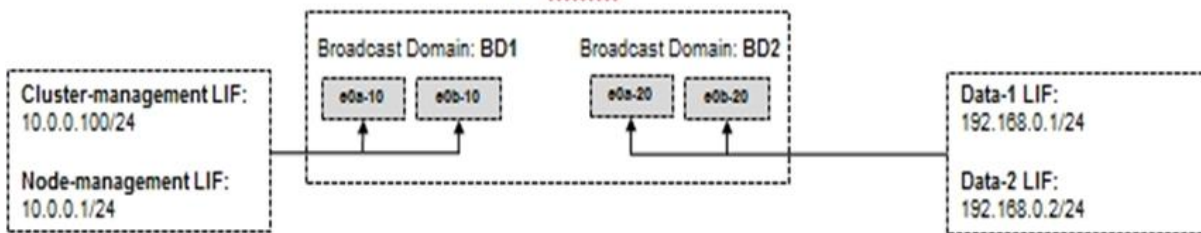
VLAN 20 (VGT)

Port Group 2

Cluster traffic

VLAN 30 (VST)

Default IPSpace



저작권 정보

Copyright © 2025 NetApp, Inc. All Rights Reserved. 미국에서 인쇄된 본 문서의 어떠한 부분도 저작권 소유자의 사전 서면 승인 없이는 어떠한 형식이나 수단(복사, 녹음, 녹화 또는 전자 검색 시스템에 저장하는 것을 비롯한 그래픽, 전자적 또는 기계적 방법)으로도 복제될 수 없습니다.

NetApp이 저작권을 가진 자료에 있는 소프트웨어에는 아래의 라이선스와 고지사항이 적용됩니다.

본 소프트웨어는 NetApp에 의해 '있는 그대로' 제공되며 상품성 및 특정 목적에의 적합성에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 포함하여(이에 제한되지 않음) 어떠한 보증도 하지 않습니다. NetApp은 대체품 또는 대체 서비스의 조달, 사용 불능, 데이터 손실, 이익 손실, 영업 중단을 포함하여(이에 국한되지 않음), 이 소프트웨어의 사용으로 인해 발생하는 모든 직접 및 간접 손해, 우발적 손해, 특별 손해, 징벌적 손해, 결과적 손해의 발생에 대하여 그 발생 이유, 책임론, 계약 여부, 엄격한 책임, 불법 행위(과실 또는 그렇지 않은 경우)와 관계없이 어떠한 책임도 지지 않으며, 이와 같은 손실의 발생 가능성이 통지되었다 하더라도 마찬가지입니다.

NetApp은 본 문서에 설명된 제품을 언제든지 예고 없이 변경할 권리를 보유합니다. NetApp은 NetApp의 명시적인 서면 동의를 받은 경우를 제외하고 본 문서에 설명된 제품을 사용하여 발생하는 어떠한 문제에도 책임을 지지 않습니다. 본 제품의 사용 또는 구매의 경우 NetApp에서는 어떠한 특허권, 상표권 또는 기타 지적 재산권이 적용되는 라이선스도 제공하지 않습니다.

본 설명서에 설명된 제품은 하나 이상의 미국 특허, 해외 특허 또는 출원 중인 특허로 보호됩니다.

제한적 권리 표시: 정부에 의한 사용, 복제 또는 공개에는 DFARS 252.227-7013(2014년 2월) 및 FAR 52.227-19(2007년 12월)의 기술 데이터-비상업적 품목에 대한 권리(Rights in Technical Data -Noncommercial Items) 조항의 하위 조항 (b)(3)에 설명된 제한사항이 적용됩니다.

여기에 포함된 데이터는 상업용 제품 및/또는 상업용 서비스(FAR 2.101에 정의)에 해당하며 NetApp, Inc.의 독점 자산입니다. 본 계약에 따라 제공되는 모든 NetApp 기술 데이터 및 컴퓨터 소프트웨어는 본질적으로 상업용이며 개인 비용만으로 개발되었습니다. 미국 정부는 데이터가 제공된 미국 계약과 관련하여 해당 계약을 지원하는 데에만 데이터에 대한 전 세계적으로 비독점적이고 양도할 수 없으며 재사용이 불가능하며 취소 불가능한 라이선스를 제한적으로 가집니다. 여기에 제공된 경우를 제외하고 NetApp, Inc.의 사전 서면 승인 없이는 이 데이터를 사용, 공개, 재생산, 수정, 수행 또는 표시할 수 없습니다. 미국 국방부에 대한 정부 라이선스는 DFARS 조항 252.227-7015(b)(2014년 2월)에 명시된 권한으로 제한됩니다.

상표 정보

NETAPP, NETAPP 로고 및 <http://www.netapp.com/TM>에 나열된 마크는 NetApp, Inc.의 상표입니다. 기타 회사 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.