ISL 요구 사항

ONTAP MetroCluster

NetApp
April 25, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/ko-kr/ontap-metrocluster/install-ip/overview-isl-requirements.html on April 25, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

목차

ISL 요구 사항 1
ISL 요구사항 개요 1
NetApp의 검증된 MetroCluster 호환 스위치 1
ISL에 대한 고려 사항 2
공유 계층 2 또는 계층 3 네트워크에서 MetroCluster를 배포할 때 고려해야 할 사항 4
MetroCluster 규격 스위치를 사용할 때의 고려 사항 12
MetroCluster 네트워크 토폴로지의 예 19

ISL 요구 사항

ISL 요구사항 개요

MetroCluster IP 구성 및 네트워크가 모든 ISL(Inter-Switch Link) 요구 사항을 충족하는지 확인해야 합니다. 특정 요구 사항이 구성에 적용되지 않을 수도 있지만 전체 구성을 보다 잘 이해하려면 모든 ISL 요구 사항을 알고 있어야 합니다.

다음 표는 이 섹션에서 다루는 항목의 개요를 제공합니다.

제목	설명
"NetApp의 검증된 MetroCluster 호환 스위치"	에서는 스위치 요구 사항을 설명합니다. 백엔드 스위치를 포함하여 MetroCluster 구성에 사용되는 모든 스위치에 적용됩니다.
"ISL에 대한 고려 사항"	ISL 요구 사항에 대해 설명합니다. 네트워크 토폴로지, NetApp 검증 스위치 또는 MetroCluster 규정 준수 스위치를 사용하는지에 관계없이 모든 MetroCluster 구성에 적용됩니다.
"MetroCluster를 공유 계층 2 또는 계층 3 네트워크에 배포할 때 고려해야 할 사항"	에서는 공유 계층 2 또는 계층 3 네트워크에 대한 요구 사항을 설명합니다. MetroCluster 구성을 제외한 모든 구성에 적용, NetApp 검증 스위치 사용 및 직접 연결 ISL 사용
"MetroCluster 호환 스위치 사용 시 고려 사항"	MetroCluster 호환 스위치에 대한 요구사항을 설명합니다. NetApp 검증 스위치를 사용하지 않는 모든 MetroCluster 구성에 적용됩니다.
"MetroCluster 네트워크 토폴로지의 예"	에는 다양한 MetroCluster 네트워크 토폴로지의 예가 나와 있습니다. 모든 MetroCluster 구성에 적용됩니다.

NetApp의 검증된 MetroCluster 호환 스위치

백엔드 스위치를 포함하여 구성에 사용되는 모든 스위치는 NetApp에서 검증하거나 MetroCluster 규정을 준수해야 합니다.

NetApp의 검증된 스위치

스위치는 다음 요구사항을 충족할 경우 NetApp에서 검증했습니다.

- 이 스위치는 MetroCluster IP 구성의 일부로 NetApp에서 제공합니다
- 스위치는 에 나열되어 있습니다 "NetApp Hardware Universe를 참조하십시오" MetroCluster-over-IP-connections_에서 지원되는 스위치입니다
- 이 스위치는 MetroCluster IP 컨트롤러 및 일부 구성에서는 NS224 드라이브 쉘프에만 사용됩니다
- 스위치는 NetApp에서 제공하는 RCF(Reference Configuration File)를 사용하여 구성됩니다

이러한 요구사항을 충족하지 않는 스위치는 NetApp의 검증 스위치가 아닙니다 *.

MetroCluster 규정 준수 스위치

MetroCluster 준수 스위치는 NetApp 검증이 되지 않았지만 특정 요구사항 및 구성 지침을 충족할 경우 MetroCluster IP 구성에서 사용할 수 있습니다.

> NetApp은 검증되지 않은 MetroCluster 규정 준수 스위치에 대한 문제 해결 또는 구성 지원 서비스를 제공하지 않습니다.

ISL에 대한 고려 사항

모든 MetroCluster IP 구성과 네트워크 토폴로지에서 MetroCluster 트래픽을 전달하는 ISL(Inter-Switch Link)에는 특정 요구 사항이 있습니다. 이러한 요구 사항은 고객 스위치 간에 ISL이 직접 또는 공유되는지 여부에 관계없이 MetroCluster 트래픽을 전달하는 모든 ISL에 적용됩니다.

일반 MetroCluster ISL 요구사항

다음은 모든 MetroCluster IP 구성의 ISL에 적용됩니다.

- 두 Fabric의 ISL 수는 동일해야 합니다.
- 하나의 Fabric에 있는 ISL은 모두 속도와 길이가 같아야 합니다.
- 두 패브릭의 ISL은 속도와 길이가 같아야 합니다.
- 패브릭 1과 패브릭 2 간의 최대 지원 거리 차이는 20km 또는 0.2ms입니다.
- ISL의 토폴로지는 동일해야 합니다. 예를 들어, 모두 직접 링크여야 하거나 구성에서 WDM을 사용하는 경우 모두 WDM을 사용해야 합니다.
- ISL 속도는 10Gbps 이상이어야 합니다.
- Fabric당 10Gbps ISL 포트가 하나 이상 있어야 합니다.

ISL의 지연 시간 및 패킷 손실 제한

다음은 site_A와 site_B에서 MetroCluster IP 스위치 간의 왕복 트래픽에 적용되며, MetroCluster 구성이 정상 작동 중입니다.

- 두 MetroCluster 사이트 간의 거리가 증가하면 지연 시간이 증가하며, 일반적으로 100km(62마일)당 1ms의 왕복 지연 시간이 증가합니다. 지연 시간은 또한 ISL 링크의 대역폭, 패킷 드롭 속도 및 네트워크의 지터 측면에서 네트워크 SLA(Service Level Agreement)에 따라 달라집니다. 낮은 대역폭, 높은 지터 및 임의 패킷 손실은 성공적인 패킷 전달을 위해 스위치에 의한 다른 복구 메커니즘 또는 컨트롤러 모듈의 TCP 엔진으로 이어집니다. 이러한 복구 메커니즘은 전반적인 대기 시간을 늘릴 수 있습니다. 라운드 트립 지연 시간 및 구성에 대한 최대 거리 요구 사항에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "Hardware Universe를 참조하십시오."
- 대기 시간에 영향을 주는 모든 장치를 고려해야 합니다.
- 를 클릭합니다 "Hardware Universe를 참조하십시오." 거리(km)를 제공합니다 100km당 1ms를 할당해야 합니다. 최대 거리는 가장 먼저 도달한 거리, 최대 왕복 시간(RTT)(ms) 또는 거리(km)에 의해 정의됩니다 예를 들어, _The Hardware Universe_가 300km의 거리를 나열하고 3ms로 변환하면 ISL은 300km를 넘을 수 없으며 최대 RTT는 3ms(둘 중 먼저 도달하는 시간)를 초과할 수 없습니다.

- 패킷 손실은 0.01% 이하여야 합니다. 최대 패킷 손실은 MetroCluster 노드 사이의 경로에 있는 모든 링크의 모든 손실과 로컬 MetroCluster IP 인터페이스의 손실을 합한 것입니다.
- 지원되는 지터 값은 왕복 3ms(단방향: 1.5ms)입니다.
- 네트워크는 트래픽의 마이크로버스트와 급증에 관계없이 MetroCluster 트래픽에 필요한 SLA 대역폭을 할당하고 유지해야 합니다.
- ONTAP 9.7 이상을 사용하는 경우 두 사이트 간의 중간 네트워크는 MetroCluster IP 구성을 위해 최소 4.5Gbps의 대역폭을 제공해야 합니다.

트랜시버 및 케이블 고려 사항

장비 공급업체가 지원하는 모든 SFP 또는 QSFP는 MetroCluster ISL에 대해 지원됩니다. NetApp 또는 장비 공급업체에서 제공하는 SFP 및 QSFP는 스위치 및 스위치 펌웨어에서 지원해야 합니다.

컨트롤러를 스위치 및 로컬 클러스터 ISL에 연결할 때는 NetApp에서 제공하는 트랜시버 및 케이블을 MetroCluster와 함께 사용해야 합니다.

QSFP-SFP 어댑터를 사용할 때 포트가 브레이크아웃 모드인지 네이티브 속도 모드인지 여부는 스위치 모델 및 펌웨어에 따라 다릅니다. 예를 들어, NX-OS 펌웨어 9.x 또는 10.x를 실행하는 Cisco 9336C 스위치와 함께 QSFP-SFP 어댑터를 사용하려면 포트를 기본 속도 모드로 구성해야 합니다.

> RCF를 구성하는 경우 올바른 속도 모드를 선택하거나 적절한 속도 모드의 포트를 사용하는지 확인합니다.

xWDM, TDM 및 외부 암호화 장치 사용

MetroCluster IP 구성에서 xWDM/TDM 장치 또는 암호화를 제공하는 장치를 사용하는 경우 사용자 환경은 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- MetroCluster IP 스위치를 xWDM/TDM에 연결할 때 외부 암호화 장치 또는 xWDM/TDM 장비는 해당 스위치 및 펌웨어에 대한 공급업체의 인증을 받아야 합니다. 인증서는 작동 모드(트렁킹 및 암호화 등)를 포괄해야 합니다.
- 암호화를 포함한 전반적인 엔드 투 엔드 지연 시간 및 지터는 IMT 및 이 설명서에 명시된 최대 크기보다 클 수 없습니다.

지원되는 ISL 및 브레이크아웃 케이블 수

다음 표에서는 RCF(Reference Configuration File) 구성을 사용하여 MetroCluster IP 스위치에서 구성할 수 있는 지원되는 최대 ISL 수를 보여 줍니다.

MetroCluster IP 스위치 모델	포트 유형입니다	최대 ISL 수입니다
Broadcom 지원 BES-53248 스위치	네이티브 포트	10Gbps 또는 25Gbps를 사용하는 4 ISL
Broadcom 지원 BES-53248 스위치	기본 포트(참고 1)	40Gbps 또는 100Gbps를 사용하는 2 ISL
Cisco 3132Q-V	네이티브 포트	40Gbps를 사용하는 ISL 6개

Cisco 3132Q-V	브레이크아웃 케이블	10Gbps를 사용하는 16개의 ISL
Cisco 3232C	네이티브 포트	40Gbps 또는 100Gbps를 사용하는 6 ISL
Cisco 3232C	브레이크아웃 케이블	10Gbps를 사용하는 16개의 ISL
Cisco 9336C-FX2(NS224 쉘프 연결 안 됨)	네이티브 포트	40Gbps 또는 100Gbps를 사용하는 6 ISL
Cisco 9336C-FX2(NS224 쉘프 연결 안 됨)	브레이크아웃 케이블	10을 사용하는 16개의 ISL
Cisco 9336C-FX2(NS224 쉘프 연결)	기본 포트(참고 2)	40Gbps 또는 100Gbps를 사용하는 4 ISL
Cisco 9336C-FX2(NS224 쉘프 연결)	브레이크아웃 케이블(참고 2)	10Gbps를 사용하는 16개의 ISL
nVidia SN2100	기본 포트(참고 2)	40Gbps 또는 100Gbps를 사용하는 2 ISL
nVidia SN2100	브레이크아웃 케이블(참고 2)	10Gbps 또는 25Gbps를 사용하는 8 ISL

참고 **1**: BES-53248 스위치에서 40Gbps 또는 100Gbps ISL을 사용하려면 추가 라이센스가 필요합니다.

- 참고 2 * : 기본 속도 및 브레이크아웃 모드에 동일한 포트가 사용됩니다. RCF 파일을 만들 때 기본 속도 모드 또는 브레이크아웃 모드에서 포트를 사용하도록 선택해야 합니다.
- 하나의 MetroCluster IP 스위치에 있는 모든 ISL은 동일한 속도여야 합니다. 속도가 다른 ISL 포트를 동시에 사용하는 것은 지원되지 않습니다.
- 최적의 성능을 얻으려면 네트워크당 최소 1개의 40Gbps ISL을 사용해야 합니다. FAS9000, AFF A700 또는 기타 대용량 플랫폼에 네트워크당 단일 10Gbps ISL을 사용하면 안 됩니다.

> NetApp에서는 낮은 대역폭 ISL의 수가 많은 것보다 적은 수의 높은 대역폭 ISL을 구성하는 것이 좋습니다. 예를 들어 4개의 10Gbps ISL 대신 1개의 40Gbps ISL을 구성하는 것이 좋습니다. 여러 ISL을 사용할 경우 통계 로드 밸런싱이 최대 처리량에 영향을 줄 수 있습니다. 불균일한 밸런싱은 단일 ISL의 처리량을 감소시킬 수 있습니다.

공유 계층 **2** 또는 계층 **3** 네트워크에서 **MetroCluster**를 배포할 때 고려해야 할 사항

요구 사항에 따라 공유 계층 2 또는 계층 3 네트워크를 사용하여 MetroCluster를 배포할 수 있습니다.

ONTAP 9.6부터 지원되는 Cisco 스위치가 있는 MetroCluster IP 구성은 전용 MetroCluster ISL을 사용하는 대신 ISL(Inter-Switch Link)에 대해 기존 네트워크를 공유할 수 있습니다. 이 토폴로지는 _shared layer 2 networks_라고 합니다.

ONTAP 9.9.1부터 MetroCluster IP 구성은 IP 라우팅(계층 3) 백엔드 연결로 구현할 수 있습니다. 이 토폴로지는 _shared layer 3 networks_라고 합니다.

- 네트워크 용량이 충분하고 ISL 크기가 구성에 적합한지 확인해야 합니다. MetroCluster 사이트 간 데이터 복제에는 짧은 지연 시간이 매우 중요합니다. 이러한 연결에서 지연 문제가 클라이언트 입출력에 영향을 줄 수 있습니다
- MetroCluster 백엔드 스위치에 대한 모든 참조는 NetApp 검증 스위치 또는 MetroCluster 규정을 준수하는 스위치를 지칭합니다. 을 참조하십시오 "NetApp의 검증된 MetroCluster 호환 스위치" 를 참조하십시오.

계층 2 및 계층 3 네트워크의 ISL 요구 사항

다음은 계층 2 및 계층 3 네트워크에 적용됩니다.

- MetroCluster 스위치와 중간 네트워크 스위치 간의 ISL의 속도와 수는 일치할 필요가 없습니다. 마찬가지로 중간 네트워크 스위치 간의 속도는 일치할 필요가 없습니다.

  예를 들어, MetroCluster 스위치는 하나의 40Gbps ISL을 사용하여 중간 스위치에 연결할 수 있고, 중간 스위치는 두 개의 100Gbps ISL을 사용하여 서로 연결할 수 있습니다.

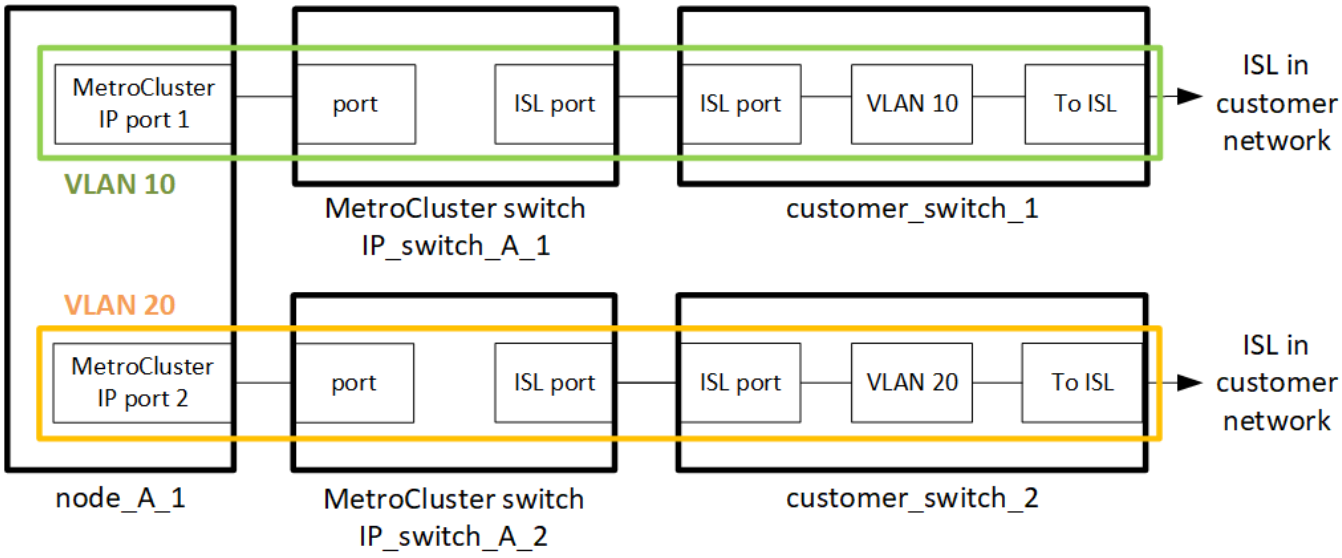
- 사용, 오류(삭제, 링크 플랩, 손상 등)를 모니터링하려면 중간 네트워크에서 네트워크 모니터링을 구성해야 합니다. 있습니다.
- MetroCluster 종단 간 트래픽을 전달하는 모든 포트에서 MTU 크기를 9216으로 설정해야 합니다.
- 다른 트래픽은 서비스 클래스(COS) 5보다 높은 우선 순위로 구성할 수 없습니다.
- 종단 간 MetroCluster 트래픽을 전달하는 모든 경로에 대해 명시적 정체 알림(ECN)을 구성해야 합니다.
- MetroCluster 트래픽을 전달하는 ISL은 스위치 간의 네이티브 링크여야 합니다.

  MPLS(Multiprotocol Label Switching) 링크와 같은 링크 공유 서비스는 지원되지 않습니다.

- 레이어 2 VLAN은 기본적으로 사이트를 포괄해야 합니다. VXLAN(Virtual Extensible LAN)과 같은 VLAN 오버레이는 지원되지 않습니다.
- 중간 스위치의 수는 제한되지 않습니다. 하지만 스위치 수를 필요한 최소 수준으로 유지하는 것이 좋습니다 NetApp.
- MetroCluster 스위치의 ISL은 다음과 같이 구성됩니다.
  - LACP 포트 채널의 일부로 포트 모드 '트렁크'를 전환합니다
  - MTU 크기는 9216입니다
  - 네이티브 VLAN이 구성되지 않았습니다
  - 사이트 간 MetroCluster 트래픽을 전달하는 VLAN만 허용됩니다
  - 스위치 기본 VLAN은 허용되지 않습니다

계층 2 네트워크에 대한 고려 사항

MetroCluster 백엔드 스위치가 고객 네트워크에 연결됩니다.



고객이 제공한 중간 스위치는 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- 중간 네트워크는 사이트 간에 동일한 VLAN을 제공해야 합니다. RCF 파일에 설정된 MetroCluster VLAN과 일치해야 합니다.
- RcfFileGenerator는 플랫폼에서 지원하지 않는 VLAN을 사용하여 RCF 파일을 생성할 수 없습니다.
- RcfFileGenerator는 특정 VLAN ID가 나중에 사용하도록 의도된 경우 사용을 제한할 수 있습니다. 일반적으로 예약된 VLAN은 최대 100개까지 가능합니다.
- MetroCluster VLAN ID와 일치하는 ID가 있는 계층 2 VLAN은 공유 네트워크를 포괄해야 합니다.

ONTAP의 VLAN 구성

인터페이스 생성 중에만 VLAN을 지정할 수 있습니다. MetroCluster 인터페이스를 생성한 후에는 VLAN ID를 변경할 수 없습니다. 인터페이스 생성 중에 다른 VLAN을 구성할 수 있지만 VLAN은 10 ~ 20 범위 내에 있거나 101 ~ 4096 범위 내에 있어야 합니다(또는 스위치 공급업체에서 지원하는 수 중 더 작은 수).

> 일부 스위치 공급업체는 특정 VLAN 사용을 예약할 수 있습니다.

다음 시스템은 ONTAP 내에서 VLAN 구성이 필요하지 않습니다. VLAN은 스위치 포트 구성에 의해 지정됩니다.

- FAS8200 및 AFF A300
- AFF A320
- FAS9000 및 AFF A700
- AFF A800, ASA A800, AFF C800 및 ASA C800입니다

> 위에 나열된 시스템은 VLAN 100 이하를 사용하여 구성할 수 있습니다. 그러나 이 범위의 일부 VLAN은 다른 용도로 예약되거나 나중에 사용하도록 예약될 수 있습니다.

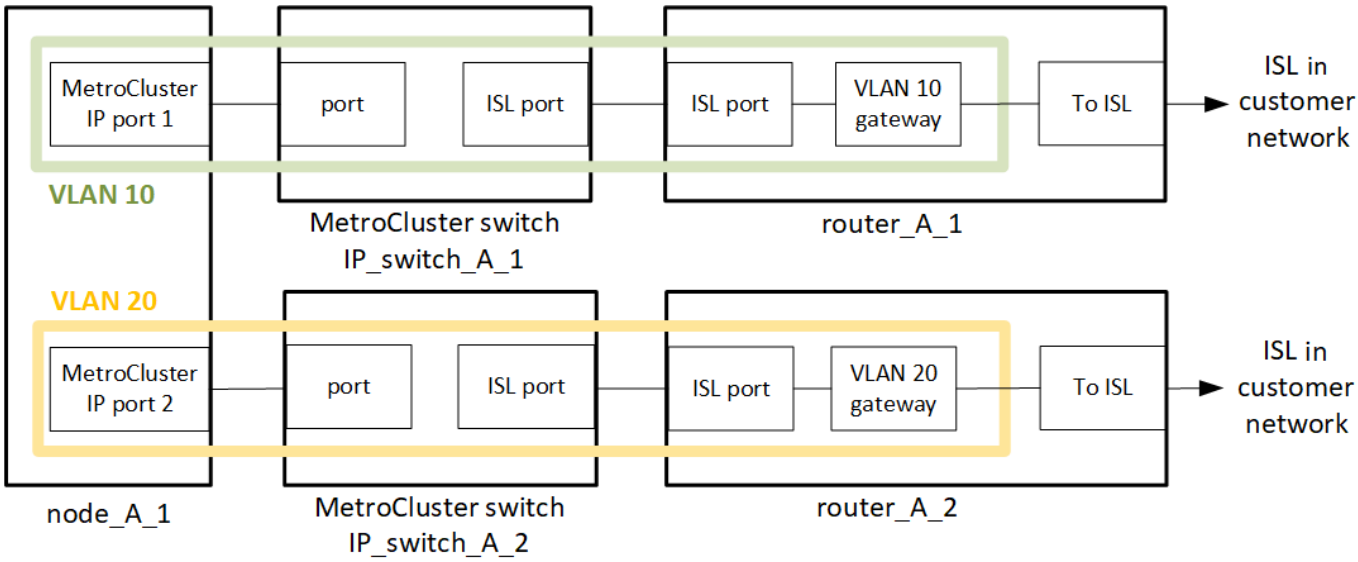
다른 모든 시스템의 경우 ONTAP에서 MetroCluster 인터페이스를 생성할 때 VLAN을 구성해야 합니다. 다음과 같은

제한 사항이 적용됩니다.

- 기본 VLAN은 10과 20입니다
- ONTAP 9.7 이하를 실행하는 경우 기본 VLAN 10 및 20만 사용할 수 있습니다.
- ONTAP 9.8 이상을 실행하는 경우 기본 VLAN 10 및 20을 사용할 수 있으며 100(101 이상)을 초과하는 VLAN도 사용할 수 있습니다.

계층 3 네트워크에 대한 고려 사항

MetroCluster 백엔드 스위치는 라우팅된 IP 네트워크에 직접 연결됩니다(다음 간단한 예에 표시된 것처럼). 또는 다른 개입 스위치를 통해 연결됩니다.



MetroCluster 환경은 에 설명된 대로 표준 MetroCluster IP 구성으로 구성되고 케이블로 연결됩니다 "MetroCluster 하드웨어 구성 요소를 구성합니다". 설치 및 케이블 연결 절차를 수행할 때 계층 3 구성에 해당하는 단계를 수행해야 합니다. 다음은 계층 3 구성에 적용됩니다.

- MetroCluster 스위치를 라우터에 직접 연결하거나 하나 이상의 중간 스위치에 연결할 수 있습니다.
- MetroCluster IP 인터페이스를 라우터 또는 중간 스위치 중 하나에 직접 연결할 수 있습니다.
- VLAN은 게이트웨이 장치로 확장되어야 합니다.
- 를 사용합니다 `-gateway parameter` IP 게이트웨이 주소를 사용하여 MetroCluster IP 인터페이스 주소를 구성합니다.
- MetroCluster VLAN의 VLAN ID는 각 사이트에서 동일해야 합니다. 그러나 서브넷은 다를 수 있습니다.
- MetroCluster 트래픽에는 동적 라우팅이 지원되지 않습니다.
- 다음 기능은 지원되지 않습니다.
  - 8노드 MetroCluster 구성
  - 4노드 MetroCluster 구성 업데이트
  - MetroCluster FC에서 MetroCluster IP로 전환합니다
- 각 MetroCluster 사이트에는 각 네트워크에 하나씩 두 개의 서브넷이 필요합니다.

- 자동 IP 할당이 지원되지 않습니다.

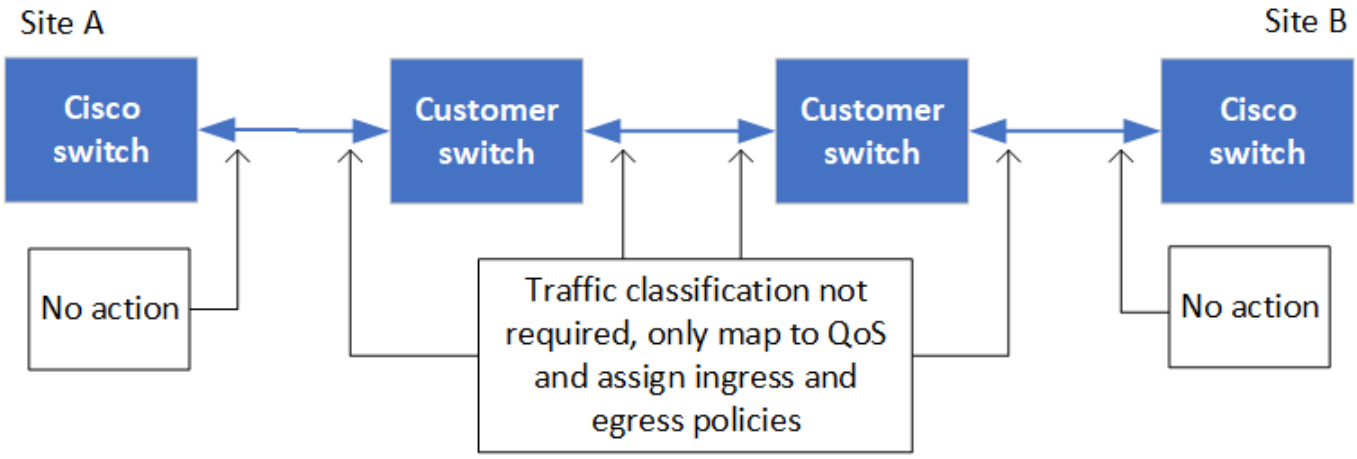
라우터 및 게이트웨이 IP 주소를 구성할 때는 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- 한 노드의 두 인터페이스에 같은 게이트웨이 IP 주소를 지정할 수 없습니다.
- 각 사이트의 HA 쌍에 대한 해당 인터페이스의 게이트웨이 IP 주소가 동일해야 합니다.
- 노드의 해당 인터페이스 및 DR 및 AUX 파트너는 동일한 게이트웨이 IP 주소를 가질 수 없습니다.
- 노드 및 해당 DR 및 AUX 파트너의 해당 인터페이스는 동일한 VLAN ID를 가져야 합니다.

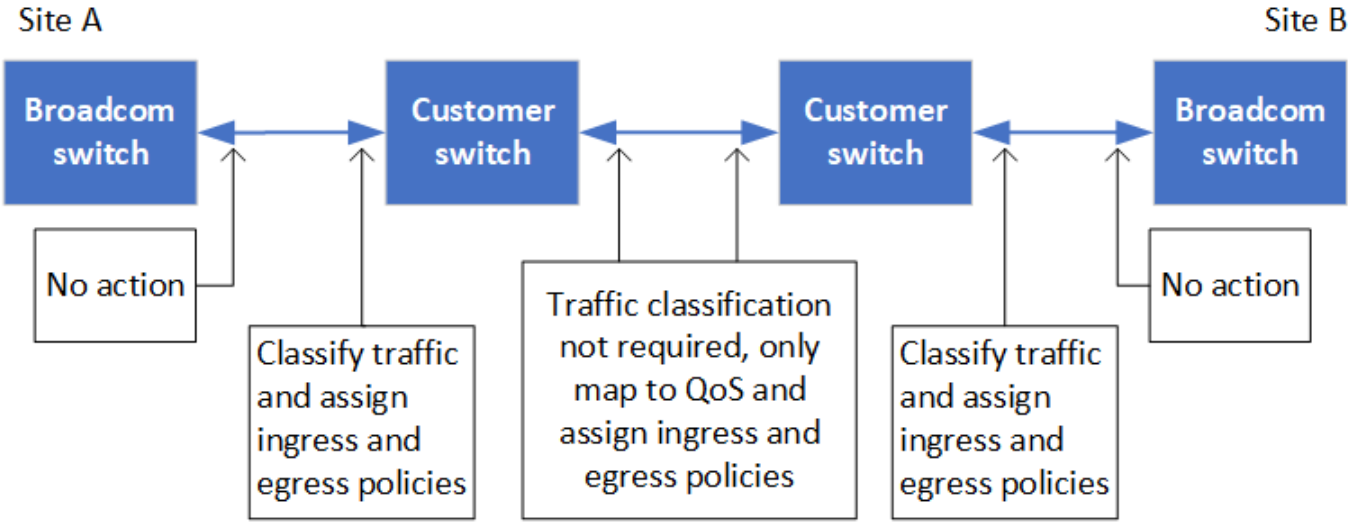
중간 스위치에 필요한 설정입니다

MetroCluster 트래픽이 중간 네트워크에서 ISL을 통과하는 경우 중간 스위치의 구성을 통해 MetroCluster 트래픽(RDMA 및 스토리지)이 MetroCluster 사이트 간 전체 경로에서 필요한 서비스 수준을 충족하는지 확인해야 합니다.

다음 다이어그램은 NetApp 검증 Cisco 스위치를 사용할 때 필요한 설정을 간략하게 보여 줍니다.



다음 다이어그램은 외부 스위치가 Broadcom IP 스위치일 때 공유 네트워크에 필요한 설정을 간략하게 보여 줍니다.



이 예에서는 MetroCluster 트래픽에 대해 다음 정책과 맵이 생성됩니다.

- 를 클릭합니다 `MetroClusterIP_ISL_Ingress` 정책은 MetroCluster IP 스위치에 접속하는 중간 스위치의 포트에 적용됩니다.

  를 클릭합니다 `MetroClusterIP_ISL_Ingress` 정책은 들어오는 태그 트래픽을 중간 스위치의 적절한 큐에 매핑합니다.

- A `MetroClusterIP_ISL_Egress` 정책은 중간 스위치 간의 ISL에 연결하는 중간 스위치의 포트에 적용됩니다.
- MetroCluster IP 스위치 사이의 경로를 따라 일치하는 QoS 액세스 맵, 클래스 맵 및 정책 맵을 사용하여 중간 스위치를 구성해야 합니다. 중간 스위치는 RDMA 트래픽을 COS5에 매핑하고 스토리지 트래픽은 COS4에 매핑합니다.

다음 예는 Cisco Nexus 3232C 및 9336C-FX2 스위치용입니다. 스위치 공급업체 및 모델에 따라 중간 스위치의 구성이 적절한지 확인해야 합니다.

중간 스위치 **ISL** 포트에 대한 클래스 맵을 구성합니다

다음 예제에서는 수신 시 트래픽을 분류해야 하는지 또는 일치시켜야 하는지에 따라 클래스 맵 정의를 보여 줍니다.

수신 시 트래픽 분류**:**

```
ip access-list rdma
  10 permit tcp any eq 10006 any
  20 permit tcp any any eq 10006
ip access-list storage
  10 permit tcp any eq 65200 any
  20 permit tcp any any eq 65200

class-map type qos match-all rdma
  match access-group name rdma
class-map type qos match-all storage
  match access-group name storage
```

수신 시 트래픽 일치**:**

```
class-map type qos match-any c5
  match cos 5
  match dscp 40
class-map type qos match-any c4
  match cos 4
  match dscp 32
```

중간 스위치의 **ISL** 포트에 수신 정책 맵을 생성합니다**.**

다음 예에서는 수신 시 트래픽을 분류하거나 일치시켜야 하는지 여부에 따라 수신 정책 맵을 생성하는 방법을 보여 줍니다.

수신 시 트래픽 분류:

```
policy-map type qos MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify
  class rdma
    set dscp 40
    set cos 5
    set qos-group 5
  class storage
    set dscp 32
    set cos 4
    set qos-group 4
  class class-default
    set qos-group 0
```

수신 시 트래픽 일치:

```
policy-map type qos MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match
  class c5
    set dscp 40
    set cos 5
    set qos-group 5
  class c4
    set dscp 32
    set cos 4
    set qos-group 4
  class class-default
    set qos-group 0
```

ISL 포트에 대한 송신 큐 처리 정책을 구성합니다

다음 예에서는 송신 큐 처리 정책을 구성하는 방법을 보여 줍니다.

```
policy-map type queuing MetroClusterIP_ISL_Egress
   class type queuing c-out-8q-q7
      priority level 1
   class type queuing c-out-8q-q6
      priority level 2
   class type queuing c-out-8q-q5
      priority level 3
      random-detect threshold burst-optimized ecn
   class type queuing c-out-8q-q4
      priority level 4
      random-detect threshold burst-optimized ecn
   class type queuing c-out-8q-q3
      priority level 5
   class type queuing c-out-8q-q2
      priority level 6
   class type queuing c-out-8q-q1
      priority level 7
   class type queuing c-out-8q-q-default
      bandwidth remaining percent 100
      random-detect threshold burst-optimized ecn
```

이러한 설정은 MetroCluster 트래픽을 전달하는 모든 스위치 및 ISL에 적용되어야 합니다.

이 예에서는 Q4 및 Q5가 로 구성되어 있습니다 `random-detect threshold burst-optimized ecn`. 구성에 따라 다음 예와 같이 최소 및 최대 임계값을 설정해야 할 수도 있습니다.

```
class type queuing c-out-8q-q5
  priority level 3
  random-detect minimum-threshold 3000 kbytes maximum-threshold 4000
kbytes drop-probability 0 weight 0 ecn
class type queuing c-out-8q-q4
  priority level 4
  random-detect minimum-threshold 2000 kbytes maximum-threshold 3000
kbytes drop-probability 0 weight 0 ecn
```

최소값과 최대값은 스위치 및 요구 사항에 따라 다릅니다.

예 **1: Cisco**

구성에 Cisco 스위치가 있는 경우 중간 스위치의 첫 번째 수신 포트를 분류할 필요가 없습니다. 그런 다음 다음과 같은 맵 및 정책을 구성합니다.

- `class-map type qos match-any c5`
- `class-map type qos match-any c4`

- `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match`

를 할당합니다 `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match` MetroCluster 트래픽을 전달하는 ISL 포트에 대한 정책 매핑입니다.

예 **2: Broadcom**

구성에 Broadcom 스위치가 있는 경우 중간 스위치의 첫 번째 수신 포트를 분류해야 합니다. 그런 다음 다음과 같은 맵 및 정책을 구성합니다.

- `ip access-list rdma`
- `ip access-list storage`
- `class-map type qos match-all rdma`
- `class-map type qos match-all storage`
- `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify`
- `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match`

사용자가 할당합니다 `the MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify` 정책 맵은 Broadcom 스위치를 연결하는 중간 스위치의 ISL 포트에 연결됩니다.

를 할당합니다 `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match` MetroCluster 트래픽을 전송하지만 Broadcom 스위치에 연결하지 않는 중간 스위치의 ISL 포트에 대한 정책 매핑

MetroCluster 규격 스위치를 사용할 때의 고려 사항

MetroCluster 규정 준수 스위치를 사용할 때의 요구사항 및 제한 사항

ONTAP 9.7부터 MetroCluster IP 구성을 사용하면 MetroCluster 호환 스위치를 사용할 수 있습니다. 이러한 스위치는 NetApp의 검증을 받지 않지만 NetApp 사양을 준수합니다. 그러나 NetApp는 검증되지 않은 스위치에 대해 문제 해결 또는 구성 지원 서비스를 제공하지 않습니다. MetroCluster 호환 스위치를 사용할 때는 일반 요구사항 및 제한 사항을 숙지해야 합니다.

MetroCluster 호환 스위치에 대한 일반 요구사항

MetroCluster IP 인터페이스를 연결하는 스위치는 다음과 같은 일반 요구 사항을 충족해야 합니다.

- 스위치는 QoS(Quality of Service) 및 트래픽 분류를 지원해야 합니다.
- 스위치는 ECN(명시적 정체 알림)을 지원해야 합니다.
- 스위치는 로드 밸런싱 정책을 지원해야 경로 순서를 유지할 수 있습니다.
- 스위치는 L2 흐름 제어(L2FC)를 지원해야 합니다.
- 스위치 포트는 전용 속도를 제공해야 하며 초과 할당되어서는 안 됩니다.
- 노드를 스위치에 연결하는 케이블 및 트랜시버는 NetApp에서 제공해야 합니다. 이러한 케이블은 스위치 공급업체에서 지원해야 합니다. 광 케이블을 사용하는 경우 스위치의 송수신기가 NetApp에서 제공되지 않을 수 있습니다. 컨트롤러의 트랜시버와 호환되는지 확인해야 합니다.
- MetroCluster 노드를 연결하는 스위치는 비 MetroCluster 트래픽을 전달할 수 있습니다.

- 스위치가 없는 클러스터 인터커넥트를 위한 전용 포트를 제공하는 플랫폼만 MetroCluster 호환 스위치와 함께 사용할 수 있습니다. MetroCluster 트래픽 및 MetroCluster 인터커넥트 트래픽이 동일한 네트워크 포트를 공유하기 때문에 FAS2750 및 AFF A220과 같은 플랫폼을 사용할 수 없습니다.
- 로컬 클러스터 연결에 MetroCluster 호환 스위치를 사용해서는 안 됩니다.
- MetroCluster IP 인터페이스는 요구 사항을 충족하도록 구성할 수 있는 모든 스위치 포트에 연결할 수 있습니다.
- 각 스위치 패브릭마다 2개씩 4개의 IP 스위치가 필요합니다. 디렉터를 사용하는 경우 각 측면에서 단일 디렉터를 사용할 수 있지만 MetroCluster IP 인터페이스는 해당 디렉터의 서로 다른 두 장애 도메인에 있는 서로 다른 두 블레이드에 연결해야 합니다.
- 한 노드의 MetroCluster 인터페이스는 2개의 네트워크 스위치 또는 블레이드에 연결해야 합니다. 한 노드의 MetroCluster 인터페이스를 동일한 네트워크, 스위치 또는 블레이드에 연결할 수 없습니다.
- 네트워크는 다음 섹션에 요약된 요구 사항을 충족해야 합니다.
  - "ISL에 대한 고려 사항"
  - "공유 계층 2 또는 계층 3 네트워크에서 MetroCluster를 배포할 때 고려해야 할 사항"
- MetroCluster IP 트래픽을 전달하는 모든 스위치에서 MTU(Maximum Transmission Unit)가 9216으로 구성되어야 합니다.
- ONTAP 9.6 이하 버전으로 되돌리는 것은 지원되지 않습니다.

두 사이트에서 MetroCluster IP 인터페이스를 연결하는 스위치 간에 사용하는 모든 중간 스위치는 요구 사항을 충족해야 하며 에 설명된 대로 구성해야 합니다 "공유 계층 2 또는 계층 3 네트워크에서 MetroCluster를 배포할 때 고려해야 할 사항".

MetroCluster 호환 스위치 사용 시 제한 사항

로컬 클러스터 연결이 스위치에 연결되어 있어야 하는 구성이나 기능은 사용할 수 없습니다. 예를 들어, MetroCluster 호환 스위치에는 다음 구성 및 절차를 사용할 수 없습니다.

- 8노드 MetroCluster 구성
- MetroCluster FC에서 MetroCluster IP 구성으로 전환
- 4노드 MetroCluster IP 구성을 새로 고칩니다
- 로컬 클러스터 및 MetroCluster 트래픽에 대한 물리적 인터페이스를 공유하는 플랫폼 을 참조하십시오 "MetroCluster 호환 스위치를 위한 플랫폼 특정 네트워크 속도 및 스위치 포트 모드" 지원되는 속도.

MetroCluster 호환 스위치를 위한 플랫폼 특정 네트워크 속도 및 스위치 포트 모드

MetroCluster 호환 스위치를 사용하는 경우 플랫폼별 네트워크 속도 및 스위치 포트 모드 요구 사항을 알고 있어야 합니다.

다음 표에는 MetroCluster 호환 스위치를 위한 플랫폼별 네트워크 속도 및 스위치 포트 모드가 나와 있습니다. 표에 따라 스위치 포트 모드를 구성해야 합니다.

> 값이 누락되면 플랫폼을 MetroCluster 호환 스위치와 함께 사용할 수 없음을 나타냅니다.

Platform	Network Speed (Gbps)	Switch port mode
FAS9500 AFF A900 ASA A900	100Gbps 40Gbps when upgrade PCM from FAS9000 / AFF A700	trunk mode
AFF C800 ASA C800 AFF A800 ASA A800	40Gbps or 100Gbps	access mode
FAS9000 AFF A700	40Gbps	access mode
FAS8300 AFF C400 ASA C400 AFF A400 ASA A400	40Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF A320	40Gbps or 100Gbps	access mode
FAS8200 AFF A300	25Gbps	access mode
FAS500f AFF C250 ASA C250 AFF A250 ASA A250	-	-
FAS2750 AFF A220	-	-
AFF A150 ASA A150	-	-

스위치 포트 구성 예

다양한 스위치 포트 구성에 대해 알아봅니다.

> 다음 예에서는 십진수 값을 사용하고 Cisco 스위치에 적용되는 표를 따릅니다. 스위치 공급업체에 따라 DSCP에 대해 다른 값이 필요할 수 있습니다. 스위치 공급업체의 해당 표를 참조하여 올바른 값을 확인하십시오.

DSCP 값	십진수	16진수	의미
101만	16	0x10	CS2를 참조하십시오

011 000	24	0x18	CS3의 약어입니다
100,000	32	0x20	CS4를 참조하십시오
101만	40	0x28입니다	CS5를 참조하십시오

MetroCluster 인터페이스를 연결하는 스위치 포트입니다

- RDMA(Remote Direct Memory Access) 트래픽 분류:
  - 일치: TCP 포트 10006, 소스, 대상 또는 둘 다
  - 선택적 일치: COS 5
  - 선택 일치: DSCP 40
  - DSCP 40을 설정합니다
  - COS 5를 설정합니다
  - 선택 사항: 20Gbps로 속도 조정
- iSCSI 트래픽 분류:
  - 일치: TCP 포트 62500, 소스, 대상 또는 둘 다
  - 선택적 일치: COS 4
  - 선택적 일치: DSCP 32
  - DSCP 32를 설정합니다
  - COS 4를 설정합니다
- L2FlowControl(일시 중지), RX 및 TX

ISL 포트

- 분류:
  - COS 5 또는 DSCP 40을 일치시킵니다
    - DSCP 40을 설정합니다
    - COS 5를 설정합니다
  - COS 4 또는 DSCP 32와 일치합니다
    - DSCP 32를 설정합니다
    - COS 4를 설정합니다
- 이그레스 큐
  - CoS 그룹 4의 최소 구성 임계값은 2000이고 최대 임계값은 3000입니다
  - CoS 그룹 5의 최소 구성 임계값은 3500이고 최대 임계값은 6500입니다.

> 구성 임계값은 환경에 따라 달라질 수 있습니다. 개별 환경에 따라 구성 임계값을 평가해야 합니다.

- ECN은 Q4 및 Q5에서 사용할 수 있습니다
- Q4 및 Q5에 대해 빨간색이 활성화되었습니다

대역폭 할당(**MetroCluster** 인터페이스 및 **ISL** 포트를 연결하는 스위치 포트**)**

- RDMA, COS 5/DSCP 40:60%
- iSCSI, COS 4/DSCP 32: 40%
- MetroCluster 구성 및 네트워크당 최소 용량 요구사항: 10Gbps

> 속도 제한을 사용할 경우 트래픽이 손실되지 않고 * 형태여야 합니다.

MetroCluster 컨트롤러를 연결하는 스위치 포트를 구성하는 예

제공된 명령은 Cisco NX3232 또는 Cisco NX9336 스위치에 대해 유효합니다. 명령은 스위치 유형에 따라 다릅니다.

예제에 표시된 기능이나 이에 상응하는 기능을 스위치에서 사용할 수 없는 경우에는 스위치가 최소 요구 사항을 충족하지 못하므로 MetroCluster 구성을 구축하는 데 사용할 수 없습니다. 이는 MetroCluster 구성에 연결되는 모든 스위치 및 모든 중간 스위치에 적용됩니다.

> 다음 예에서는 한 네트워크에 대한 구성만 보여 줍니다.

기본 구성

각 네트워크의 VLAN(가상 LAN)을 구성해야 합니다. 다음 예는 네트워크 10에서 VLAN을 구성하는 방법을 보여줍니다.

- 예: *

```
# vlan 10
The load balancing policy should be set so that order is preserved.
```

- 예: *

```
# port-channel load-balance src-dst ip-l4port-vlan
```

분류 구성에 대한 예

RDMA 및 iSCSI 트래픽을 적절한 클래스에 매핑하도록 액세스 및 클래스 맵을 구성해야 합니다.

다음 예에서는 포트 65200과 주고받는 모든 TCP 트래픽이 스토리지(iSCSI) 클래스에 매핑됩니다. 포트 10006과 포트 1006의 모든 TCP 트래픽은 RDMA 클래스에 매핑됩니다. 이러한 정책 맵은 MetroCluster 인터페이스를 연결하는 스위치 포트에 사용됩니다.

- 예: *

```
ip access-list storage
  10 permit tcp any eq 65200 any
  20 permit tcp any any eq 65200
ip access-list rdma
  10 permit tcp any eq 10006 any
  20 permit tcp any any eq 10006

class-map type qos match-all storage
  match access-group name storage
class-map type qos match-all rdma
match access-group name rdma
```

수신 정책을 구성해야 합니다. 수신 정책은 트래픽을 다른 COS 그룹으로 분류한 것으로 매핑합니다. 이 예에서 RDMA 트래픽은 COS 그룹 5에 매핑되고 iSCSI 트래픽은 COS 그룹 4에 매핑됩니다. 수신 정책은 MetroCluster 인터페이스를 연결하는 스위치 포트 및 MetroCluster 트래픽을 전달하는 ISL 포트에 사용됩니다.

- 예: *

```
policy-map type qos MetroClusterIP_Node_Ingress
class rdma
  set dscp 40
  set cos 5
  set qos-group 5
class storage
  set dscp 32
  set cos 4
  set qos-group 4
```

NetApp은 다음 예와 같이 MetroCluster 인터페이스를 연결하는 스위치 포트에 트래픽을 형성할 것을 권장합니다.

- 예: *

```
policy-map type queuing MetroClusterIP_Node_Egress
class type queuing c-out-8q-q7
  priority level 1
class type queuing c-out-8q-q6
  priority level 2
class type queuing c-out-8q-q5
  priority level 3
  shape min 0 gbps max 20 gbps
class type queuing c-out-8q-q4
  priority level 4
class type queuing c-out-8q-q3
  priority level 5
class type queuing c-out-8q-q2
  priority level 6
class type queuing c-out-8q-q1
  priority level 7
class type queuing c-out-8q-q-default
  bandwidth remaining percent 100
  random-detect threshold burst-optimized ecn
```

노드 포트를 구성하는 예

노드 포트를 브레이크아웃 모드로 구성해야 할 수도 있습니다. 다음 예에서 포트 25 및 26은 4 x 25Gbps 브레이크아웃 모드로 구성됩니다.

- 예: *

```
interface breakout module 1 port 25-26 map 25g-4x
```

MetroCluster 인터페이스 포트 속도를 구성해야 할 수 있습니다. 다음 예에서는 속도를 * auto * 또는 40Gbps 모드로 구성하는 방법을 보여줍니다.

- 예: *

```
    speed auto

    speed 40000
```

다음 예제는 MetroCluster 인터페이스를 연결하도록 구성된 스위치 포트를 보여줍니다. MTU 9216의 VLAN 10의 액세스 모드 포트이며 기본 속도로 작동합니다. 대칭(보내기 및 받기) 흐름 제어(일시 중지)가 활성화되고 MetroCluster 수신 및 송신 정책이 할당됩니다.

- 예: *

```
interface eth1/9
description MetroCluster-IP Node Port
speed auto
switchport access vlan 10
spanning-tree port type edge
spanning-tree bpduguard enable
mtu 9216
flowcontrol receive on
flowcontrol send on
service-policy type qos input MetroClusterIP_Node_Ingress
service-policy type queuing output MetroClusterIP_Node_Egress
no shutdown
```

25Gbps 포트에서는 다음 예와 같이 FEC(Forward Error Correction) 설정을 "OFF"로 설정해야 할 수 있습니다.

- 예: *

```
fec off
```

네트워크를 통한 **ISL** 포트 구성의 예

MetroCluster 호환 스위치는 MetroCluster 인터페이스를 직접 연결하는 중급 스위치로 간주됩니다. MetroCluster 호환 스위치에서 MetroCluster 트래픽을 전달하는 ISL 포트는 중간 스위치의 ISL 포트와 동일한 방식으로 구성해야 합니다. 을 참조하십시오 "중간 스위치에 필요한 설정" 지침 및 예를 참조하십시오.

> 일부 정책 맵은 MetroCluster 인터페이스를 연결하는 스위치 포트와 MetroCluster 트래픽을 전달하는 ISL에 대해 동일합니다. 이러한 두 포트 사용에 대해 동일한 정책 맵을 사용할 수 있습니다.

MetroCluster 네트워크 토폴로지의 예

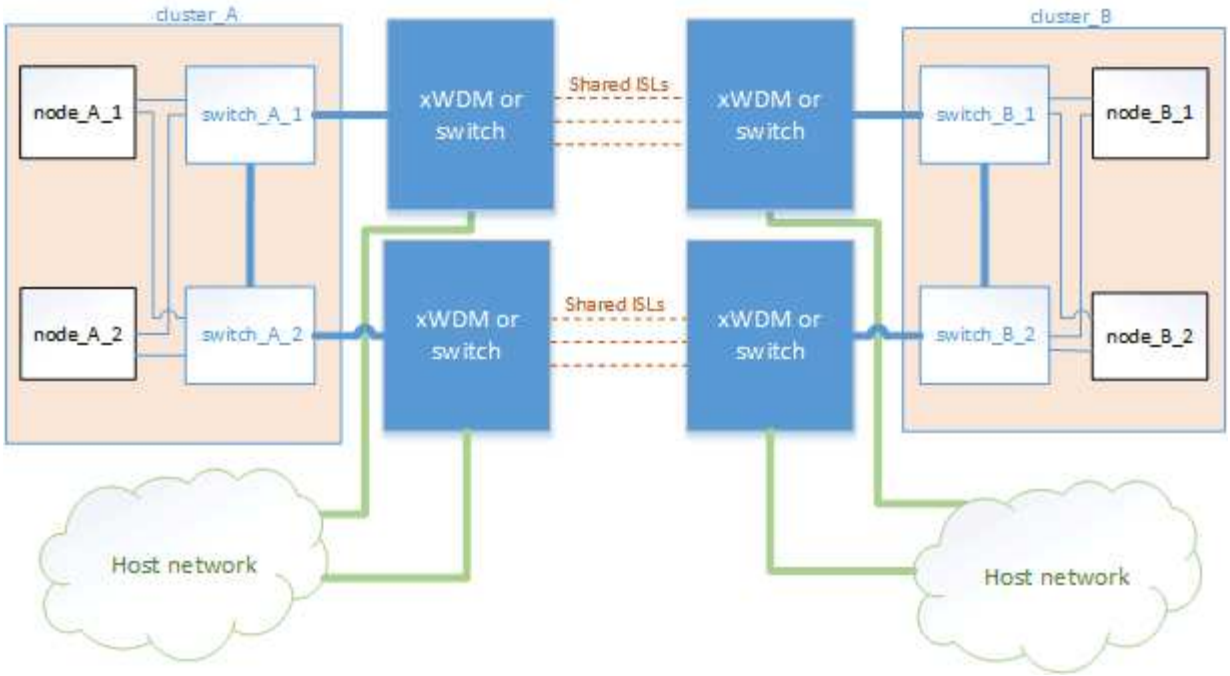
ONTAP 9.6부터 MetroCluster IP 구성에 대해 몇 가지 추가 네트워크 구성이 지원됩니다. 이 섹션에서는 지원되는 네트워크 구성의 몇 가지 예를 제공합니다. 지원되는 토폴로지 중 일부는 나열되지 않습니다.

이러한 토폴로지에서는 ISL 및 중간 네트워크가 에 설명된 요구 사항에 따라 구성된 것으로 가정합니다 "ISL에 대한 고려 사항".

> MetroCluster가 아닌 트래픽과 ISL을 공유하는 경우 MetroCluster에 항상 사용할 수 있는 최소 필수 대역폭이 있는지 확인해야 합니다.

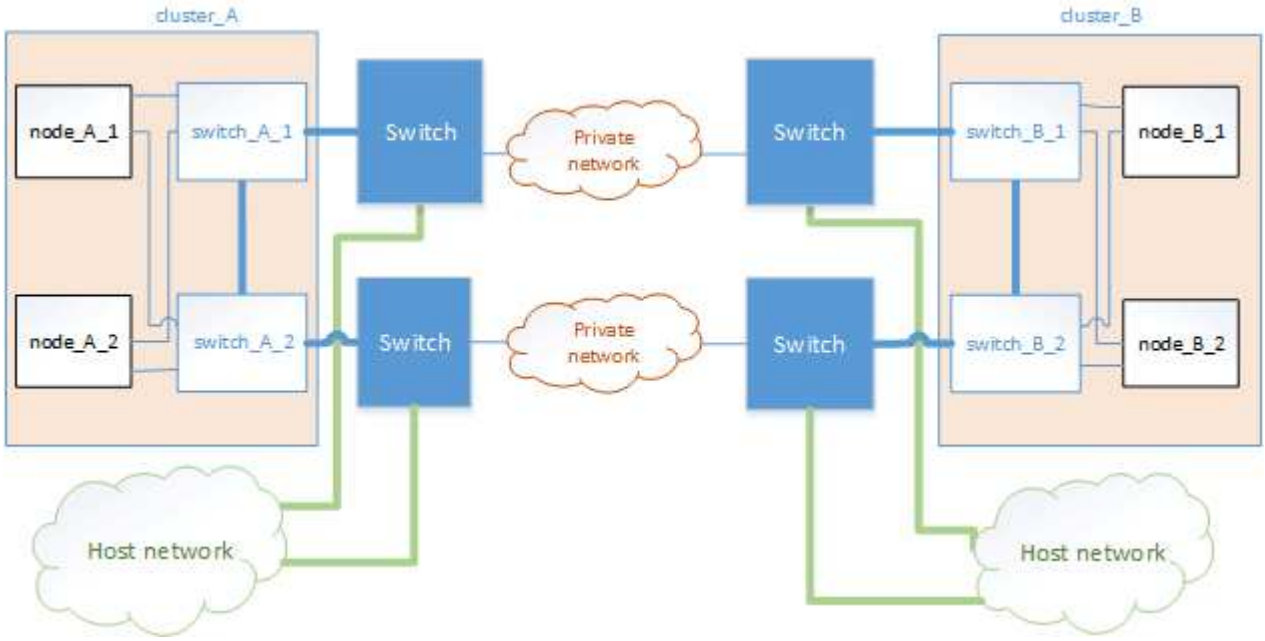
직접 링크가 있는 공유 네트워크 구성

이 토폴로지에서는 두 개의 개별 사이트가 직접 링크로 연결됩니다. 이러한 링크는 xWDM 및 TDM 디바이스 또는 스위치 사이에 있을 수 있습니다. ISL의 용량은 MetroCluster 트래픽 전용이 아니라 다른 비 MetroCluster 트래픽과 공유됩니다.



중간 네트워크가 있는 공유 인프라

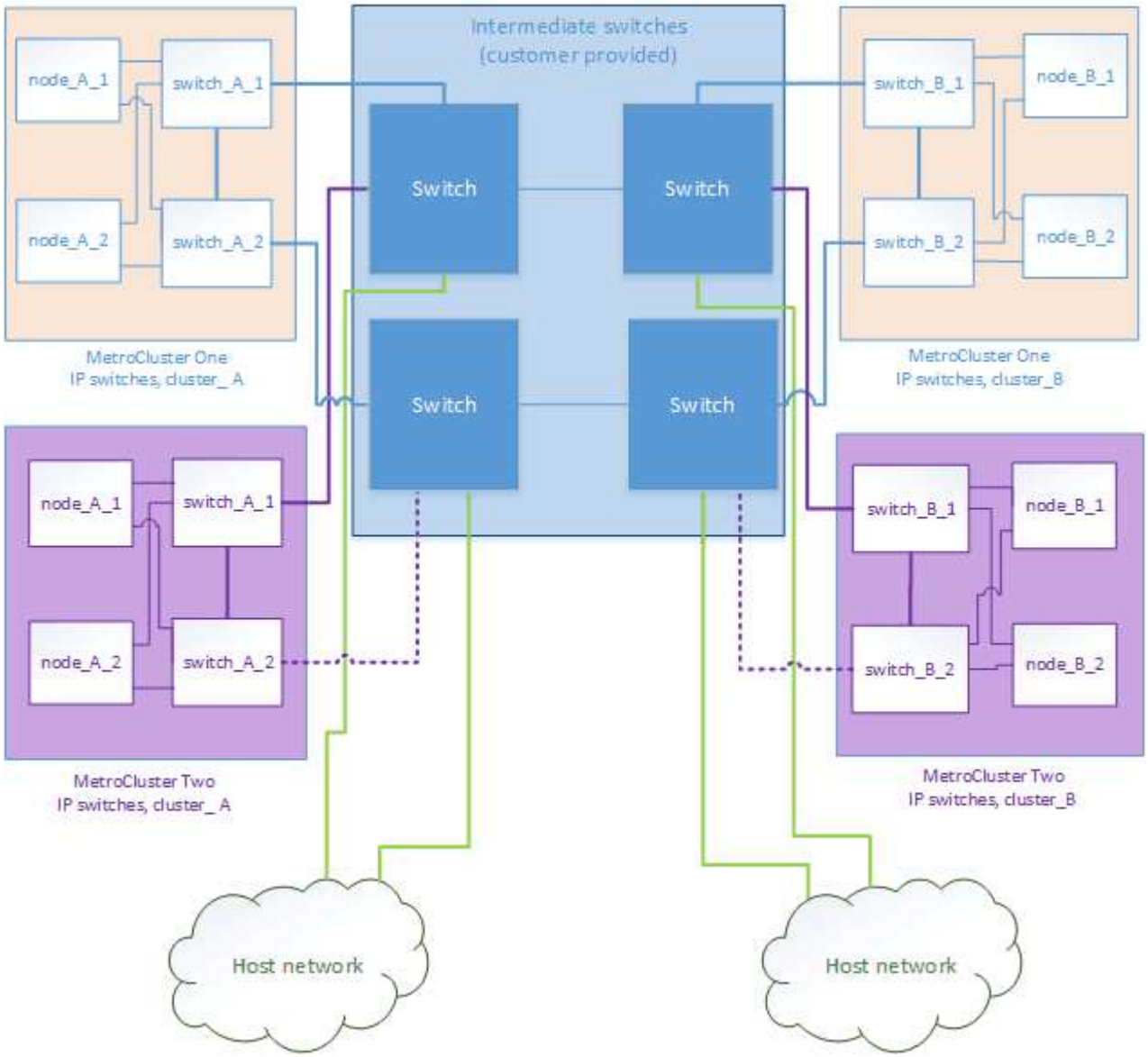
이 토폴로지에서 MetroCluster 사이트는 직접 연결되지 않지만 MetroCluster 및 호스트 트래픽은 네트워크를 통해 이동합니다. 네트워크는 일련의 xWDM, TDM 및 스위치로 구성될 수 있지만 직접 ISL을 사용하는 공유 구성과 달리 사이트 간 링크는 직접 구성되지 않습니다. 사이트 간의 인프라에 따라 네트워크 구성을 원하는 대로 조합할 수 있습니다.



중간 네트워크를 공유하는 여러 **MetroCluster** 구성

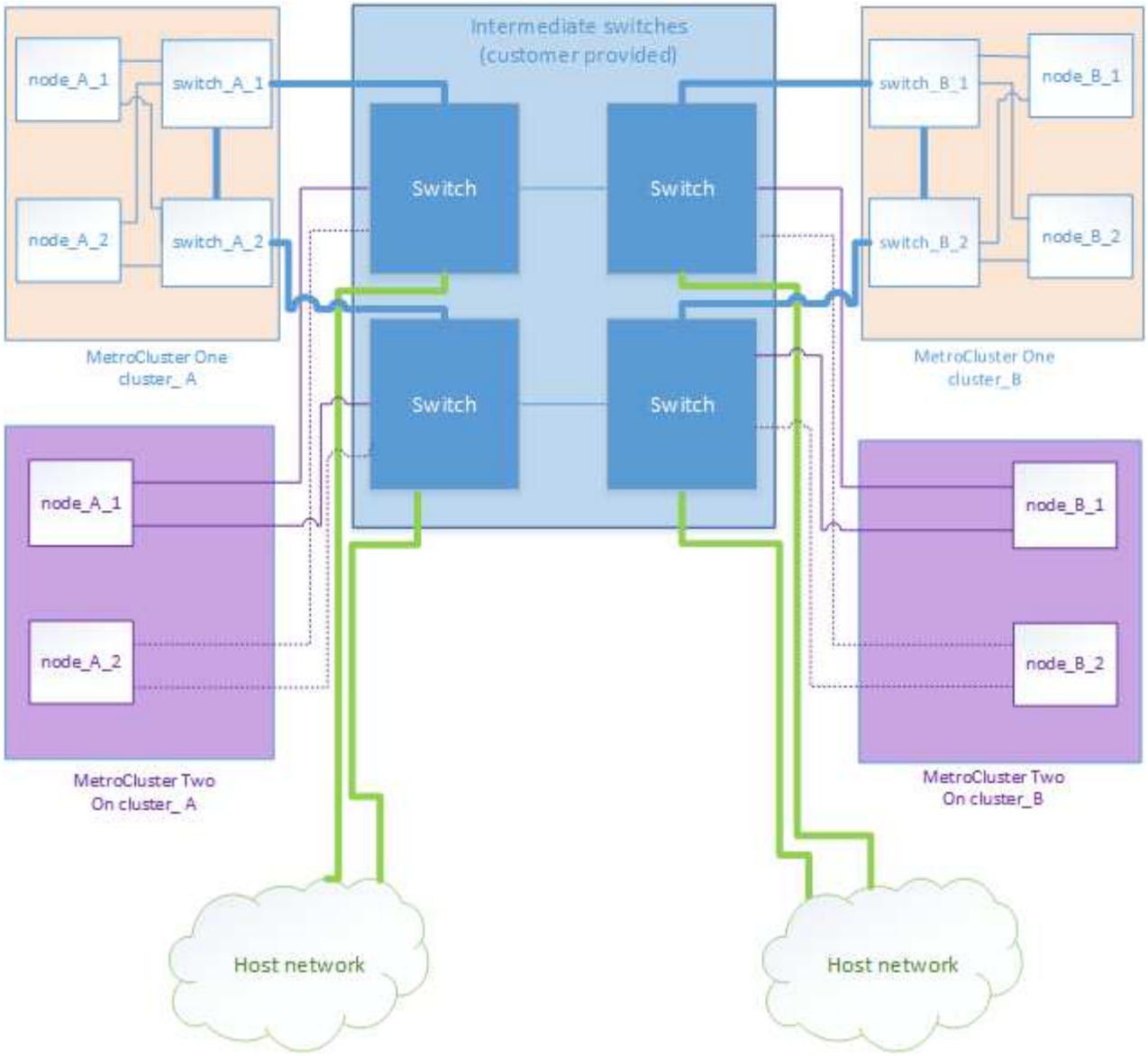
이 토폴로지에서는 두 개의 별도 MetroCluster 구성이 동일한 중간 네트워크를 공유합니다. 이 예에서 MetroCluster ONE SWITCH_A_1과 MetroCluster Two SWITCH_A_1은 모두 동일한 중간 스위치에 연결됩니다.

"MetroCluster One" 또는 "MetroCluster 2" 모두 8노드 MetroCluster 구성 1개 또는 4노드 MetroCluster 구성 2개를 사용할 수 있습니다.



NetApp 검증 스위치를 사용한 MetroCluster 구성과 MetroCluster 규정 준수 스위치를 사용한 구성의 조합

두 개의 개별 MetroCluster 구성은 동일한 중간 스위치를 공유합니다. 여기서 한 MetroCluster는 공유 계층 2 구성(MetroCluster 1)에서 NetApp 검증 스위치를 사용하여 구성되고 다른 MetroCluster는 중간 스위치(MetroCluster 2)에 직접 연결된 MetroCluster 호환 스위치를 사용하여 구성됩니다.


Intermediate switches
(customer provided)
node_A_1
switch_A_1
node_A_2
switch_A_2
MetroCluster One
cluster_ A
Switch
Switch
Switch
Switch
switch_B_1
node_B_1
switch_B_2
node_B_2
MetroCluster One
cluster_B
node_A_1
node_A_2
MetroCluster Two
On cluster_ A
node_B_1
node_B_2
MetroCluster Two
On cluster_B
Host network
Host network

저작권 정보

Copyright © 2024 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 라이센스와 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 라이센스도 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 라이센스를 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 라이센스는 DFARS 조항 252.227-7015(b)(2014년 2월)에 명시된 권한으로 제한됩니다.

상표 정보

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