



AFF/ FAS 시스템의 네트워크 구성

Enterprise applications

NetApp
February 10, 2026

목차

AFF/ FAS 시스템의 네트워크 구성	1
논리 인터페이스	1
LIF 유형	1
SAN LIF 설계	1
NFS LIF 설계	3
TCP/IP 및 이더넷 구성	5
호스트 OS 설정	5
이더넷 흐름 제어	5
MTU 크기	5
TCP 매개 변수입니다	6
FC SAN 구성	6
조닝	6
직접 연결 네트워킹	6
iSCSI 및 NVMe/TCP	7
NFS 를 참조하십시오	7
FC 직접 연결	7

AFF/ FAS 시스템의 네트워크 구성

논리 인터페이스

Oracle 데이터베이스는 스토리지에 액세스해야 합니다. 논리 인터페이스(LIF)는 SVM(스토리지 가상 머신)을 네트워크에 연결하고 데이터베이스에 연결하는 네트워크 사업부입니다. 각 데이터베이스 워크로드에 충분한 대역폭을 보장하기 위해 올바른 LIF 설계가 필요하며, 파일오버로 인해 스토리지 서비스가 손실되지 않습니다.

이 섹션은 LIF 설계의 주요 원칙에 대해 간략하게 설명합니다. 보다 포괄적인 설명서는 를 참조하십시오 ["ONTAP 네트워크 관리 설명서"](#). 데이터베이스 아키텍처의 다른 측면과 마찬가지로, 스토리지 가상 머신(SVM, CLI의 SVM) 및 논리 인터페이스(LIF) 설계를 위한 최고의 옵션은 확장 요구사항과 비즈니스 요구사항에 크게 의존합니다.

LIF 전략을 구축할 때는 다음 주요 주제를 고려해야 합니다.

- * 성능. * 네트워크 대역폭은 충분한가?
- * 복구. * 설계에 단일 장애 지점이 있습니까?
- * 관리 효율성. * 네트워크를 중단 없이 확장할 수 있습니까?

이러한 주제는 호스트부터 스위치, 스토리지 시스템에 이르기까지 엔드 투 엔드 솔루션에 적용됩니다.

LIF 유형

LIF 유형에는 여러 가지가 있습니다. ["LIF 유형에 대한 ONTAP 설명서"](#) 이 주제에 대한 전체 정보를 제공하지만 기능적 관점에서 LIF를 다음 그룹으로 나눌 수 있습니다.

- * 클러스터 및 노드 관리 LIF. * 스토리지 클러스터 관리에 사용되는 LIF.
- * SVM 관리 LIF. * 스냅샷 생성 또는 볼륨 리사이징 같은 기능을 위해 REST API 또는 ONTAPI(ZAPI라고도 함)를 통해 SVM에 대한 액세스를 허용하는 인터페이스. SMO(SnapManager for Oracle)와 같은 제품은 SVM 관리 LIF에 대한 액세스 권한을 가지고 있어야 합니다.
- * Data LIF. * FC, iSCSI, NVMe/FC, NVMe/TCP, NFS용 인터페이스 또는 SMB/CIFS 데이터를 생성할 수 있습니다.



NFS 트래픽에 사용되는 데이터 LIF는 의 방화벽 정책을 에서 변경하여 관리에 사용할 수도 있습니다 data 를 선택합니다 mgmt 또는 HTTP, HTTPS 또는 SSH를 허용하는 또 다른 정책입니다. 이렇게 변경할 때는 NFS 데이터 LIF와 별도의 관리 LIF 둘 다에 대한 액세스를 위해 각 호스트를 구성할 필요가 없기 때문에 네트워크 구성을 단순화할 수 있습니다. 둘 다 IP 프로토콜을 사용함에도 불구하고 iSCSI와 관리 트래픽 모두를 위한 인터페이스를 구성하는 것은 불가능하며 iSCSI 환경에는 별도의 관리 LIF가 필요합니다.

SAN LIF 설계

SAN 환경에서 LIF 설계는 상대적으로 단순합니다. 바로 다중 경로를 사용할 수 있기 때문입니다. 모든 최신 SAN 구현에서는 클라이언트가 다중 독립형 네트워크 경로를 통해 데이터에 액세스하고 액세스를 위한 최상의 경로를 선택할 수 있습니다. 그 결과, SAN 클라이언트가 최상의 경로를 통과하여 자동으로 로드 밸런싱을 수행하기 때문에 LIF 설계에서 성능을 더 간단하게 해결할 수 있습니다.

최상의 경로를 사용할 수 없게 되면 클라이언트는 자동으로 다른 경로를 선택합니다. 이러한 설계 단순성 덕분에 일반적으로 SAN LIF의 관리가 더 용이해집니다. 그렇다고 SAN 환경의 관리가 항상 더 쉬운 것은 아닙니다. SAN 스토리지의 여러 다른 측면은 NFS보다 훨씬 더 복잡하며 SAN LIF는 설계만 더 쉽습니다.

성능

SAN 환경의 LIF 성능과 관련하여 가장 중요한 고려사항은 대역폭입니다. 예를 들어, 노드당 16Gb FC 포트가 2개인 2노드 ONTAP AFF 클러스터는 각 노드에서 최대 32Gb의 대역폭을 허용합니다.

복원력

SAN LIF는 AFF 스토리지 시스템에서 페일오버되지 않습니다. 컨트롤러 페일오버로 SAN LIF에서 장애가 발생하면 클라이언트의 다중 경로 소프트웨어가 경로 손실을 탐지하고 I/O를 다른 LIF로 리디렉션합니다. ASA 스토리지 시스템을 사용할 경우 짧은 지연 후 LIF가 페일오버되지만, 다른 컨트롤러에 이미 활성 경로가 있으므로 IO가 중단되지 않습니다. 페일오버 프로세스는 정의된 모든 포트에서 호스트 액세스를 복구하기 위해 수행됩니다.

관리 효율성

LIF 마이그레이션은 클러스터 주변의 볼륨 재배포와 관련된 경우가 많기 때문에 NFS 환경에서 일반적으로 수행됩니다. SAN 환경에서는 HA 쌍 내에 볼륨을 재배포할 때 LIF를 마이그레이션할 필요가 없습니다. 볼륨 이동이 완료된 후에 경로가 변경되면 ONTAP가 SAN에 알림을 전송하고 SAN 클라이언트가 자동으로 다시 최적화하기 때문입니다. SAN의 LIF 마이그레이션은 기본적으로 주요 물리적 하드웨어 변경과 관련되어 있습니다. 예를 들어, 컨트롤러의 무중단 업그레이드가 필요한 경우 SAN LIF는 새로운 하드웨어로 마이그레이션됩니다. FC 포트에서 오류가 발견되면 LIF를 미사용 포트로 마이그레이션할 수 있습니다.

설계 권장 사항

NetApp는 다음과 같은 권장 사항을 제공합니다.

- 필요한 수보다 많은 경로를 생성하지 마십시오. 경로 수가 너무 많으면 전체적인 관리가 더 복잡해지며 일부 호스트에서 경로 페일오버 문제가 야기될 수 있습니다. 또한, 호스트에 SAN 부팅 같은 구성과 관련하여 예기치 않은 경로 한계가 있을 수도 있습니다.
- 극소수의 구성에서는 LUN에 대한 경로가 4개 이상 필요합니다. LUN과 그 HA 파트너가 속한 노드에 장애가 발생하는 경우 LUN을 호스팅하는 애그리게이트에 액세스할 수 없기 때문에 LUN에 3개 이상의 노드 보급 경로를 소유했을 때의 가치는 크지 않습니다. 이 상황에서 1차 HA 쌍 외에 노드에 대한 경로를 생성하는 것은 도움이 되지 않습니다.
- FC 존에 어떤 포트를 포함할 것인지 선택하여 가시적인 LUN 경로의 수를 관리할 수 있긴 하나 일반적으로 FC 존의 모든 잠재적 타겟 지점을 포함하고 ONTAP 수준에서 LUN 가시성을 제어하는 것이 더 간편합니다.
- ONTAP 8.3 이후 버전에서 선택적 LUN 매핑(SLM: Selective LUN Mapping) 기능은 기본값입니다. SLM 기능을 통해 새로운 LUN은 기본 애그리게이트와 노드의 HA 파트너가 속한 노드에서 자동으로 보급됩니다. 이러한 방식에서는 포트 세트를 생성하거나 포트 접근성을 제한하기 위해 조닝을 구성할 필요가 없습니다. 각 LUN은 최적의 성능과 복원력을 위해 필요한 최소 개수의 노드에서 동작합니다.
- LUN을 2개의 컨트롤러 외부로 마이그레이션해야 하는 경우 를 사용하여 노드를 추가할 수 있습니다 `lun mapping add-reporting-nodes` 명령을 사용하여 LUN을 새 노드에서 보급합니다. 이렇게 하면 LUN 마이그레이션을 위해 LUN에 대한 추가 SAN 경로를 생성할 수 있습니다. 그러나 호스트는 새로운 경로를 사용하기 위한 검색 작업을 수행해야 합니다.
- 간접 트래픽을 너무 신경 쓰지 마십시오. 매우 I/O 집약적인 환경에서는 간접 트래픽을 피하는 것이 가장 좋으며 1마이크로초의 지연 시간도 중요하지만 일반적 워크로드의 성능에 미치는 가시적 영향은 미미합니다.

NFS LIF 설계

SAN 프로토콜과 대조적으로 NFS는 데이터에 대한 다중 경로를 정의하는 기능이 제한적입니다. NFSv4에 대한 병렬 NFS(pNFS) 확장이 이 한계를 해결해주긴 하나, 이더넷 속도가 100GB에 도달했기 때문에 추가 경로를 추가할 가치가 거의 없습니다.

성능 및 복원력

SAN LIF 성능을 측정할 때는 기본적으로 모든 1차 경로의 총 대역폭을 계산하는 것이 관건이지만 NFS LIF 성능을 결정하기 위해서는 정확한 네트워크 구성을 면밀히 살펴야 합니다. 예를 들어, 2개의 10Gb 포트를 원시 물리적 포트 구성하거나 링크 통합 제어 프로토콜(LACP) 인터페이스 그룹으로 구성할 수 있습니다. 이를 인터페이스 그룹으로 구성하는 경우, 트래픽이 스위칭될 때와 라우팅될 때 각각 다르게 작동하는 다중 로드 밸런싱 정책을 사용할 수 있습니다. 마지막으로, Oracle dNFS(Direct NFS)는 현재 어떤 OS NFS 클라이언트에도 존재하지 않는 로드 밸런싱 구성을 제공합니다.

SAN 프로토콜과 달리 NFS 파일 시스템은 프로토콜 계층의 복원력이 필요합니다. 예를 들어, LUN은 항상 다중 경로가 활성화되어 구성되므로 스토리지 시스템에 다중 이중화 채널이 제공되고 각각 FC 프로토콜을 사용하게 됩니다. 반면, NFS 파일 시스템은 물리적 계층에서만 보호되는 단일 TCP/IP 채널의 가용성에 따라 달라집니다. 포트 페일오버와 LACP 포트 애그리게이션 같은 옵션은 이 방식 때문에 존재하는 것입니다.

NFS 환경에서는 네트워크 프로토콜 계층에서 성능과 복원력 둘 다 제공되기 때문에 두 주제가 긴밀히 연관되어 있으며 함께 논의되어야 합니다.

포트 그룹에 LIF를 바인딩합니다

LIF를 포트 그룹에 바인딩하려면 LIF IP 주소를 물리적 포트 그룹에 연결합니다. 물리적 포트를 함께 애그리게이팅하는 주된 방법은 LACP입니다. LACP의 내결함성 기능은 상당히 단순한데, LACP 그룹의 각 포트를 모니터링하고 오작동이 발생하면 포트 그룹에서 제거하는 것입니다. 그러나 LACP의 성능과 관련하여 다음과 같이 많은 오해가 있습니다.

- LACP는 엔드포인트 매칭을 위해 스위치를 구성하지 않아도 됩니다. 예를 들어, ONTAP은 IP 기반 부하 분산을 사용하여 구성할 수 있고 스위치는 MAC 기반 부하 분산을 사용할 수 있습니다.
- LACP 연결을 사용하는 각 엔드포인트는 패킷 전송 포트를 독립적으로 선택할 수 있지만 수신에 사용할 포트는 선택할 수 없습니다. 즉, ONTAP에서 특정 대상으로 가는 트래픽이 특정 포트에 연관되어 있고 반환 트래픽은 다른 인터페이스에 도착할 수 있습니다. 하지만 이로 인해 문제가 발생하지는 않습니다.
- LACP가 트래픽을 언제나 균등하게 분산하지는 않습니다. 다수의 NFS 클라이언트가 있는 대규모 환경에서는 일반적으로 LACP 애그리게이션의 모든 포트가 균등하게 사용됩니다. 그러나 이 환경에서 모든 NFS 파일 시스템은 전체 애그리게이션이 아닌 단 1포트의 대역폭으로 제한됩니다.
- ONTAP에서 라운드 로빈 LACP 정책을 사용할 수 있지만 이들 정책은 스위치에서 호스트로의 연결을 다루지 않습니다. 예를 들어, 한 호스트에 4포트 LACP 트렁크가 있고 ONTAP에 4포트 LACP 트렁크가 있는 구성에서는 단일 포트를 사용하여 파일 시스템을 읽을 수만 있습니다. ONTAP은 4포트 모두를 통해 데이터를 전송할 수 있지만 현재 4포트 모두를 통해 스위치에서 호스트로 전송하는 데 사용할 수 있는 스위치 기술은 없으며 하나만 사용됩니다.

여러 데이터베이스 호스트로 구성된 대규모 환경에서 가장 일반적인 접근 방식은 IP 로드 밸런싱을 사용하여 적절한 수의 10Gb(또는 더 빠른) 인터페이스 LACP 애그리게이트를 구축하는 것입니다. 이 접근 방식에서는 클라이언트 수가 충분하다면 ONTAP에서 모든 포트를 사용할 수 있습니다. 구성에 있는 클라이언트 수가 더 적을 때는 LACP 트렁킹이 로드를 동적으로 재분산하지 않으므로 로드 밸런싱이 중단됩니다.

연결이 확립되면 특정 방향의 트래픽이 하나의 포트에만 배치됩니다. 예를 들어, 4포트 LACP 트렁크로 연결된 NFS 파일 시스템에 대해 전체 테이블 스캔을 수행하는 데이터베이스는 네트워크 인터페이스 카드(NIC)가 하나에 불과하지만 데이터를 읽습니다. 이러한 환경에 단 3개의 데이터베이스 서버가 있는 경우 3개 서버 모두 같은 포트에서 데이터를 읽을 가능성도 있으며 다른 3개의 포트는 유휴 상태입니다.

LIF를 물리적 포트에 바인딩합니다

LIF를 물리적 포트에 바인딩하면 ONTAP 시스템의 특정 IP 주소가 한 번에 하나의 네트워크 포트에만 연계되기 때문에 네트워크 구성을 더 세부적으로 제어할 수 있습니다. 이렇게 하고 나면 페일오버 그룹 구성과 페일오버 정책을 통해 복원력을 실현할 수 있습니다.

페일오버 정책 및 페일오버 그룹

네트워크가 중단되었을 때 LIF의 동작은 페일오버 정책과 페일오버 그룹에 의해 제어됩니다. 구성 옵션은 ONTAP의 다른 버전에 따라 변경되었습니다. 을 참조하십시오 ["페일오버 그룹 및 정책에 대한 ONTAP 네트워크 관리 설명서"](#) 구축하고 있는 ONTAP 버전에 대한 세부 정보를 참조하십시오.

ONTAP 8.3 이상에서는 브로드캐스트 도메인 기반의 LIF 페일오버 관리를 허용합니다. 그러므로 관리자는 특정 서브넷에 대한 액세스 권한을 가진 모든 포트를 정의하여 ONTAP이 적절한 페일오버 LIF를 선택하도록 할 수 있습니다. 어떤 고객은 이 접근 방식을 사용할 수 있지만 예측 가능성이 부족하기 때문에 고속 스토리지 네트워크 환경에서는 한계가 있습니다. 예를 들어, 일반적인 파일 시스템 액세스를 위한 1Gb 포트와 데이터 파일 I/O를 위한 10Gb 포트 모두를 환경에 포함할 수 있습니다 두 유형의 포트가 같은 브로드캐스트 도메인에 존재하는 경우 LIF 페일오버는 데이터 파일 I/O를 10Gb 포트에서 1Gb 포트로 이동할 수 있습니다.

요약하자면, 다음과 같은 방식을 사용해 보십시오.

1. 사용자 정의대로 페일오버 그룹을 구성합니다.
2. 스토리지 페일오버 중에 LIF가 애그리게이트를 따르도록 스토리지 페일오버(SFO) 파트너 컨트롤러의 포트에 페일오버 그룹을 채웁니다. 그러면 간접 트래픽의 생성을 방지할 수 있습니다.
3. 성능 특성이 원래의 LIF와 일치하는 페일오버 포트를 사용합니다. 예를 들어, 하나의 물리적 10Gb 포트에 있는 LIF에는 단일 10Gb 포트의 페일오버 그룹이 포함되어야 합니다. 4포트 LACP LIF는 다른 4포트 LACP LIF로 페일오버해야 합니다. 이들 포트는 브로드캐스트 도메인에서 정의된 포트의 하위 세트가 될 것입니다.
4. SFO 파트너에 관한 페일오버 정책을 수립합니다. 이렇게 하면 페일오버 중에 LIF가 애그리게이트를 따르도록 할 수 있습니다.

자동 되돌리기

를 설정합니다 `auto-revert` 원하는 대로 매개 변수입니다. 대부분의 고객은 이 매개 변수를 로 설정하는 것을 선호합니다 `true` LIF가 홈 포트에 되돌아갑니다. 그러나 경우에 따라 LIF를 홈 포트에 반환하기 전에 예기치 않은 페일오버를 조사할 수 있다는 사실이 이를 `false`로 설정한 경우도 있습니다.

LIF-볼륨 비율

일반적인 오해는 볼륨과 NFS LIF 사이에 1:1 관계가 있어야 한다는 것입니다. 이 구성은 인터커넥트 트래픽을 추가로 생성하지 않고 클러스터의 어느 곳으로든 볼륨을 이동하기 위해 필요하기는 하나 절대적인 요구사항은 아닙니다. 인터클러스터 트래픽을 고려해야 하지만 단순히 인터클러스터 트래픽이 존재하는 것만으로 문제가 발생하지는 않습니다. ONTAP를 위해 수립되고 발표된 대다수의 벤치마크에는 대개 간접 I/O가 포함되어 있습니다

예를 들어, 성능이 중요한 데이터베이스가 상대적으로 적게 포함된 데이터베이스 프로젝트에서 LIF 전략에 대한 1:1 볼륨을 보장하기 위해 총 40개의 볼륨만 필요하다면 IP 주소는 40개가 필요합니다. 어떤 볼륨이든 연계된 LIF와 함께 클러스터 내 어느 곳으로든 이동할 수 있으며 트래픽이 항상 직접적이기 때문에 마이크로초 수준에서도 지연 시간의 소스를 모두 최소화합니다.

반대의 예를 들어 보면, 대규모 호스팅 환경은 고객과 LIF 간 1:1 관계를 더 쉽게 관리할 수 있습니다. 시간이 경과하면 볼륨을 다른 노드로 마이그레이션해야 할 수 있으며 이로 인해 간접 트래픽이 발생할 수 있습니다. 하지만 인터커넥트 스위치의 네트워크 포트가 포화 상태가 되지 않는 한 성능 영향을 감지할 수 없습니다. 우리가 된다면 새로운 LIF를 추가 노드에 설정할 수 있으며 다음 유지보수 윈도우에 호스트를 업데이트하여 구성에서 간접 트래픽을 제거할 수 있습니다.

TCP/IP 및 이더넷 구성

많은 Oracle on ONTAP 고객은 이더넷, NFS, iSCSI, NVMe/TCP 및 특히 클라우드를 사용합니다.

호스트 OS 설정

대부분의 응용 프로그램 공급업체 설명서에는 응용 프로그램이 최적의 상태로 작동하도록 하기 위한 특정 TCP 및 이더넷 설정이 포함되어 있습니다. 일반적으로 이러한 설정은 최적의 IP 기반 스토리지 성능을 제공하기에 충분합니다.

이더넷 흐름 제어

이 기술을 통해 클라이언트는 발신자에게 데이터 전송을 일시적으로 중단할 것을 요청할 수 있습니다. 이 요청은 보통 수신자가 유입되는 데이터를 빠르게 처리할 수 없을 때 이루어집니다. 이와 동시에, 발신자에게 전송 중단을 요청할 때는 버퍼가 가득 차서 수신자가 패킷을 폐기할 때보다 중단 시간이 짧습니다. 이는 이제 오늘날 운영 체제에서 사용되는 TCP 스택의 사례가 아닙니다. 사실, 흐름 제어는 해결하는 문제보다 야기하는 문제가 더 많습니다.

최근 들어 이더넷 흐름 제어가 초래하는 성능 문제가 증가해 왔는데 이는 이더넷 흐름 제어가 물리적 계층에서 작동하기 때문입니다. 네트워크 구성에서 호스트 운영 체제에서 이더넷 흐름 제어 요청을 스토리지 시스템으로 전송하도록 허용하는 경우, 연결된 모든 클라이언트의 I/O가 중지됩니다. 단일 스토리지 컨트롤러가 처리하는 클라이언트의 수가 증가하면 이러한 클라이언트가 하나 이상의 흐름 제어 요청을 보낼 가능성이 높아집니다. 방대한 운영 체제 가상화를 구현한 고객 사이트에서 문제가 자주 관찰되었습니다.

NetApp 시스템의 NIC는 흐름 제어 요청을 수신하면 안 됩니다. 이러한 결과를 얻기 위해 사용하는 방법은 네트워크 스위치 제조업체에 따라 다릅니다. 대부분의 경우 이더넷 스위치의 흐름 제어는 으로 설정할 수 있습니다 `receive desired` 또는 ``receive on`` 다시 말해, 흐름 제어 요청이 스토리지 컨트롤러로 전달되지 않습니다. 스토리지 컨트롤러의 네트워크 연결이 흐름 제어 비활성화를 허용하지 않는 경우도 있습니다. 이 경우 호스트 서버 자체의 NIC 구성 또는 호스트 서버가 연결되는 스위치 포트를 변경하여 클라이언트가 흐름 제어 요청을 전송하지 않도록 구성해야 합니다.



* NetApp는 NetApp 스토리지 컨트롤러가 이더넷 흐름 제어 패킷을 수신하지 않도록 하는 것을 권장합니다. 일반적으로는 컨트롤러가 연결될 스위치 포트를 설정하면 되지만 일부 스위치 하드웨어에는 제약이 있어 클라이언트 측 변경이 필요할 수 있습니다.

MTU 크기

CPU와 네트워크 오버헤드를 줄여 1Gb 네트워크에서 성능을 개선하기 위해 점보 프레임이 사용되어온 것으로 나타났지만 대부분은 이점이 크지 않습니다.



*NetApp는 잠재적인 성능 이점을 실현하고 솔루션의 미래 경쟁력을 확보하기 위해 가능한 경우 점보 프레임을 구현하는 것을 권장합니다.

10Gb 네트워크에서는 점보 프레임을 거의 의무적으로 사용해야 합니다. 대부분의 10Gb 구현에서 10Gb 표시에 도달하기 전에 점보 프레임이 없이는 초당 패킷 한계에 도달하기 때문입니다. 점보 프레임을 사용하면 OS, 서버, NIC, 스토리지 시스템에서 처리되는 패킷의 수가 줄어들었지만 크기가 더 커질 수 있기 때문에 TCP/IP 프로세싱의 효율성이 개선됩니다. NIC에 따라 달라지기는 하지만 상당한 성능 개선이 이루어집니다.

점보 프레임 구현의 경우 연결된 모든 장치가 점보 프레임을 지원해야 하며 MTU 크기가 완전히 일치해야 한다는 잘못된 인식이 일반적입니다. 연결을 설정할 때 2개의 네트워크 엔드 포인트는 상호 허용되는 최대 프레임 크기를 협상합니다. 일반적인 환경에서 네트워크 스위치는 MTU 크기 9216으로 설정되며 NetApp 컨트롤러는 9000, 클라이언트는 9000과

1514의 혼합으로 설정됩니다. 9000의 MTU를 지원하는 클라이언트는 점보 프레임 사용할 수 있으며 1514만 지원하는 클라이언트는 더 낮은 값을 협상할 수 있습니다.

이 방식의 문제는 완전히 스위칭된 환경에서는 자주 사용되지 않는다는 것입니다. 하지만 점보 프레임을 단편화하도록 강제 적용되는 중간 라우터가 없는 라우팅 환경에서는 주의하십시오.



- NetApp는 다음을 * 구성할 것을 권장합니다.
- 1Gb 이더넷(GbE)에서 점보 프레임을 사용하면 좋지만 필수는 아닙니다.
- 10GbE 이상의 속도로 최대 성능을 얻으려면 점보 프레임이 필요합니다.

TCP 매개 변수입니다

3가지 설정, 즉 TCP 타임스탬프, 선택적 승인(Selective Acknowledgment, SACK), TCP 윈도우 확장이 잘못 구성되는 경우가 많습니다. 인터넷상의 오래된 문서들은 이러한 매개 변수를 하나 이상 비활성화하여 성능을 개선할 것을 권장합니다. CPU 용량이 훨씬 낮았고 가능할 때마다 TCP 처리 오버헤드를 줄여 이점을 얻을 수 있었던 몇 해 전에는 이 권장사항이 어느 정도 가치가 있었습니다.

그러나 최신 운영 체제에서 이러한 TCP 기능을 비활성화하면 일반적으로 어떤 이점도 얻을 수 없는 반면 성능 저하가 야기될 수도 있습니다. 성능 저하는 특히 가상화된 네트워킹 환경에서 발생할 가능성이 높는데 이들 기능이 패킷 손실을 효율적으로 처리하고 네트워크 품질을 바꾸는 데 필요하기 때문입니다.



* NetApp는 호스트에서 TCP 타임스탬프, SACK 및 TCP 윈도우 확장을 활성화하는 것을 권장하며, 현재 모든 OS에서 이러한 매개 변수 세 개가 기본적으로 켜져 있어야 합니다.

FC SAN 구성

Oracle 데이터베이스용 FC SAN 구성은 주로 일상적인 SAN 모범 사례를 따르는 것과 관련됩니다.

여기에는 호스트와 스토리지 시스템 사이에 SAN에 충분한 대역폭이 존재하는지 확인하고, FC 스위치 공급업체에서 요구하는 FC 포트 설정을 사용하여 모든 필수 디바이스 간에 모든 SAN 경로가 존재하는지 확인하는 등의 일반적인 계획 조치가 포함됩니다. ISL 경합 방지 그리고 적절한 SAN 패브릭 모니터링을 사용합니다.

조닝

FC 존은 하나 이상의 이니시에이터를 포함할 수 없습니다. 이 방식은 처음에는 효과가 있는 것처럼 보이지만 이니시에이터 간 혼선이 결국에는 성능과 안정성을 저하시킵니다.

여러 공급업체의 FC 타겟 포트 동작이 드물게 문제를 일으키기도 하지만 멀티타겟 존은 일반적으로 안전하다고 간주됩니다. 예를 들어, NetApp와 NetApp이 아닌 스토리지 어레이의 타겟 포트를 같은 존에 포함하지 마십시오. 또한, NetApp 스토리지 시스템과 테이프 장치를 같은 존에 배치하면 문제가 발생할 가능성이 더 높아집니다.

직접 연결 네트워킹

스토리지 관리자는 구성에서 네트워크 스위치를 제거하여 인프라를 단순화하기를 원할 수도 있습니다. 일부 시나리오에서는 이 기능이 지원될 수 있습니다.

iSCSI 및 NVMe/TCP

iSCSI 또는 NVMe/TCP를 사용하는 호스트는 스토리지 시스템에 직접 연결하여 정상적으로 작동할 수 있습니다. 그 이유는 경로 지정입니다. 두 개의 서로 다른 스토리지 컨트롤러에 직접 연결되므로 데이터 흐름을 위한 두 개의 독립적 경로가 됩니다. 경로, 포트 또는 컨트롤러가 손실되어도 다른 경로가 사용되지 않습니다.

NFS 를 참조하십시오

직접 연결 NFS 스토리지를 사용할 수 있지만 중대한 제한 사항이 있는 경우 스크립팅의 상당한 노력 없이는 파일오버가 수행되지 않으며 고객의 책임입니다.

직접 연결 NFS 스토리지에서 무중단 파일오버가 복잡해지는 이유는 로컬 OS에서 발생하는 라우팅입니다. 예를 들어, 호스트의 IP 주소가 192.168.1.1/24이고 IP 주소가 192.168.1.50/24인 ONTAP 컨트롤러에 직접 연결되어 있다고 가정합니다. 장애 조치 중에 192.168.1.50 주소는 다른 컨트롤러로 장애 조치될 수 있으며 호스트에서 사용할 수 있지만 호스트는 어떻게 그 존재를 감지합니까? 원래 192.168.1.1 주소는 더 이상 운영 체제에 연결되지 않는 호스트 NIC에 계속 존재합니다. 192.168.1.50으로 향하는 트래픽은 작동하지 않는 네트워크 포트에 계속 전송됩니다.

두 번째 OS NIC를 19로 구성할 수 있습니다 2.168.1.2 및 은 192.168.1.50을 통해 실패한 주소와 통신할 수 있지만, 로컬 라우팅 테이블은 기본적으로 192.168.1.0/24 서브넷과 통신하는 데 하나의 * 및 하나의 * 주소만 사용합니다. sysadmin은 실패한 네트워크 연결을 감지하고 로컬 라우팅 테이블을 변경하거나 인터페이스를 가동 및 중지시키는 스크립팅 프레임워크를 생성할 수 있습니다. 정확한 절차는 사용 중인 운영 체제에 따라 다릅니다.

실제로 NetApp 고객은 직접 연결 NFS를 가지고 있지만 일반적으로 파일오버 중에 IO가 일시 중지되는 워크로드에만 해당됩니다. 하드 마운트를 사용하는 경우 이러한 일시 중지 중에는 입출력 오류가 발생하지 않아야 합니다. 호스트의 NIC 간에 IP 주소를 이동하는 장애 복구 또는 수동 작업으로 인해 서비스가 복구될 때까지 입출력이 중단되어야 합니다.

FC 직접 연결

호스트를 FC 프로토콜을 사용하여 ONTAP 스토리지 시스템에 직접 연결할 수는 없습니다. NPIV를 사용하기 때문입니다. FC 네트워크에 대한 ONTAP FC 포트를 식별하는 WWN은 NPIV라는 가상화 유형을 사용합니다. ONTAP 시스템에 연결된 모든 디바이스가 NPIV WWN을 인식할 수 있어야 합니다. 현재 NPIV 타겟을 지원할 수 있는 호스트에 설치할 수 있는 HBA를 제공하는 HBA 공급업체는 없습니다.

저작권 정보

Copyright © 2026 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.