스토리지
ONTAP Select

NetApp
November 09, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/ko-kr/ontap-select-9191/concept_stor_concepts_chars.html on November 09, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

목차

스토리지 . . . 1
ONTAP Select의 일반 스토리지 특성에 대해 알아보십시오 . . . 1
스토리지 구성 단계 . . . 1
관리형 스토리지와 비관리형 스토리지 . . . 1
로컬 스토리지 환경의 그림 . . . 2
ESXi의 외부 스토리지 환경 그림 . . . 3
로컬 연결 스토리지를 사용하는 ONTAP Select 용 하드웨어 RAID 서비스 . . . 6
로컬 연결 스토리지용 RAID 컨트롤러 구성 . . . 7
RAID 모드 . . . 7
ONTAP Select와 OS 간에 공유되는 로컬 디스크 . . . 8
로컬 디스크는 ONTAP Select와 OS로 분할됩니다 . . . 8
다중 LUN . . . 9
VMware vSphere 가상 머신 파일 시스템 제한 사항 . . . 9
ONTAP Select 가상 디스크 . . . 10
가상 디스크 프로비저닝 . . . 11
가상화된 NVRAM . . . 11
데이터 경로 설명: NVRAM 및 RAID 컨트롤러 . . . 12
로컬 연결 스토리지용 ONTAP Select 소프트웨어 RAID 구성 서비스 . . . 13
로컬 연결 스토리지용 소프트웨어 RAID 구성 . . . 13
ONTAP Select 가상 및 물리적 디스크 . . . 14
패스스루(DirectPath IO) 장치와 원시 장치 맵(RDM)의 차이점 . . . 16
물리적 및 가상 디스크 프로비저닝 . . . 17
ONTAP Select 디스크를 해당 ESXi 또는 KVM 디스크와 일치시킵니다 . . . 17
소프트웨어 RAID 사용 시 여러 드라이브 장애 . . . 18
가상화된 NVRAM . . . 21
ONTAP Select vSAN 및 외부 어레이 구성 . . . 21
vNAS 아키텍처 . . . 21
vNAS NVRAM . . . 22
ESXi에서 vNAS를 사용할 때 ONTAP Select 노드 배치 . . . 22
ONTAP Select 스토리지 용량 증가 시 고려 사항 . . . 24
소프트웨어 RAID를 사용하여 ONTAP Select의 용량 증가 . . . 26
ONTAP Select 스토리지 효율성 지원 . . . 27

스토리지

ONTAP Select의 일반 스토리지 특성에 대해 알아보십시오

특정 스토리지 구성 요소를 살펴보기 전에 ONTAP Select 환경에 적용되는 일반적인 스토리지 개념을 살펴보십시오.

스토리지 구성 단계

ONTAP Select 호스트 스토리지의 주요 구성 단계는 다음과 같습니다.

- 배포 전 사전 요구 사항
  - 각 하이퍼바이저 호스트가 ONTAP Select 배포를 위해 구성되고 준비되었는지 확인하십시오.
  - 구성에는 물리적 드라이브, RAID 컨트롤러 및 그룹, LUN, 그리고 관련 네트워크 준비가 포함됩니다.
  - 이 구성은 ONTAP Select 외부에서 수행됩니다.
- 하이퍼바이저 관리자 유틸리티를 사용한 구성
  - 하이퍼바이저 관리 유틸리티(예: VMware 환경의 vSphere)를 사용하여 스토리지의 특정 측면을 구성할 수 있습니다.
  - 이 구성은 ONTAP Select 외부에서 수행됩니다.
- ONTAP Select Deploy 관리 유틸리티를 사용한 구성
  - Deploy 관리 유틸리티를 사용하여 핵심 논리 스토리지 구조를 구성할 수 있습니다.
  - 이 작업은 CLI 명령을 통해 명시적으로 수행되거나 배포의 일부로 유틸리티에 의해 자동으로 수행됩니다.
- 배포 후 구성
  - ONTAP Select 배포가 완료되면 ONTAP CLI 또는 System Manager를 사용하여 클러스터를 구성할 수 있습니다.
  - 이 구성은 ONTAP Select Deploy 외부에서 수행됩니다.

관리형 스토리지와 비관리형 스토리지

ONTAP Select에서 액세스하고 직접 제어하는 스토리지는 관리형 스토리지입니다. 동일한 하이퍼바이저 호스트의 다른 모든 스토리지는 비관리형 스토리지입니다.

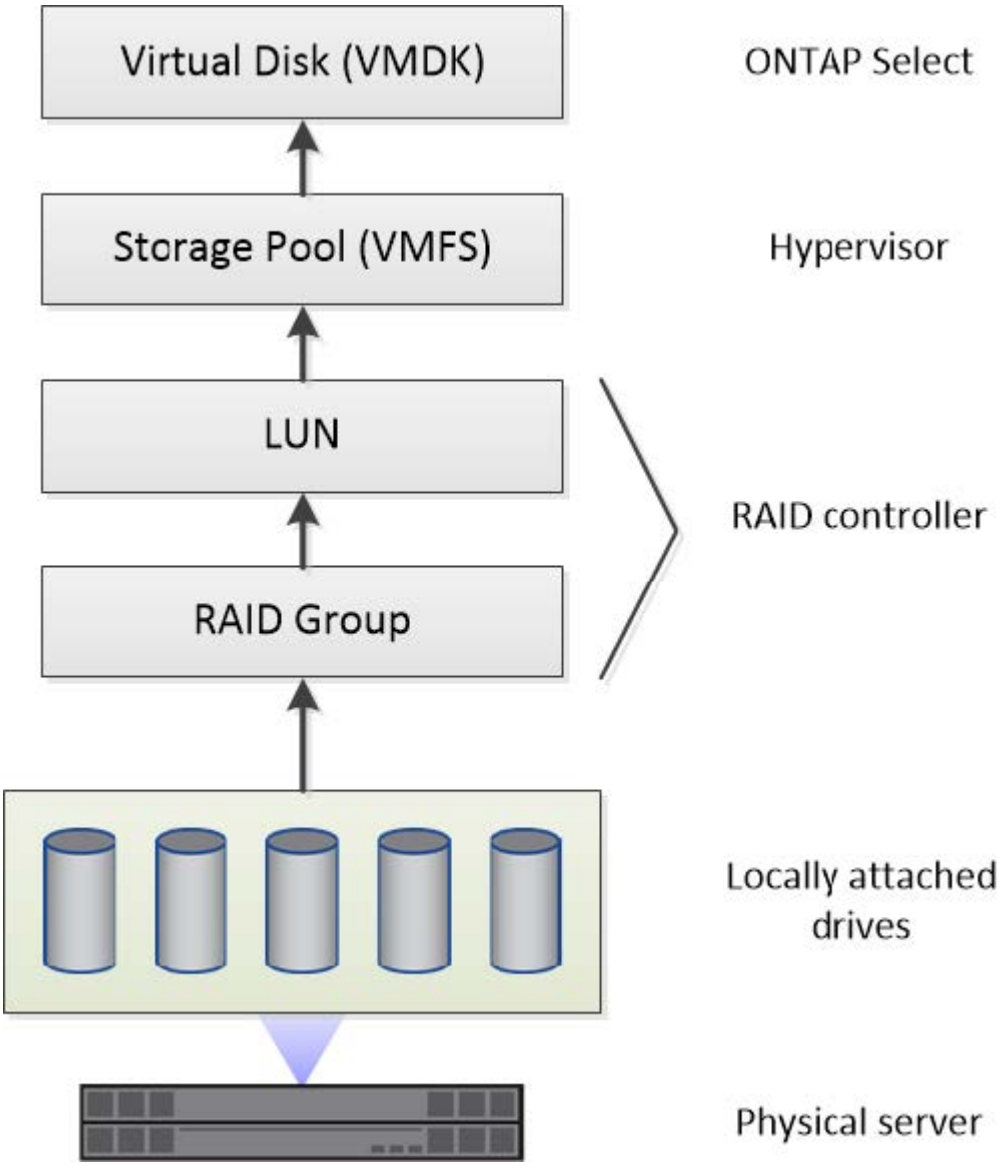
동종 물리적 스토리지

ONTAP Select 관리형 스토리지를 구성하는 모든 물리적 드라이브는 동질적이어야 합니다. 즉, 모든 하드웨어는 다음과 같은 특성에 있어 동일해야 합니다.

- 유형(SAS, NL-SAS, SATA, SSD)
- 속도(RPM)

로컬 스토리지 환경의 그림

각 하이퍼바이저 호스트에는 ONTAP Select에서 사용할 수 있는 로컬 디스크 및 기타 논리적 스토리지 구성 요소가 포함되어 있습니다. 이러한 스토리지 구성 요소는 물리적 디스크부터 시작하여 계층 구조로 구성됩니다.



로컬 스토리지 구성 요소의 특성

ONTAP Select 환경에서 사용되는 로컬 스토리지 구성 요소에 적용되는 몇 가지 개념이 있습니다. ONTAP Select 구축을 준비하기 전에 이러한 개념을 숙지해야 합니다. 이러한 개념은 RAID 그룹 및 LUN, 스토리지 풀, 가상 디스크의 범주에 따라 정리되어 있습니다.

물리적 드라이브를 **RAID** 그룹 및 **LUN**으로 그룹화

하나 이상의 물리적 디스크를 호스트 서버에 로컬로 연결하여 ONTAP Select에서 사용할 수 있습니다. 이러한 물리적 디스크는 RAID 그룹에 할당되며, 해당 그룹은 하나 이상의 LUN으로 하이퍼바이저 호스트 운영 체제에 제공됩니다. 각 LUN은 하이퍼바이저 호스트 운영 체제에 물리적 하드 드라이브로 인식됩니다.

ONTAP Select 호스트를 구성할 때 다음 사항에 유의해야 합니다.

- 관리되는 모든 스토리지는 단일 RAID 컨트롤러를 통해 액세스할 수 있어야 합니다.
- 제조사에 따라 각 RAID 컨트롤러는 RAID 그룹당 최대 드라이브 수를 지원합니다

하나 이상의 **RAID** 그룹

각 ONTAP Select 호스트에는 하나의 RAID 컨트롤러가 있어야 합니다. ONTAP Select에 대해 단일 RAID 그룹을 생성해야 합니다. 하지만 특정 상황에서는 둘 이상의 RAID 그룹 생성을 고려할 수 있습니다. "모범 사례 요약"을(를) 참조하십시오.

스토리지 풀 고려 사항

ONTAP Select 배포를 준비하는 과정에서 알아야 할 스토리지 풀과 관련된 몇 가지 문제가 있습니다.

VMware 환경에서 스토리지 풀은 VMware 데이터 저장소와 동의어입니다.

스토리지 풀 및 **LUN**

각 LUN은 하이퍼바이저 호스트에서 로컬 디스크로 인식되며 하나의 스토리지 풀의 일부가 될 수 있습니다. 각 스토리지 풀은 하이퍼바이저 호스트 OS에서 사용할 수 있는 파일 시스템으로 포맷됩니다.

ONTAP Select 배포의 일부로 스토리지 풀이 올바르게 생성되었는지 확인해야 합니다. 하이퍼바이저 관리 툴을 사용하여 스토리지 풀을 생성할 수 있습니다. 예를 들어 VMware의 경우 vSphere 클라이언트를 사용하여 스토리지 풀을 생성할 수 있습니다. 그런 다음 스토리지 풀이 ONTAP Select Deploy 관리 유틸리티로 전달됩니다.

ESXi에서 가상 디스크 관리

ONTAP Select 배포를 준비하는 과정에서 알아야 할 가상 디스크와 관련된 몇 가지 문제가 있습니다.

가상 디스크 및 파일 시스템

ONTAP Select 가상 머신에는 여러 개의 가상 디스크 드라이브가 할당됩니다. 각 가상 디스크는 실제로 스토리지 풀에 포함된 파일이며 하이퍼바이저에 의해 유지 관리됩니다. ONTAP Select에서 사용하는 디스크에는 주로 시스템 디스크와 데이터 디스크 등 여러 유형이 있습니다.

가상 디스크와 관련하여 다음 사항도 유의해야 합니다.

- 가상 디스크를 생성하기 전에 스토리지 풀을 사용할 수 있어야 합니다.
- 가상 디스크는 가상 머신이 생성되기 전에는 생성할 수 없습니다.
- 모든 가상 디스크를 생성하려면 ONTAP Select Deploy 관리 유틸리티를 사용해야 합니다(즉, 관리자가 Deploy 유틸리티 외부에서 가상 디스크를 생성해서는 안 됩니다).

가상 디스크 구성

가상 디스크는 ONTAP Select에서 관리됩니다. 배포 관리 유틸리티를 사용하여 클러스터를 생성할 때 자동으로 생성됩니다.

ESXi의 외부 스토리지 환경 그림

ONTAP Select vNAS 솔루션을 사용하면 ONTAP Select에서 하이퍼바이저 호스트 외부에 있는 스토리지의 데이터 저장소를 사용할 수 있습니다. 이러한 데이터 저장소는 VMware vSAN을 사용하여 네트워크를 통해 액세스하거나 외부

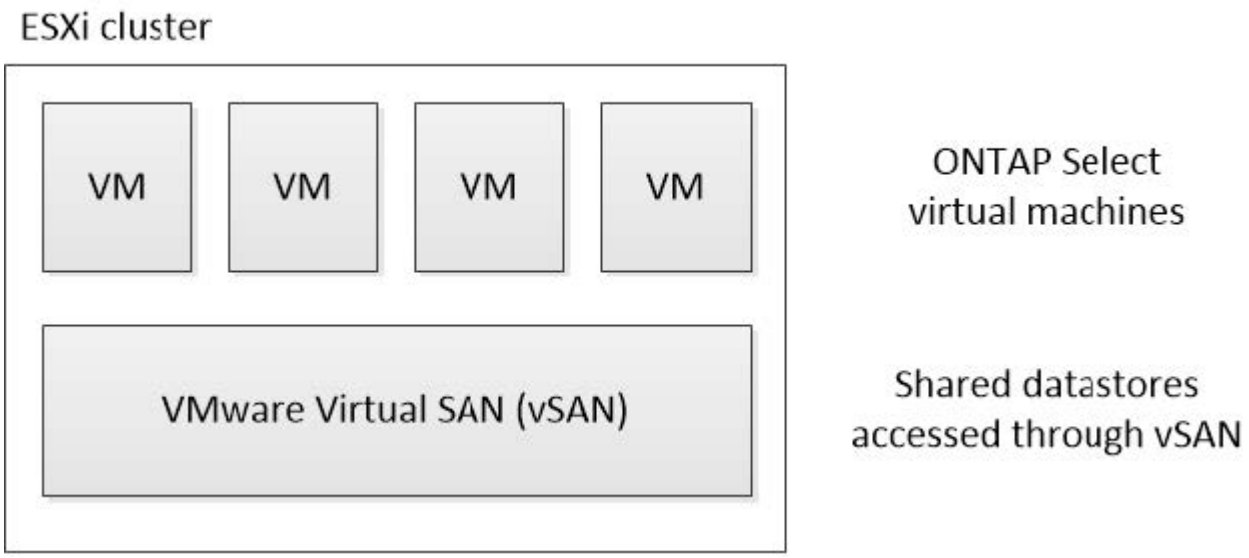
스토리지 어레이에서 직접 액세스할 수 있습니다.

ONTAP Select는 하이퍼바이저 호스트 외부에 있는 다음과 같은 유형의 VMware ESXi 네트워크 데이터스토어를 사용하도록 구성할 수 있습니다.

- vSAN(Virtual SAN)
- VMFS
- NFS

vSAN 데이터 저장소

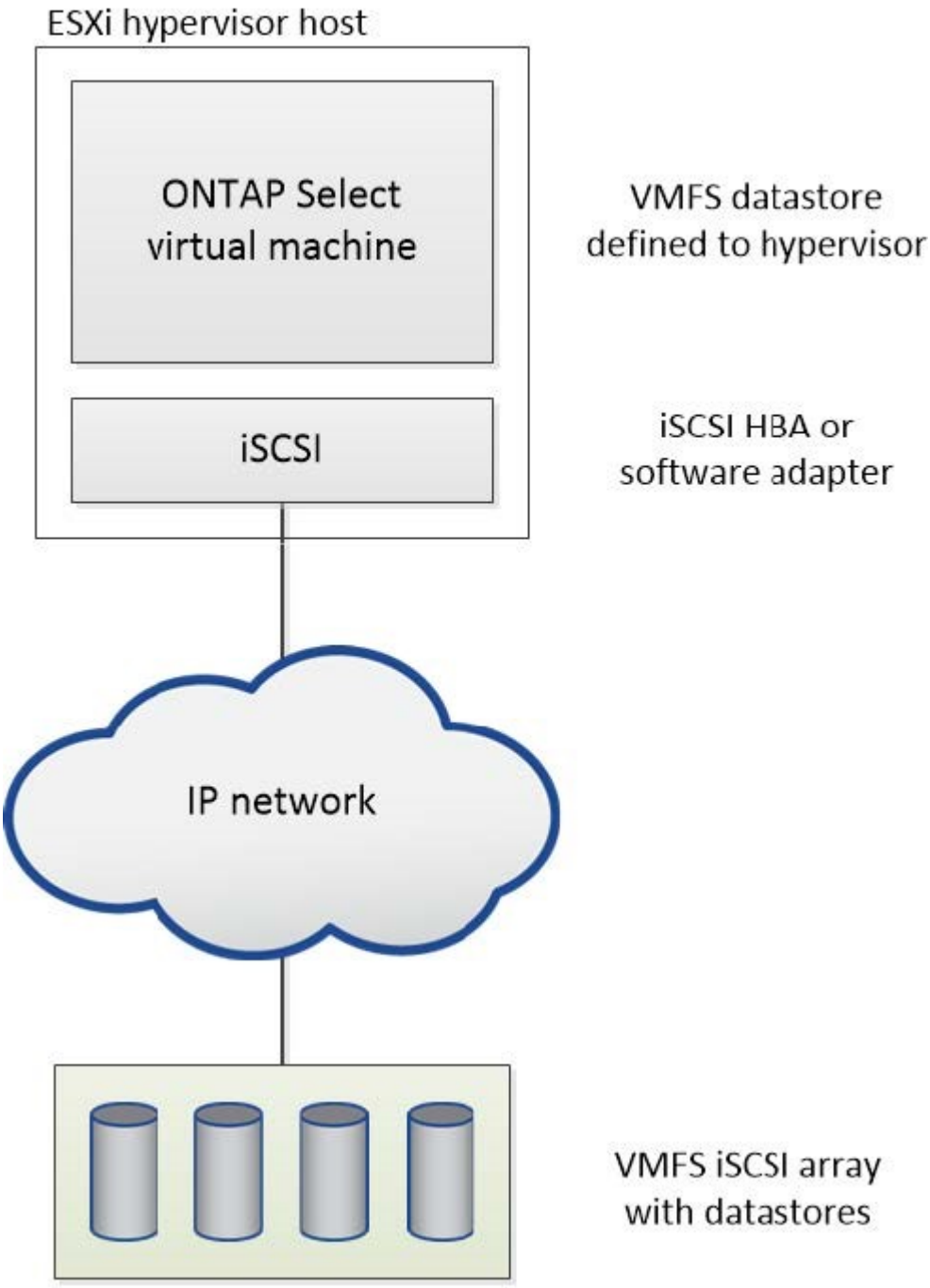
모든 ESXi 호스트는 하나 이상의 로컬 VMFS 데이터 저장소를 가질 수 있습니다. 일반적으로 이러한 데이터 저장소는 로컬 호스트에서만 액세스할 수 있습니다. 그러나 VMware vSAN을 사용하면 ESXi 클러스터의 각 호스트가 클러스터의 모든 데이터 저장소를 로컬인 것처럼 공유할 수 있습니다. 다음 그림은 vSAN이 ESXi 클러스터의 호스트 간에 공유되는 데이터 저장소 풀을 생성하는 방법을 보여줍니다.



외부 스토리지 어레이의 **VMFS** 데이터 저장소

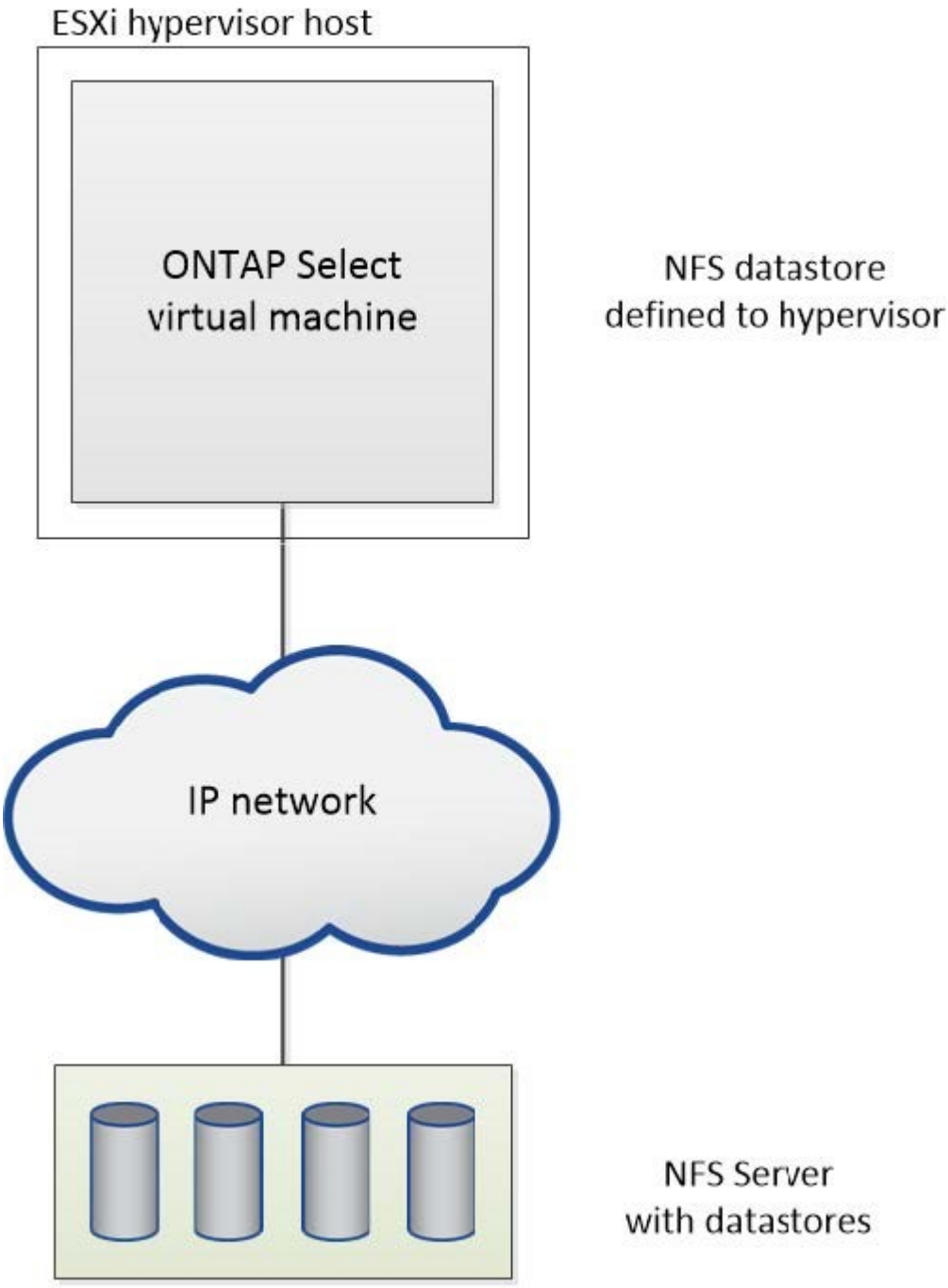
외부 스토리지 어레이에 상주하는 VMFS 데이터스토어를 생성할 수 있습니다. 스토리지는 여러 다양한 네트워크 프로토콜 중 하나를 사용하여 액세스됩니다. 다음 그림은 iSCSI 프로토콜을 사용하여 액세스되는 외부 스토리지 어레이의 VMFS 데이터스토어를 보여줍니다.

ONTAP Select는 iSCSI, Fiber Channel 및 Fiber Channel over Ethernet을 포함하여 VMware 스토리지/SAN 호환성 문서에 설명된 모든 외부 스토리지 어레이를 지원합니다.



외부 스토리지 어레이의 **NFS** 데이터 저장소

외부 스토리지 어레이에 NFS 데이터스토어를 생성할 수 있습니다. 이 스토리지는 NFS 네트워크 프로토콜을 사용하여 액세스됩니다. 다음 그림은 NFS 서버 어플라이언스를 통해 액세스되는 외부 스토리지의 NFS 데이터스토어를 보여줍니다.



로컬 연결 스토리지를 사용하는 **ONTAP Select** 용 하드웨어 **RAID** 서비스

하드웨어 RAID 컨트롤러를 사용할 수 있는 경우, ONTAP Select는 쓰기 성능 향상과 물리적 드라이브 오류 방지를 위해 RAID 서비스를 하드웨어 컨트롤러로 옮길 수 있습니다. 결과적으로 ONTAP Select 클러스터 내 모든 노드의 RAID 보호는 ONTAP 소프트웨어 RAID가 아닌 로컬에 연결된 RAID 컨트롤러를 통해 제공됩니다.

ONTAP Select 데이터 애그리게이트는 물리적 RAID 컨트롤러가 기본 드라이브에 RAID 스트라이핑을 제공하기 때문에 RAID 0을 사용하도록 구성됩니다. 다른 RAID 레벨은 지원되지 않습니다.

로컬 연결 스토리지용 **RAID** 컨트롤러 구성

ONTAP Select에 백업 스토리지를 제공하는 모든 로컬 연결 디스크는 RAID 컨트롤러 뒤에 있어야 합니다. 대부분의 일반 하드웨어는 다양한 가격대에 걸쳐 여러 RAID 컨트롤러 옵션을 제공하며, 각각 다양한 수준의 기능을 제공합니다. 목표는 컨트롤러에 요구되는 최소 요구 사항을 충족하는 한, 가능한 한 많은 옵션을 지원하는 것입니다.



하드웨어 RAID 구성을 사용하는 ONTAP Select VM에서는 가상 디스크를 분리할 수 없습니다. 디스크 분리는 소프트웨어 RAID 구성을 사용하는 ONTAP Select VM에서만 지원됩니다. 자세한 내용은 "ONTAP Select 소프트웨어 RAID 구성에서 장애가 발생한 드라이브 교체"을(를) 참조하십시오.

ONTAP Select 디스크를 관리하는 RAID 컨트롤러는 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- 하드웨어 RAID 컨트롤러는 배터리 백업 장치(BBU) 또는 플래시 백업 쓰기 캐시(FBWC)를 갖추고 12Gbps의 처리량을 지원해야 합니다.
- RAID 컨트롤러는 최소 하나 또는 두 개의 디스크 장애를 견딜 수 있는 모드(RAID 5 및 RAID 6)를 지원해야 합니다.
- 드라이브 캐시를 비활성화해야 합니다.
- 쓰기 정책은 BBU 또는 플래시 장애 발생 시 write through로 대체되는 writeback 모드로 구성되어야 합니다.
- 읽기에 대한 I/O 정책은 캐시됨으로 설정해야 합니다.

ONTAP Select에 백업 스토리지를 제공하는 모든 로컬 연결 디스크는 RAID 5 또는 RAID 6으로 구성된 RAID 그룹에 배치해야 합니다. SAS 드라이브 및 SSD의 경우 최대 24개의 드라이브로 구성된 RAID 그룹을 사용하면 ONTAP가 들어오는 읽기 요청을 더 많은 디스크에 분산하여 성능을 향상시킬 수 있습니다. 이를 통해 상당한 성능 향상을 얻을 수 있습니다. SAS/SSD 구성의 경우 단일 LUN 구성과 다중 LUN 구성에 대한 성능 테스트를 수행했습니다. 큰 차이가 발견되지 않았으므로 간단하게 하기 위해 NetApp은 구성 요구 사항을 충족하는 데 필요한 최소한의 LUN을 생성하는 것을 권장합니다.

NL-SAS 및 SATA 드라이브는 서로 다른 모범 사례를 요구합니다. 성능상의 이유로 최소 디스크 수는 여전히 8개이지만 RAID 그룹 크기는 12개 드라이브를 초과하지 않아야 합니다. NetApp에서는 RAID 그룹당 스페어 1개를 사용할 것을 권장하지만, 모든 RAID 그룹에 대한 글로벌 스페어를 사용할 수도 있습니다. 예를 들어, 각 RAID 그룹이 8~12개의 드라이브로 구성된 경우 3개의 RAID 그룹마다 2개의 스페어를 사용할 수 있습니다.



이전 ESXi 릴리스의 최대 익스텐트 및 데이터스토어 크기는 64TB이므로 이러한 대용량 드라이브에서 제공하는 전체 RAW 용량을 지원하는 데 필요한 LUN 수에 영향을 미칠 수 있습니다.

RAID 모드

많은 RAID 컨트롤러는 최대 세 가지 작동 모드를 지원하며, 각 모드는 쓰기 요청이 거치는 데이터 경로에 상당한 차이를 나타냅니다. 이 세 가지 모드는 다음과 같습니다.

- Writethrough. 모든 수신 I/O 요청은 RAID 컨트롤러 캐시에 기록된 후, 요청을 호스트에 다시 확인하기 전에 즉시 디스크로 플러시됩니다.
- Writearound. 모든 수신 I/O 요청은 RAID 컨트롤러 캐시를 우회하여 직접 디스크에 기록됩니다.
- 쓰기 지연(Writeback). 모든 수신 I/O 요청은 컨트롤러 캐시에 직접 기록되고 호스트에 즉시 확인 응답이 전송됩니다. 데이터 블록은 컨트롤러를 사용하여 비동기식으로 디스크에 플러시됩니다.

쓰기 지연 모드는 가장 짧은 데이터 경로를 제공하며, 블록이 캐시에 들어간 직후 I/O 승인이 즉시 발생합니다. 이 모드는 읽기/쓰기 혼합 워크로드에서 가장 낮은 지연 시간과 가장 높은 처리량을 제공합니다. 그러나 BBU 또는 비휘발성 플래시 기술이 없는 경우, 이 모드로 작동하는 동안 시스템에 정전이 발생하면 데이터 손실 위험이 있습니다.

ONTAP Select에는 배터리 백업 또는 플래시 장치가 필요합니다. 따라서 이러한 유형의 장애 발생 시 캐시된 블록이 디스크로 플러시된다는 것을 확신할 수 있습니다. 이러한 이유로 RAID 컨트롤러는 writeback 모드로 구성되어야 합니다.

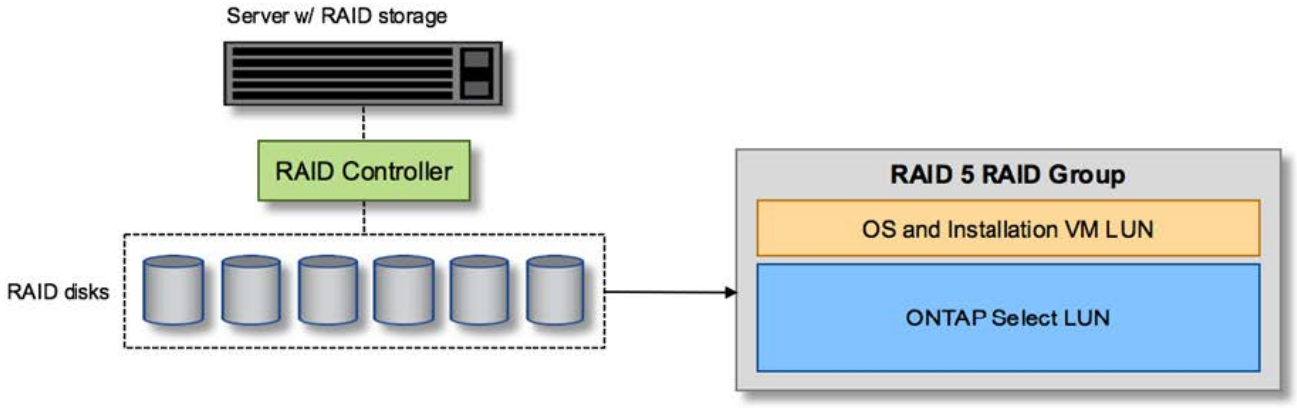
ONTAP Select와 OS 간에 공유되는 로컬 디스크

가장 일반적인 서버 구성은 로컬에 연결된 모든 하드 드라이브가 단일 RAID 컨트롤러 뒤에 있는 구성입니다. 하이퍼바이저용 LUN 하나와 ONTAP Select VM용 LUN 하나, 총 최소 두 개의 LUN을 프로비저닝해야 합니다.

예를 들어, 내장 드라이브 6개와 Smart Array P420i RAID 컨트롤러 하나가 장착된 HP DL380 g8을 생각해 보겠습니다. 모든 내장 드라이브는 이 RAID 컨트롤러로 관리되며, 시스템에는 다른 스토리지가 없습니다.

다음 그림은 이러한 구성 스타일을 보여줍니다. 이 예에서는 시스템에 다른 스토리지가 없으므로 하이퍼바이저가 ONTAP Select 노드와 스토리지를 공유해야 합니다.

RAID 관리 스핀들만 사용하는 서버 **LUN** 구성



ONTAP Select와 동일한 RAID 그룹에서 OS LUN을 프로비저닝하면 하이퍼바이저 OS(및 해당 스토리지에서 프로비저닝된 모든 클라이언트 VM)가 RAID 보호의 이점을 누릴 수 있습니다. 이 구성은 단일 드라이브 오류로 인해 전체 시스템이 다운되는 것을 방지할 수 있습니다.

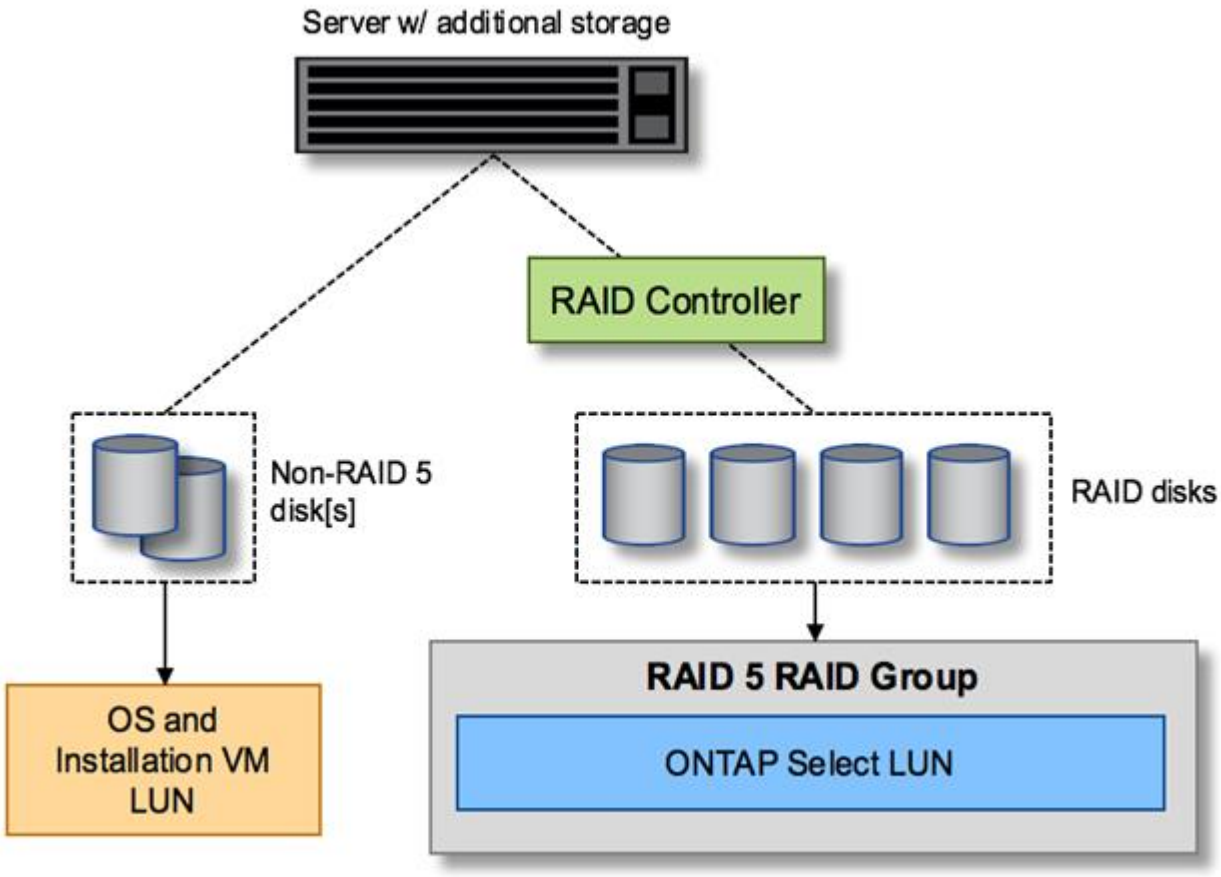
로컬 디스크는 ONTAP Select와 OS로 분할됩니다

서버 공급업체에서 제공하는 또 다른 가능한 구성은 여러 개의 RAID 또는 디스크 컨트롤러를 사용하여 시스템을 구성하는 것입니다. 이 구성에서는 하나의 디스크 컨트롤러가 디스크 세트를 관리하며, 이 컨트롤러는 RAID 서비스를 제공할 수도 있고 제공하지 않을 수도 있습니다. 두 번째 디스크 세트는 RAID 5/6 서비스를 제공할 수 있는 하드웨어 RAID 컨트롤러가 관리합니다.

이러한 구성 스타일에서는 RAID 5/6 서비스를 제공할 수 있는 RAID 컨트롤러 뒤에 있는 스핀들 세트를 ONTAP Select VM에서만 사용해야 합니다. 관리하는 총 스토리지 용량에 따라 디스크 스핀들을 하나 이상의 RAID 그룹과 하나 이상의 LUN으로 구성해야 합니다. 이러한 LUN을 사용하여 하나 이상의 데이터스토어를 생성하고, 모든 데이터스토어는 RAID 컨트롤러로 보호됩니다.

다음 그림과 같이 첫 번째 디스크 세트는 하이퍼바이저 OS와 ONTAP 스토리지를 사용하지 않는 모든 클라이언트 VM을 위해 예약되어 있습니다.

혼합 **RAID**/비**RAID** 시스템에서의 서버 **LUN** 구성



다중 **LUN**

단일 RAID 그룹/단일 LUN 구성은 다음 두 가지 경우에 변경해야 합니다. NL-SAS 또는 SATA 드라이브를 사용하는 경우 RAID 그룹 크기는 12개 드라이브를 초과해서는 안 됩니다. 또한 단일 LUN이 기본 하이퍼바이저 스토리지 제한(개별 파일 시스템 익스텐트 최대 크기 또는 전체 스토리지 풀 최대 크기)보다 커질 수 있습니다. 이 경우 파일 시스템을 성공적으로 생성하려면 기본 물리적 스토리지를 여러 개의 LUN으로 분할해야 합니다.

VMware vSphere 가상 머신 파일 시스템 제한 사항

일부 ESXi 버전에서 데이터 저장소의 최대 크기는 64TB입니다.

서버에 64TB 이상의 스토리지가 연결된 경우, 64TB보다 작은 여러 개의 LUN을 프로비저닝해야 할 수 있습니다. SATA/NL-SAS 드라이브의 RAID 재구축 시간을 개선하기 위해 여러 개의 RAID 그룹을 생성하는 경우에도 여러 개의 LUN이 프로비저닝됩니다.

여러 개의 LUN이 필요한 경우, 가장 중요한 고려 사항 중 하나는 이러한 LUN들이 유사하고 일관된 성능을 갖도록 하는 것입니다. 특히 모든 LUN을 단일 ONTAP 애그리게이트에서 사용할 경우 더욱 중요합니다. 반대로, 하나 이상의 LUN 중 일부가 확연히 다른 성능 프로필을 가져야 하는 경우, 이러한 LUN들을 별도의 ONTAP 애그리게이트에 격리하는 것을 강력히 권장합니다.

여러 파일 시스템 익스텐트를 사용하여 최대 데이터스토어 크기까지 단일 데이터스토어를 생성할 수 있습니다. ONTAP Select 라이센스가 필요한 용량을 제한하려면 클러스터 설치 중에 용량 상한을 지정해야 합니다. 이 기능을 통해 ONTAP Select는 데이터스토어 공간의 일부만 사용할 수 있으며(따라서 해당 공간에 대해서만 라이센스 필요), 이를 활용할 수 있습니다.

또는 단일 LUN에 단일 데이터스토어를 생성하는 것으로 시작할 수 있습니다. 더 큰 ONTAP Select 용량 라이센스가 필요한 추가 공간이 필요한 경우, 해당 공간을 데이터스토어의 최대 크기까지 익스텐트로 동일한 데이터스토어에 추가할 수 있습니다. 최대 크기에 도달한 후에는 새 데이터스토어를 생성하여 ONTAP Select에 추가할 수 있습니다. 두 가지 유형의 용량 확장 작업 모두 지원되며 ONTAP Deploy 스토리지 추가 기능을 사용하여 수행할 수 있습니다. 각 ONTAP Select 노드는 최대 400TB의 스토리지를 지원하도록 구성할 수 있습니다. 여러 데이터스토어에서 용량을 프로비저닝하려면 두 단계 프로세스가 필요합니다.

초기 클러스터 생성은 초기 데이터 저장소의 공간 일부 또는 전부를 사용하여 ONTAP Select 클러스터를 생성하는 데 사용할 수 있습니다. 두 번째 단계는 원하는 총 용량에 도달할 때까지 추가 데이터 저장소를 사용하여 하나 이상의 용량 추가 작업을 수행하는 것입니다. 이 기능에 대한 자세한 내용은 "스토리지 용량 증가" 섹션을 참조하십시오.

VMFS 오버헤드는 0이 아니며(VMware KB 1001618 참조), 데이터스토어에서 사용 가능하다고 보고된 전체 공간을 사용하려고 하면 클러스터 생성 작업 중에 잘못된 오류가 발생했습니다.

각 데이터스토어에는 2%의 버퍼 공간이 사용되지 않은 상태로 남아 있습니다. 이 공간은 ONTAP Select에서 사용하지 않으므로 용량 라이센스가 필요하지 않습니다. ONTAP Deploy는 용량 제한이 지정되지 않은 경우 버퍼에 필요한 정확한 기가바이트 수를 자동으로 계산합니다. 용량 제한이 지정된 경우 해당 크기가 우선적으로 적용됩니다. 용량 제한 크기가 버퍼 크기 내에 있는 경우 클러스터 생성이 실패하고 용량 제한으로 사용할 수 있는 올바른 최대 크기 매개변수를 지정하는 오류 메시지가 표시됩니다.

```
“InvalidPoolCapacitySize: Invalid capacity specified for storage pool
“ontap-select-storage-pool”, Specified value: 34334204 GB. Available
(after leaving 2% overhead space): 30948”
```

VMFS 6은 신규 설치는 물론 기존 ONTAP Deploy 또는 ONTAP Select VM의 Storage vMotion 작업 대상으로서도 지원됩니다.

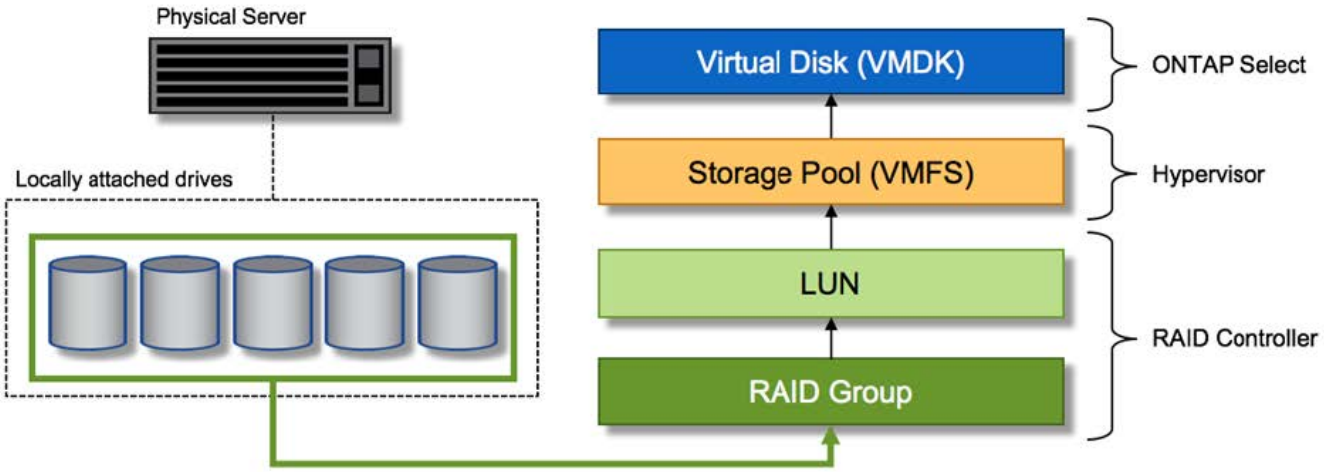
VMware는 VMFS 5에서 VMFS 6으로의 인플레이스 업그레이드를 지원하지 않습니다. 따라서 Storage vMotion은 VMFS 5 데이터스토어에서 VMFS 6 데이터스토어로 VM을 이전할 수 있는 유일한 방법입니다. 하지만 ONTAP Select 및 ONTAP Deploy의 Storage vMotion 지원이 VMFS 5에서 VMFS 6으로의 이전이라는 특정 목적 외에도 다른 시나리오를 지원하도록 확장되었습니다.

ONTAP Select 가상 디스크

기본적으로 ONTAP Select는 하나 이상의 스토리지 풀에서 프로비저닝된 가상 디스크 세트를 ONTAP에 제공합니다. ONTAP은 이러한 가상 디스크 세트를 물리적 디스크처럼 처리하며, 스토리지 스택의 나머지 부분은 하이퍼바이저에 의해 추상화됩니다. 다음 그림은 물리적 RAID 컨트롤러, 하이퍼바이저 및 ONTAP Select VM 간의 관계를 자세히 보여줍니다.

- RAID 그룹 및 LUN 구성은 서버의 RAID 컨트롤러 소프트웨어 내에서 수행됩니다. VSAN 또는 외부 어레이를 사용하는 경우에는 이러한 구성이 필요하지 않습니다.
- 스토리지 풀 구성은 하이퍼바이저 내에서 수행됩니다.
- 가상 디스크는 개별 VM에서 생성 및 소유합니다. 이 예에서는 ONTAP Select입니다.

가상 디스크에서 물리적 디스크로 매핑



가상 디스크 프로비저닝

보다 간소화된 사용자 경험을 제공하기 위해 ONTAP Select 관리 툴인 ONTAP Deploy는 연결된 스토리지 풀에서 가상 디스크를 자동으로 프로비저닝하고 ONTAP Select VM에 연결합니다. 이 작업은 초기 설정 및 스토리지 추가 작업 중에 자동으로 수행됩니다. ONTAP Select 노드가 HA 쌍의 일부인 경우 가상 디스크는 로컬 및 미러 스토리지 풀에 자동으로 할당됩니다.

ONTAP Select는 연결된 기본 스토리지를 각각 최대 16TB의 동일한 크기의 가상 디스크로 분할합니다. ONTAP Select 노드가 HA 쌍의 일부인 경우 각 클러스터 노드에 최소 2개의 가상 디스크가 생성되어 로컬 플렉스와 미러 플렉스에 할당되어 미러링된 애그리게이트 내에서 사용됩니다.

예를 들어, ONTAP Select에 31TB(VM 배포 및 시스템/루트 디스크 프로비저닝 후 남은 공간) 크기의 데이터스토어 또는 LUN을 할당할 수 있습니다. 그러면 약 7.75TB 크기의 가상 디스크 4개가 생성되어 해당 ONTAP 로컬 및 미러 플렉스에 할당됩니다.

ONTAP Select VM에 용량을 추가하면 VMDK 크기가 서로 달라질 수 있습니다. 자세한 내용은 해당 섹션을 참조하십시오"스토리지 용량 증가". FAS 시스템과 달리 동일한 애그리게이트 내에 크기가 다른 VMDK가 존재할 수 있습니다. ONTAP Select는 이러한 VMDK에 걸쳐 RAID 0 스트라이프를 사용하므로 VMDK 크기에 관계없이 각 VMDK의 모든 공간을 최대한 활용할 수 있습니다.

가상화된 **NVRAM**

NetApp FAS 시스템에는 일반적으로 비휘발성 플래시 메모리가 포함된 고성능 물리적 NVRAM PCI 카드가 장착됩니다. 이 카드는 ONTAP에서 클라이언트로 들어오는 쓰기를 즉시 승인할 수 있도록 하여 쓰기 성능을 크게 향상시킵니다. 또한 디스테이징이라고 하는 프로세스를 통해 수정된 데이터 블록을 속도가 느린 스토리지 미디어로 이동하도록 예약할 수 있습니다.

일반적인 시스템에는 이러한 유형의 장비가 장착되어 있지 않습니다. 따라서 이 NVRAM 카드의 기능은 가상화되어 ONTAP Select 시스템 부팅 디스크의 파티션에 배치됩니다. 이러한 이유로 인스턴스의 시스템 가상 디스크 배치 위치가 매우 중요합니다. 또한 이 제품이 로컬 연결 스토리지 구성에 복원력 있는 캐시를 갖춘 물리적 RAID 컨트롤러를 필요로 하는 이유도 바로 이 때문입니다.

NVRAM은 자체 VMDK에 배치됩니다. NVRAM을 자체 VMDK로 분리하면 ONTAP Select VM이 vNVMe 드라이버를 사용하여 NVRAM VMDK와 통신할 수 있습니다. 또한 ONTAP Select VM은 ESXi 8.0 이상과 호환되는 하드웨어 버전 13을 사용해야 합니다.

데이터 경로 설명: **NVRAM** 및 **RAID** 컨트롤러

가상화된 NVRAM 시스템 파티션과 RAID 컨트롤러 간의 상호 작용은 쓰기 요청이 시스템에 들어올 때 거치는 데이터 경로를 살펴보면 가장 잘 이해할 수 있습니다.

ONTAP Select VM으로 들어오는 쓰기 요청은 VM의 NVRAM 파티션을 대상으로 합니다. 가상화 계층에서 이 파티션은 ONTAP Select VM에 연결된 VMDK인 ONTAP Select 시스템 디스크 내에 존재합니다. 물리적 계층에서 이러한 요청은 하위 스핀들을 대상으로 하는 모든 블록 변경과 마찬가지로 로컬 RAID 컨트롤러에 캐시됩니다. 여기에서 쓰기는 호스트로 승인됩니다.

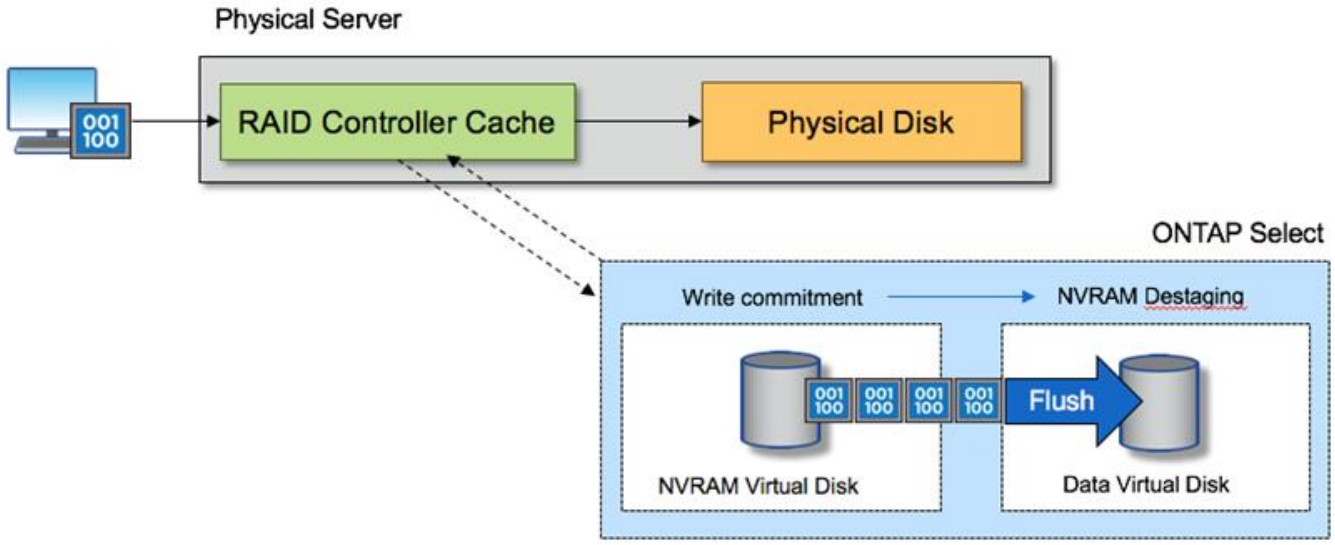
이 시점에서 물리적으로 해당 블록은 RAID 컨트롤러 캐시에 저장되어 디스크에 기록될 때까지 대기합니다. 논리적으로는 해당 블록이 NVRAM에 저장되어 적절한 사용자 데이터 디스크로 이동될 때까지 대기합니다.

변경된 블록이 RAID 컨트롤러의 로컬 캐시에 자동으로 저장되므로 NVRAM 파티션에 대한 쓰기 작업은 자동으로 캐시되고 주기적으로 물리적 스토리지 매체로 플러시됩니다. 이는 NVRAM 내용이 ONTAP 데이터 디스크로 주기적으로 플러시되는 것과 혼동해서는 안 됩니다. 이 두 가지 이벤트는 서로 관련이 없으며 발생 시점과 빈도도 다릅니다.

다음 그림은 들어오는 쓰기 작업이 거치는 I/O 경로를 보여줍니다. 이 그림은 물리적 계층(RAID 컨트롤러 캐시 및 디스크로 표현됨)과 가상 계층(VM의 NVRAM 및 데이터 가상 디스크로 표현됨) 간의 차이점을 강조합니다.

NVRAM VMDK에서 변경된 블록은 로컬 RAID 컨트롤러 캐시에 캐시되지만 캐시는 VM 구성 또는 가상 디스크를 인식하지 못합니다. 시스템의 모든 변경된 블록을 저장하며, NVRAM은 그 중 일부일 뿐입니다. 여기에는 동일한 백업 스핀들에서 프로비저닝된 경우 하이퍼바이저로 향하는 쓰기 요청이 포함됩니다.

ONTAP Select VM에 대한 수신 쓰기



NVRAM 파티션은 자체 VMDK에서 분리됩니다. 해당 VMDK는 ESXi 버전 8.0 이상에서 사용 가능한 vNVME 드라이버를 사용하여 연결됩니다. 이 변경 사항은 RAID 컨트롤러 캐시의 이점을 활용하지 않는 소프트웨어 RAID가 있는 ONTAP Select 설치에 가장 중요합니다.

로컬 연결 스토리지용 **ONTAP Select** 소프트웨어 **RAID** 구성 서비스

소프트웨어 RAID는 ONTAP 소프트웨어 스택 내에 구현된 RAID 추상화 계층입니다. 이는 FAS와 같은 기존 ONTAP 플랫폼 내의 RAID 계층과 동일한 기능을 제공합니다. RAID 계층은 드라이브 패리티 계산을 수행하고 ONTAP Select 노드 내에서 개별 드라이브 장애로부터 보호 기능을 제공합니다.

하드웨어 RAID 구성과 관계없이 ONTAP Select는 소프트웨어 RAID 옵션도 제공합니다. 하드웨어 RAID 컨트롤러를 사용할 수 없거나 특정 환경에서는 바람직하지 않을 수 있습니다. 예를 들어 ONTAP Select가 소형 폼 팩터 일반 하드웨어에 구축된 경우입니다. 소프트웨어 RAID는 이러한 환경을 포함하도록 사용 가능한 배포 옵션을 확장합니다. 환경에서 소프트웨어 RAID를 활성화하려면 다음 사항을 유념하십시오.

- Premium 또는 Premium XL 라이센스로 이용 가능합니다.
- ONTAP 루트 및 데이터 디스크에는 SSD 또는 NVMe(Premium XL 라이센스 필요) 드라이브만 지원합니다.
- ONTAP Select VM 부팅 파티션을 위해서는 별도의 시스템 디스크가 필요합니다.
  - 시스템 디스크(다중 노드 구성에서 NVRAM, 부트/CF 카드, 코어 덤프 및 미디에이터)용 데이터 저장소를 생성하려면 SSD 또는 NVMe 드라이브와 같은 별도의 디스크를 선택하십시오.



- 서비스 디스크와 시스템 디스크라는 용어는 같은 의미로 사용됩니다.
  - 서비스 디스크는 ONTAP Select VM 내에서 클러스터링, 부팅 등과 같은 다양한 항목을 처리하는 데 사용되는 가상 디스크(VMDK)입니다.
  - 서비스 디스크는 호스트에서 볼 때 단일 물리적 디스크(총칭하여 서비스/시스템 물리적 디스크)에 위치합니다. 해당 물리적 디스크에는 DAS 데이터스토어가 포함되어 있어야 합니다. ONTAP Deploy는 ONTAP Select 클러스터 배포 중에 ONTAP Select VM용 서비스 디스크를 생성합니다.
- ONTAP Select 시스템 디스크를 여러 데이터 저장소 또는 여러 물리적 드라이브에 걸쳐 추가로 분리할 수 없습니다.
- 하드웨어 RAID는 더 이상 사용되지 않습니다.

로컬 연결 스토리지용 소프트웨어 **RAID** 구성

소프트웨어 RAID를 사용할 때는 하드웨어 RAID 컨트롤러가 없는 것이 이상적이지만, 시스템에 기존 RAID 컨트롤러가 있는 경우에는 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- 디스크를 시스템에 직접 제공할 수 있도록(JBOD) 하드웨어 RAID 컨트롤러를 비활성화해야 합니다. 일반적으로 RAID 컨트롤러 BIOS에서 이 변경을 수행할 수 있습니다.
- 또는 하드웨어 RAID 컨트롤러가 SAS HBA 모드로 설정되어 있어야 합니다. 예를 들어, 일부 BIOS 구성에서는 RAID 외에도 "AHCI" 모드를 지원하는데, 이 모드를 선택하여 JBOD 모드를 활성화할 수 있습니다. 이렇게 하면 패스스루가 활성화되어 호스트에서 물리적 드라이브를 있는 그대로 인식할 수 있습니다.

컨트롤러에서 지원하는 최대 드라이브 수에 따라 추가 컨트롤러가 필요할 수 있습니다. SAS HBA 모드를 사용하는 경우 I/O 컨트롤러(SAS HBA)가 최소 6Gbps 속도를 지원하는지 확인하십시오. 그러나 NetApp에서는 12Gbps 속도를 권장합니다.

다른 하드웨어 RAID 컨트롤러 모드 또는 구성은 지원되지 않습니다. 예를 들어, 일부 컨트롤러는 RAID 0을 지원하여 디스크 패스스루를 인위적으로 활성화할 수 있지만, 이로 인해 바람직하지 않은 결과가 발생할 수 있습니다. 지원되는 물리적 디스크(SSD만 해당)의 크기는 200GB에서 16TB 사이입니다.

관리자는 ONTAP Select VM에서 사용 중인 드라이브를 추적하고 호스트에서 해당 드라이브가 의도치 않게 사용되는 것을 방지해야 합니다.

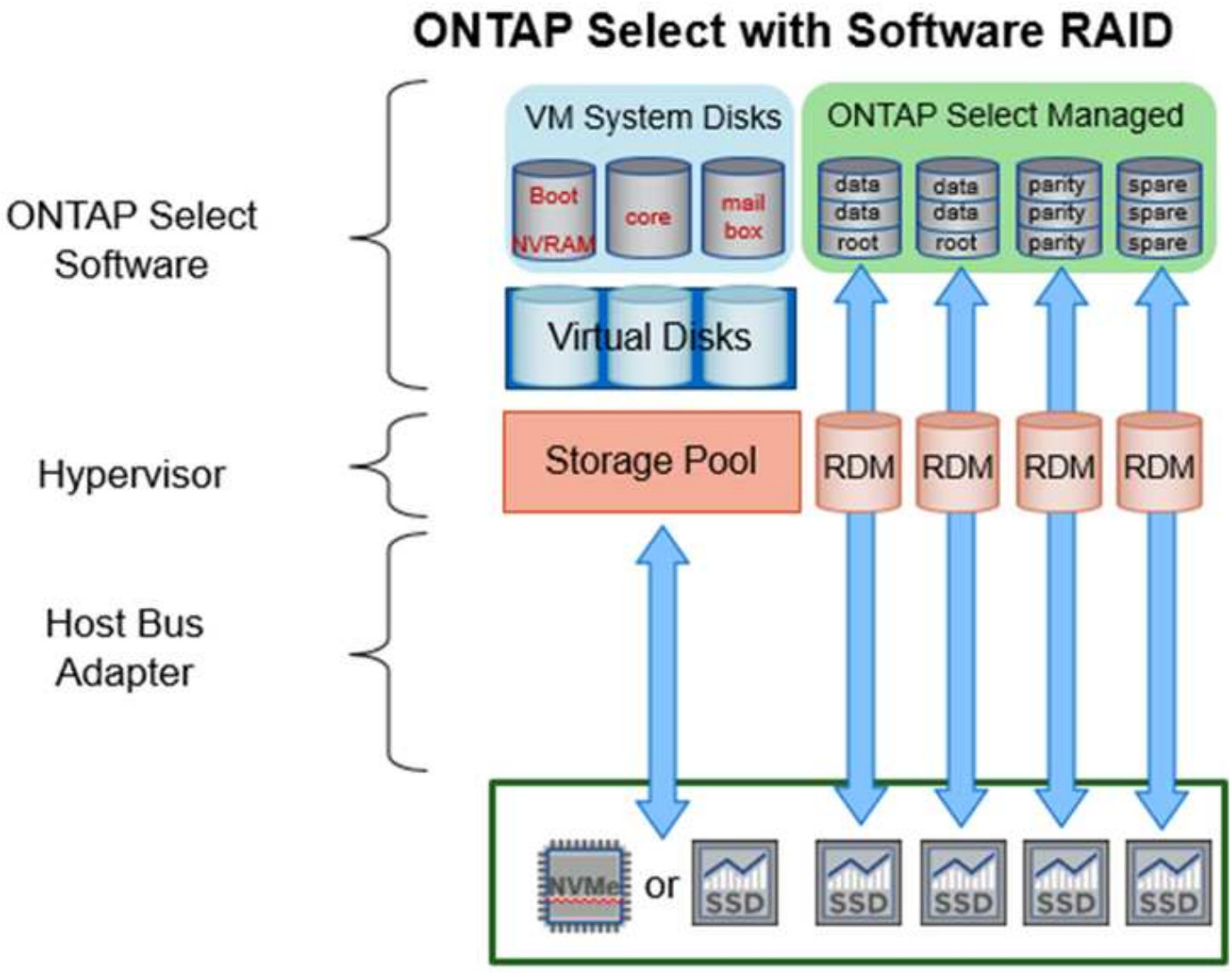
ONTAP Select 가상 및 물리적 디스크

하드웨어 RAID 컨트롤러를 사용하는 구성의 경우, 물리적 디스크 이중화는 RAID 컨트롤러에서 제공됩니다. ONTAP Select는 ONTAP 관리자가 데이터 애그리게이트를 구성할 수 있는 하나 이상의 VMDK를 표시합니다. 이러한 VMDK는 RAID 0 형식으로 스트라이핑됩니다. ONTAP 소프트웨어 RAID는 하드웨어 수준에서 제공되는 복원력으로 인해 중복성이 높고 비효율적이며 효과적이지 않기 때문입니다. 또한 시스템 디스크에 사용되는 VMDK는 사용자 데이터를 저장하는 데 사용되는 VMDK와 동일한 데이터 저장소에 있습니다.

소프트웨어 RAID를 사용하는 경우 ONTAP Deploy는 ONTAP Select에 SSD용 VMDK 및 물리적 디스크의 RDM(Raw Device Mapping) 세트와 NVMe용 패스스루 또는 DirectPath IO 장치를 제공합니다.

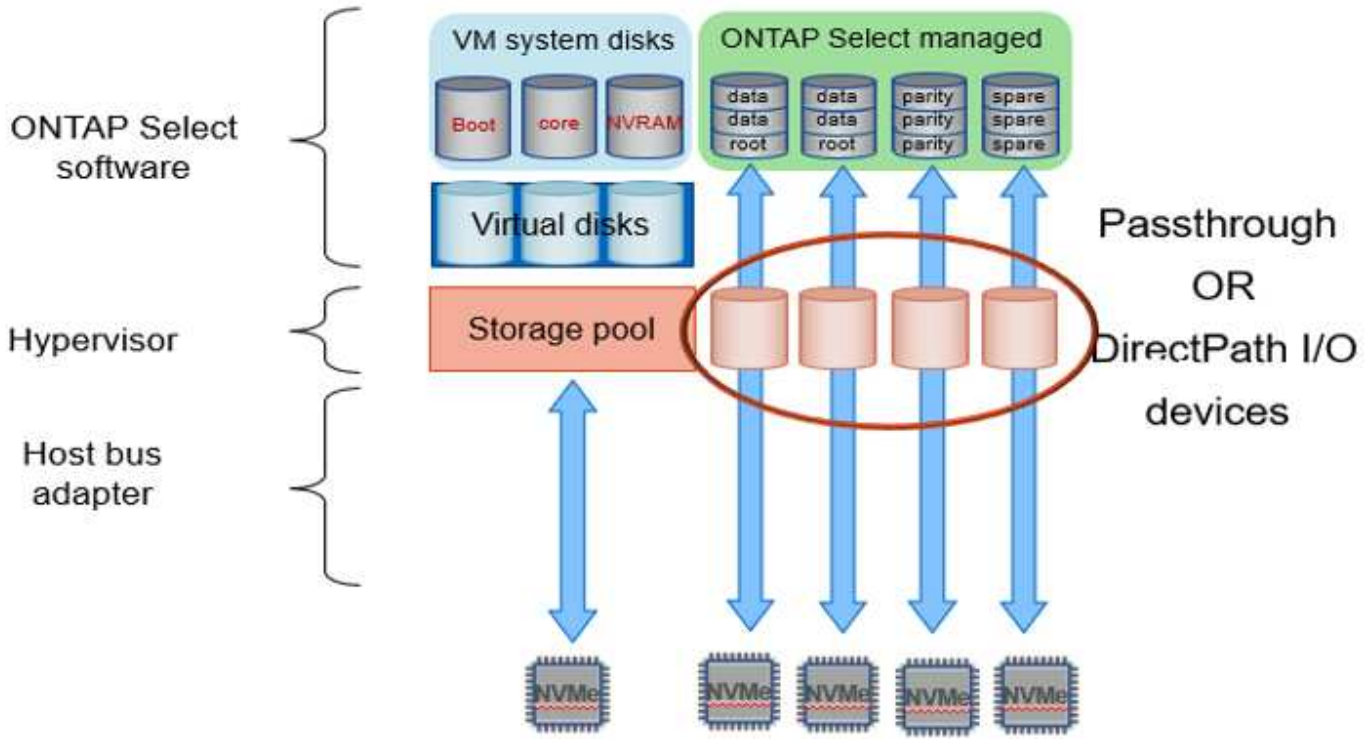
다음 그림은 이러한 관계를 더 자세히 보여주며, ONTAP Select VM 내부 구성에 사용되는 가상화된 디스크와 사용자 데이터 저장에 사용되는 물리적 디스크 간의 차이점을 강조합니다.

ONTAP Select 소프트웨어 **RAID:** 가상화된 디스크 및 **RDM** 사용



시스템 디스크(VMDK)는 동일한 데이터 저장소 및 동일한 물리적 디스크에 상주합니다. 가상 NVRAM 디스크는 빠르고

내구성이 뛰어난 미디어가 필요합니다. 따라서 NVMe 및 SSD 유형 데이터 저장소만 지원됩니다.



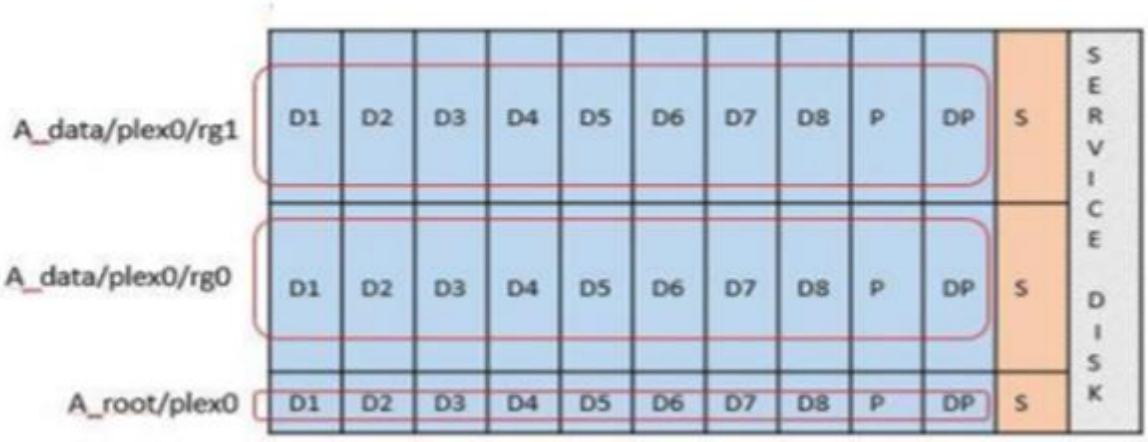
시스템 디스크(VMDK)는 동일한 데이터 저장소 및 동일한 물리적 디스크에 상주합니다. 가상 NVRAM 디스크는 빠르고 내구성이 뛰어난 미디어가 필요합니다. 따라서 NVMe 및 SSD 유형 데이터 저장소만 지원됩니다. 데이터에 NVMe 드라이브를 사용하는 경우 성능상의 이유로 시스템 디스크도 NVMe 장치여야 합니다. 모든 NVMe 구성에서 시스템 디스크에 적합한 후보는 INTEL Optane 카드입니다.

현재 릴리스에서는 ONTAP Select 시스템 디스크를 여러 데이터 저장소 또는 여러 물리적 드라이브에 걸쳐 추가로 분리할 수 없습니다.

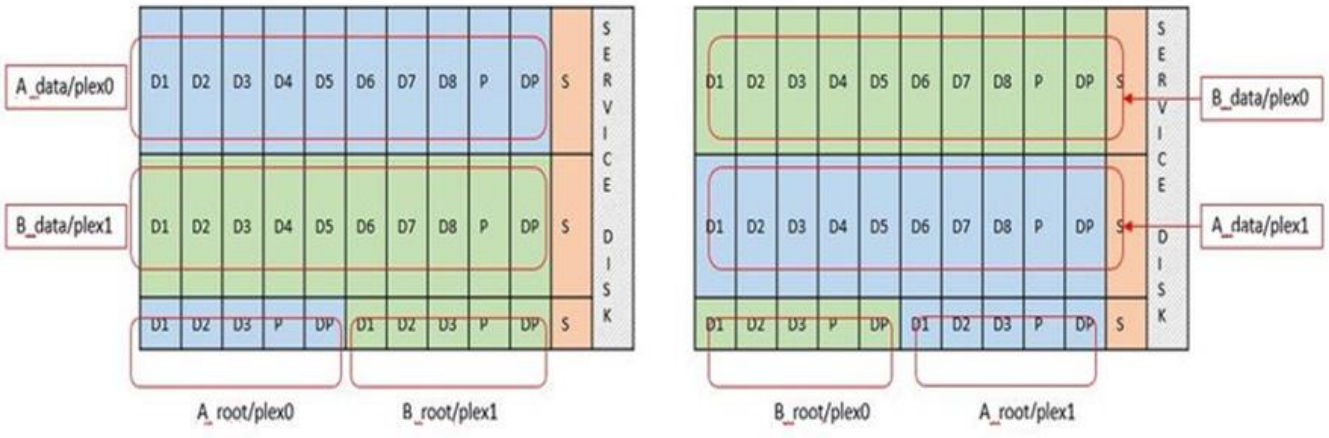
각 데이터 디스크는 세 부분으로 나뉩니다. 작은 루트 파티션(스트라이프) 하나와 동일한 크기의 파티션 두 개로 나뉘어 ONTAP Select VM 내에서 보이는 두 개의 데이터 디스크를 생성합니다. 파티션은 다음 그림에서 단일 노드 클러스터와 고가용성(HA) 쌍의 노드에 대해 표시된 것처럼 Root Data Data(RD2) 스키마를 사용합니다.

`P`는 패리티 드라이브를, `DP`는 이중 패리티 드라이브를, `S`는 예비 드라이브를 나타냅니다.

단일 노드 클러스터용 **RDD** 디스크 파티셔닝



다중 노드 클러스터**(HA** 쌍**)**를 위한 **RDD** 디스크 파티셔닝



ONTAP 소프트웨어 RAID는 RAID 4, RAID-DP 및 RAID-TEC의 RAID 유형을 지원합니다. 이는 FAS 및 AFF 플랫폼에서 사용하는 것과 동일한 RAID 구조입니다. 루트 프로비저닝의 경우 ONTAP Select는 RAID 4와 RAID-DP만 지원합니다. 데이터 애그리게이트에 RAID-TEC를 사용하는 경우 전체 보호는 RAID-DP입니다. ONTAP Select HA는 각 노드의 구성을 다른 노드에 복제하는 무공유 아키텍처를 사용합니다. 즉, 각 노드는 자체 루트 파티션과 피어의 루트 파티션 복사본을 저장해야 합니다. 데이터 디스크에는 단일 루트 파티션이 있습니다. 즉, 최소 데이터 디스크 수는 ONTAP Select 노드가 HA 쌍의 일부인지 여부에 따라 달라집니다.

단일 노드 클러스터의 경우 모든 데이터 파티션은 로컬(활성) 데이터를 저장하는 데 사용됩니다. HA 쌍의 일부인 노드의 경우 하나의 데이터 파티션은 해당 노드의 로컬(활성) 데이터를 저장하는 데 사용되고 다른 데이터 파티션은 HA 피어의 활성 데이터를 미러링하는 데 사용됩니다.

패스스루**(DirectPath IO)** 장치와 원시 장치 맵**(RDM)**의 차이점

ESXi 및 KVM 하이퍼바이저는 NVMe 디스크를 RDM(Raw Device Map)으로 지원하지 않습니다. ONTAP Select가 NVMe 디스크를 직접 제어하려면 ESXi 또는 KVM에서 해당 드라이브를 패스스루 장치로 구성해야 합니다. NVMe 장치를 패스스루 장치로 구성하려면 서버 BIOS에서 해당 기능을 지원해야 하며 호스트를 재부팅해야 할 수도 있습니다. 또한 호스트당 할당할 수 있는 패스스루 장치 수에는 제한이 있으며, 이는 플랫폼에 따라 다를 수 있습니다. 하지만 ONTAP Deploy는 ONTAP Select 노드당 최대 14개의 NVMe 장치로 제한합니다. 즉, NVMe 구성은 전체 용량은 다소 제한되지만 매우 높은 IOPS 밀도(IOPS/TB)를 제공합니다. 또는 더 큰 스토리지 용량을 갖춘 고성능 구성을 원하는 경우 권장 구성은 대용량 ONTAP Select VM 크기, 시스템 디스크용 INTEL Optane 카드, 그리고 데이터 스토리지용

적절한 수의 SSD 드라이브입니다.

NVMe 성능을 최대한 활용하려면 대용량 ONTAP Select VM 크기를 고려하십시오.

패스스루 장치와 RDM 간에는 또 다른 차이점이 있습니다. RDM은 실행 중인 VM에 매핑할 수 있습니다. 패스스루 장치는 VM 재부팅이 필요합니다. 즉, NVMe 드라이브 교체 또는 용량 확장(드라이브 추가) 절차를 수행하려면 ONTAP Select VM을 재부팅해야 합니다. 드라이브 교체 및 용량 확장(드라이브 추가) 작업은 ONTAP Deploy의 워크플로에 따라 진행됩니다. ONTAP Deploy는 단일 노드 클러스터의 경우 ONTAP Select 재부팅을, HA 쌍의 경우 페일오버/페일백을 관리합니다. 하지만 SSD 데이터 드라이브(ONTAP Select 재부팅/페일오버 불필요)와 NVMe 데이터 드라이브(ONTAP Select 재부팅/페일오버 필요)를 사용할 때의 차이점을 명확히 이해하는 것이 중요합니다.

물리적 및 가상 디스크 프로비저닝

보다 간소화된 사용자 경험을 제공하기 위해 ONTAP Deploy는 지정된 데이터 저장소(물리적 시스템 디스크)에서 시스템(가상) 디스크를 자동으로 프로비저닝하고 ONTAP Select VM에 연결합니다. 이 작업은 초기 설정 중에 자동으로 수행되어 ONTAP Select VM이 부팅될 수 있도록 합니다. RDM은 파티션되고 루트 애그리게이트가 자동으로 구축됩니다. ONTAP Select 노드가 HA 쌍의 일부인 경우 데이터 파티션은 로컬 스토리지 풀과 미러 스토리지 풀에 자동으로 할당됩니다. 이 할당은 클러스터 생성 작업과 스토리지 추가 작업 모두에서 자동으로 수행됩니다.

ONTAP Select VM의 데이터 디스크는 기본 물리적 디스크와 연결되어 있으므로 물리적 디스크 수가 많은 구성을 만들 경우 성능에 영향을 미칠 수 있습니다.

루트 애그리게이트의 RAID 그룹 유형은 사용 가능한 디스크 수에 따라 결정됩니다. ONTAP Deploy는 적절한 RAID 그룹 유형을 선택합니다. 노드에 충분한 디스크가 할당된 경우 RAID-DP를 사용하고, 그렇지 않으면 RAID-4 루트 애그리게이트를 생성합니다.

소프트웨어 RAID를 사용하여 ONTAP Select VM에 용량을 추가할 때 관리자는 물리적 드라이브 크기와 필요한 드라이브 수를 고려해야 합니다. 자세한 내용은 "스토리지 용량 증가"을(를) 참조하십시오.

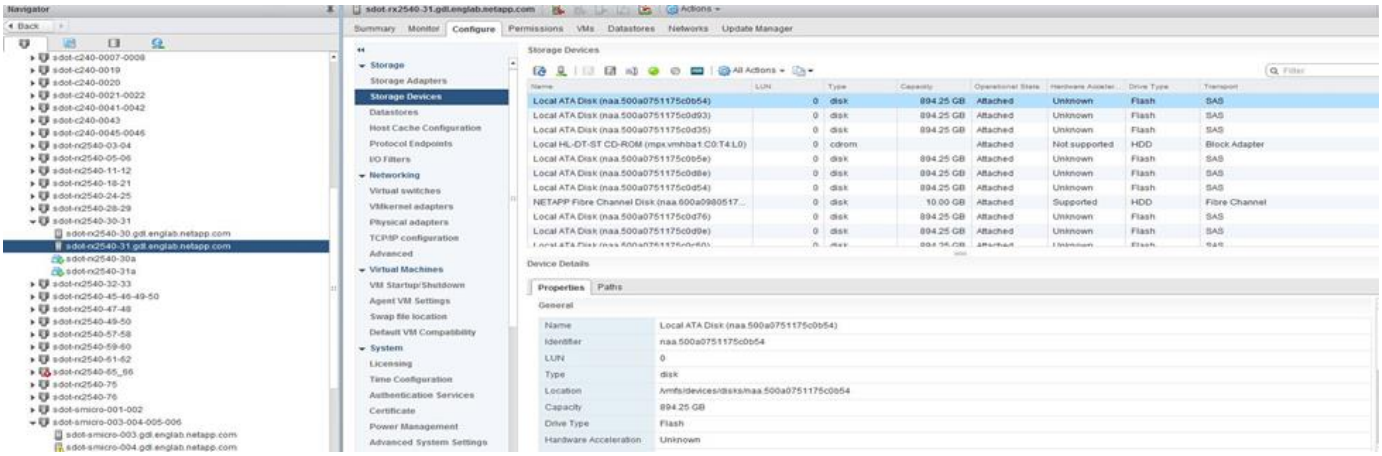
FAS 및 AFF 시스템과 마찬가지로 기존 RAID 그룹에는 동일하거나 더 큰 용량의 드라이브만 추가할 수 있습니다. 더 큰 용량의 드라이브는 적정 크기로 조정됩니다. 새 RAID 그룹을 생성하는 경우 전체 애그리게이트 성능 저하를 방지하기 위해 새 RAID 그룹의 크기는 기존 RAID 그룹의 크기와 일치해야 합니다.

ONTAP Select 디스크를 해당 ESXi 또는 KVM 디스크와 일치시킵니다

ONTAP Select 디스크는 일반적으로 NET x.y로 표시됩니다. 다음 ONTAP 명령을 사용하여 디스크 UUID를 얻을 수 있습니다.

```
<system name>::> disk show NET-1.1
Disk: NET-1.1
Model: Micron_5100_MTFD
Serial Number: 1723175C0B5E
UID:
*500A0751:175C0B5E*:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
BPS: 512
Physical Size: 894.3GB
Position: shared
Checksum Compatibility: advanced_zoned
```

```
Aggregate: -
Plex: -This UID can be matched with the device UID displayed in the
'storage devices' tab for the ESX host
```



ESXi 또는 KVM 셸에서 다음 명령을 입력하면 특정 물리적 디스크(naa.unique-id로 식별됨)의 LED를 깜빡일 수 있습니다.

ESXi

```
esxcli storage core device set -d <naa_id> -l=locator -L=<seconds>
```

KVM

```
cat /sys/block/<block_device_id>/device/wwid
```

소프트웨어 **RAID** 사용 시 여러 드라이브 장애

시스템에서 여러 드라이브가 동시에 고장 상태가 되는 상황이 발생할 수 있습니다. 시스템의 동작은 애그리게이트 RAID 보호 및 장애가 발생한 드라이브 수에 따라 달라집니다.

RAID4 애그리게이트는 디스크 장애 1개를 견딜 수 있고, RAID-DP 애그리게이트는 디스크 장애 2개를 견딜 수 있으며, RAID-TEC 애그리게이트는 디스크 장애 3개를 견딜 수 있습니다.

장애가 발생한 디스크 수가 해당 RAID 유형에서 지원하는 최대 장애 수보다 적고 스페어 디스크를 사용할 수 있는 경우 재구성 프로세스가 자동으로 시작됩니다. 스페어 디스크를 사용할 수 없는 경우 스페어 디스크가 추가될 때까지 애그리게이트가 성능이 저하된 상태로 데이터를 제공합니다.

장애가 발생한 디스크 수가 RAID 유형에서 지원하는 최대 장애 수를 초과하면 로컬 플렉스가 장애로 표시되고 애그리게이트 상태가 성능 저하됨으로 표시됩니다. 데이터는 HA 파트너에 있는 두 번째 플렉스에서 제공됩니다. 즉, 노드 1에 대한 모든 I/O 요청은 클러스터 인터커넥트 포트 e0e(iSCSI)를 통해 노드 2에 물리적으로 위치한 디스크로 전송됩니다. 두 번째 플렉스도 장애가 발생하면 애그리게이트가 장애로 표시되고 데이터를 사용할 수 없게 됩니다.

데이터 미러링이 올바르게 재개되려면 오류가 발생한 플렉스를 삭제하고 다시 생성해야 합니다. 여러 디스크에 오류가 발생하여 데이터 애그리게이트가 성능 저하되면 루트 애그리게이트도 성능 저하된다는 점에 유의하십시오. ONTAP

Select는 루트-데이터-데이터(RDD) 파티셔닝 체계를 사용하여 각 물리적 드라이브를 루트 파티션과 두 개의 데이터 파티션으로 분할합니다. 따라서 하나 이상의 디스크에 오류가 발생하면 로컬 루트 애그리게이트 또는 원격 루트 애그리게이트의 복사본뿐만 아니라 로컬 데이터 애그리게이트 및 원격 데이터 애그리게이트의 복사본을 포함한 여러 애그리게이트에 영향을 줄 수 있습니다.

다음 예시 출력에서는 실패한 plex가 삭제되고 다시 생성됩니다.

```
C3111E67::> storage aggregate plex delete -aggregate aggr1 -plex plex1
Warning: Deleting plex "plex1" of mirrored aggregate "aggr1" in a non-
shared HA configuration will disable its synchronous mirror protection and
disable
         negotiated takeover of node "sti-rx2540-335a" when aggregate
"aggr1" is online.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 78] Job succeeded: DONE

C3111E67::> storage aggregate mirror -aggregate aggr1
Info: Disks would be added to aggregate "aggr1" on node "sti-rx2540-335a"
in the following manner:
      Second Plex
        RAID Group rg0, 5 disks (advanced_zoned checksum, raid_dp)
                                                                Usable
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          shared     NET-3.2                   SSD               -
-
          shared     NET-3.3                   SSD               -
-
          shared     NET-3.4                   SSD         208.4GB
208.4GB
          shared     NET-3.5                   SSD         208.4GB
208.4GB
          shared     NET-3.12                  SSD         208.4GB
208.4GB

      Aggregate capacity available for volume use would be 526.1GB.
      625.2GB would be used from capacity license.
Do you want to continue? {y|n}: y

C3111E67::> storage aggregate show-status -aggregate aggr1
Owner Node: sti-rx2540-335a
 Aggregate: aggr1 (online, raid_dp, mirrored) (advanced_zoned checksums)
  Plex: /aggr1/plex0 (online, normal, active, pool0)
```

```
   RAID Group /aggr1/plex0/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     shared   NET-1.1                     0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.2                     0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.3                     0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.10                    0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.11                    0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
  Plex: /aggr1/plex3 (online, normal, active, pool1)
   RAID Group /aggr1/plex3/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     shared   NET-3.2                     1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.3                     1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.4                     1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.5                     1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.12                    1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
10 entries were displayed..
```

하나 또는 여러 개의 드라이브 오류를 테스트하거나 시뮬레이션하려면 `storage disk fail -disk NET-x.y -immediate` 명령을 사용하십시오. 시스템에 스페어 디스크가 있는 경우 애그리게이트가 재구축을 시작합니다. `storage aggregate show` 명령을 사용하여 재구축 상태를 확인할 수 있습니다. ONTAP Deploy를 사용하여 시뮬레이션된 오류 드라이브를 제거할 수 있습니다. ONTAP에서 해당 드라이브를 `Broken`로 표시했음에 유의하십시오. 드라이브는 실제로 고장난 것이 아니며 ONTAP Deploy를 사용하여 다시 추가할 수 있습니다. Broken 레이블을 지우려면 ONTAP Select CLI에서 다음 명령을 입력하십시오:

```
set advanced
```

```
disk unfail -disk NET-x.y -spare true
disk show -broken
```

마지막 명령의 출력은 비어 있어야 합니다.

가상화된 **NVRAM**

NetApp FAS 시스템에는 일반적으로 물리적인 NVRAM PCI 카드가 장착됩니다. 이 카드는 비휘발성 플래시 메모리를 포함하는 고성능 카드로서 쓰기 성능을 크게 향상시켜 줍니다. ONTAP가 클라이언트에 들어오는 쓰기 작업을 즉시 승인할 수 있도록 지원함으로써 이러한 성능을 제공합니다. 또한, 수정된 데이터 블록을 속도가 느린 스토리지 매체로 이동시키는 과정을 디스테이징(destaging)이라고 하며, 이 과정을 통해 데이터 블록의 이동을 예약할 수 있습니다.

일반적인 시스템에는 이러한 유형의 장비가 장착되어 있지 않습니다. 따라서 NVRAM 카드의 기능은 가상화되어 ONTAP Select 시스템 부팅 디스크의 파티션에 배치됩니다. 이러한 이유로 인스턴스의 시스템 가상 디스크 배치 위치가 매우 중요합니다.

ONTAP Select vSAN 및 외부 어레이 구성

가상 NAS(vNAS) 배포는 가상 SAN(vSAN), 일부 HCI 제품 및 외부 어레이 유형의 데이터스토어에서 ONTAP Select 클러스터를 지원합니다. 이러한 구성의 기본 인프라는 데이터스토어 복원력을 제공합니다.

최소 요구 사항은 사용 중인 하이퍼바이저(지원되는 Linux 호스트의 VMware ESXi 또는 KVM)가 기본 구성을 지원하는 것입니다. 하이퍼바이저가 ESXi인 경우 해당 VMware HCL에 등재되어 있어야 합니다.

vNAS 아키텍처

vNAS라는 명칭은 DAS를 사용하지 않는 모든 구성에 사용됩니다. 멀티 노드 ONTAP Select 클러스터의 경우, 동일한 HA 쌍에 속한 두 개의 ONTAP Select 노드가 단일 데이터스토어(vSAN 데이터스토어 포함)를 공유하는 아키텍처가 여기에 해당합니다. 노드는 동일한 공유 외부 어레이의 서로 다른 데이터스토어에 설치될 수도 있습니다. 이를 통해 어레이 측 스토리지 효율성을 높여 전체 ONTAP Select HA 쌍의 설치 공간을 줄일 수 있습니다. ONTAP Select vNAS 솔루션의 아키텍처는 로컬 RAID 컨트롤러를 사용하는 DAS 기반 ONTAP Select와 매우 유사합니다. 즉, 각 ONTAP Select 노드는 HA 파트너 노드의 데이터 복사본을 계속 보유합니다. ONTAP 스토리지 효율성 정책은 노드 단위로 적용됩니다. 따라서 어레이 측 스토리지 효율성은 두 ONTAP Select 노드의 데이터 세트 전체에 적용될 수 있으므로 바람직합니다.

또한 HA 쌍의 각 ONTAP Select 노드가 별도의 외부 어레이를 사용할 수도 있습니다. 이는 외부 스토리지와 함께 ONTAP Select MetroCluster SDS를 사용할 때 일반적인 선택입니다.

ONTAP Select 노드마다 별도의 외부 어레이를 사용하는 경우, 두 어레이가 ONTAP Select VM에 유사한 성능 특성을 제공하는 것이 매우 중요합니다.

vNAS 아키텍처와 하드웨어 **RAID** 컨트롤러를 사용하는 로컬 **DAS** 비교

vNAS 아키텍처는 논리적으로 DAS 및 RAID 컨트롤러가 있는 서버 아키텍처와 가장 유사합니다. 두 경우 모두 ONTAP Select는 데이터 저장소 공간을 사용합니다. 이 데이터 저장소 공간은 VMDK로 분할되고, 이러한 VMDK는 기존 ONTAP 데이터 애그리게이트를 구성합니다. ONTAP Deploy는 클러스터 생성 및 스토리지 추가 작업 중에 VMDK의 크기가 적절하게 조정되고 (HA 쌍의 경우) 올바른 plex에 할당되도록 합니다.

vNAS와 RAID 컨트롤러가 있는 DAS 사이에는 두 가지 주요 차이점이 있습니다. 가장 직접적인 차이점은 vNAS는 RAID 컨트롤러를 필요로 하지 않는다는 것입니다. vNAS는 기본 외부 어레이가 RAID 컨트롤러가 있는 DAS에서 제공하는 것과 같은 데이터 영속성과 복원력을 제공한다고 가정합니다. 두 번째이자 더 미묘한 차이점은 NVRAM 성능과 관련이 있습니다.

vNAS NVRAM

ONTAP Select NVRAM은 VMDK입니다. 즉, ONTAP Select는 블록 주소 지정 장치(VMDK) 위에 바이트 주소 지정 공간(기존 NVRAM)을 에뮬레이션합니다. 하지만 NVRAM의 성능은 ONTAP Select 노드의 전체 성능에 매우 중요합니다.

하드웨어 RAID 컨트롤러가 있는 DAS 구성의 경우, NVRAM VMDK에 대한 모든 쓰기 작업이 먼저 RAID 컨트롤러 캐시에 저장되므로 하드웨어 RAID 컨트롤러 캐시가 NVRAM 캐시 역할을 합니다.

VNAS 아키텍처의 경우, ONTAP Deploy는 ONTAP Select 노드를 SIDL(Single Instance Data Logging)이라는 부팅 인자로 자동 구성합니다. 이 부팅 인자가 있는 경우, ONTAP Select는 NVRAM을 우회하고 데이터 페이로드를 데이터 애그리게이트에 직접 씁니다. NVRAM은 WRITE 작업으로 변경된 블록의 주소만 기록하는 데 사용됩니다. 이 기능의 장점은 NVRAM에 한 번 쓰고 NVRAM이 해제될 때 두 번째로 쓰는 이중 쓰기를 방지한다는 것입니다. 이 기능은 RAID 컨트롤러 캐시에 대한 로컬 쓰기의 추가 지연 시간이 무시할 수 있을 정도로 작기 때문에 vNAS에서만 활성화됩니다.

SIDL 기능은 모든 ONTAP Select 스토리지 효율성 기능과 호환되지 않습니다. 다음 명령을 사용하여 애그리게이트 수준에서 SIDL 기능을 비활성화할 수 있습니다.

```
storage aggregate modify -aggregate aggr-name -single-instance-data
-logging off
```

SIDL 기능이 비활성화되면 쓰기 성능에 영향을 미칩니다. 해당 애그리게이트의 모든 볼륨에 대한 모든 스토리지 효율성 정책을 비활성화한 후 SIDL 기능을 다시 활성화할 수 있습니다.

```
volume efficiency stop -all true -vserver * -volume * (all volumes in the
affected aggregate)
```

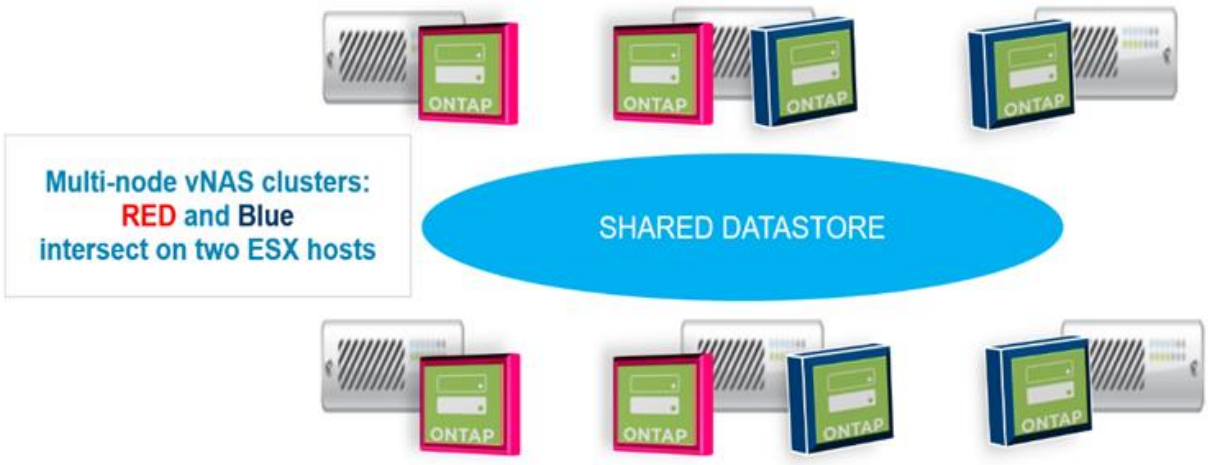
ESXi에서 vNAS를 사용할 때 ONTAP Select 노드 배치

ONTAP Select에는 공유 스토리지의 다중 노드 ONTAP Select 클러스터에 대한 지원이 포함되어 있습니다. ONTAP Deploy를 사용하면 동일한 클러스터에 속하지 않는 한 동일한 ESXi 호스트에 여러 ONTAP Select 노드를 구성할 수 있습니다.

이 구성은 VNAS 환경(공유 데이터 저장소)에서만 유효합니다. DAS 스토리지를 사용하는 경우 호스트당 여러 ONTAP Select 인스턴스가 지원되지 않습니다. 이러한 인스턴스가 동일한 하드웨어 RAID 컨트롤러를 두고 경쟁하기 때문입니다.

ONTAP Deploy는 다중 노드 VNAS 클러스터의 초기 배포 시 동일한 클러스터의 여러 ONTAP Select 인스턴스가 동일한 호스트에 배치되지 않도록 합니다. 다음 그림은 두 호스트에서 교차하는 두 개의 4노드 클러스터의 올바른 배포 예를 보여줍니다.

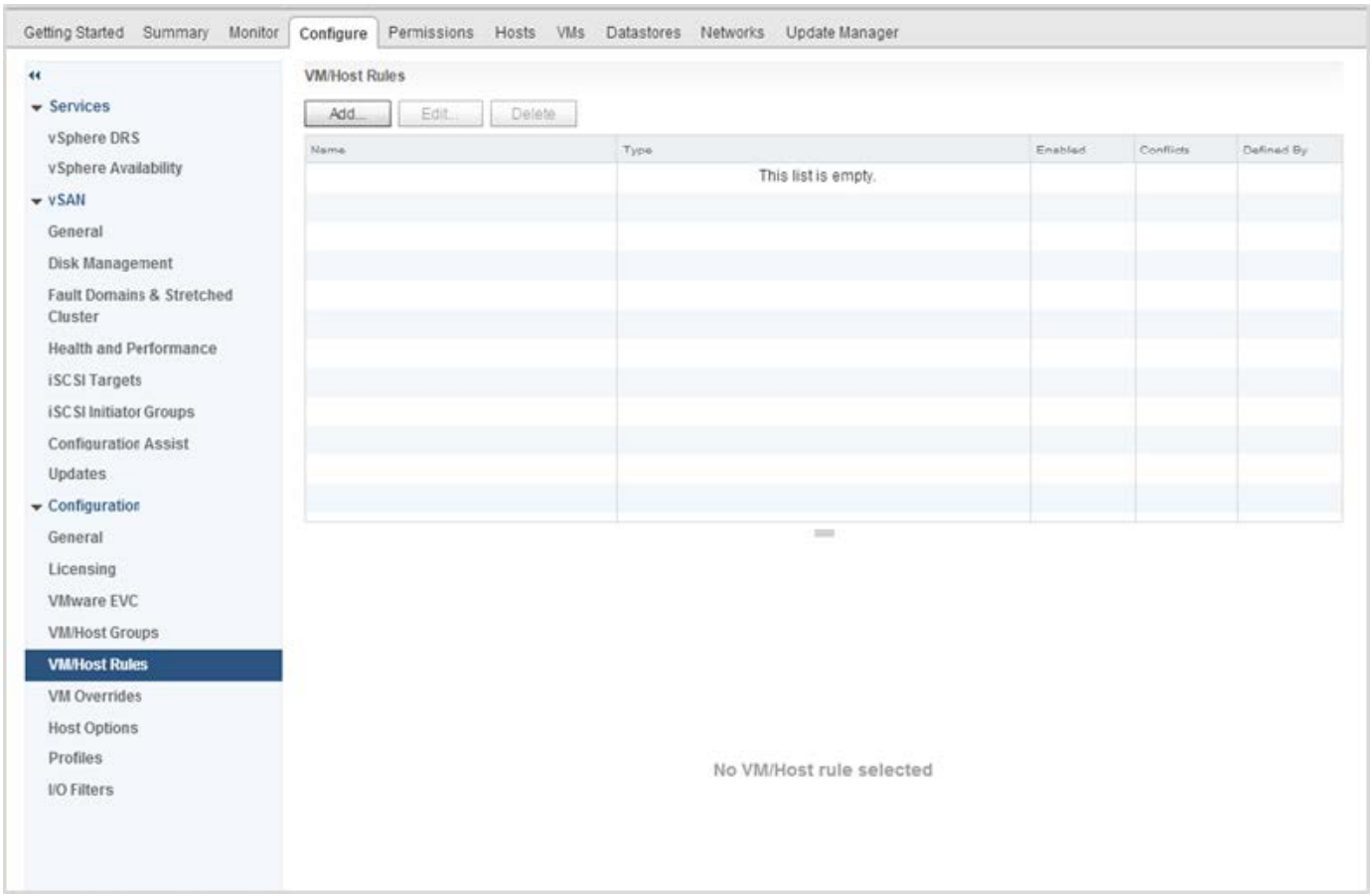
다중 노드 **VNAS** 클러스터의 초기 구축

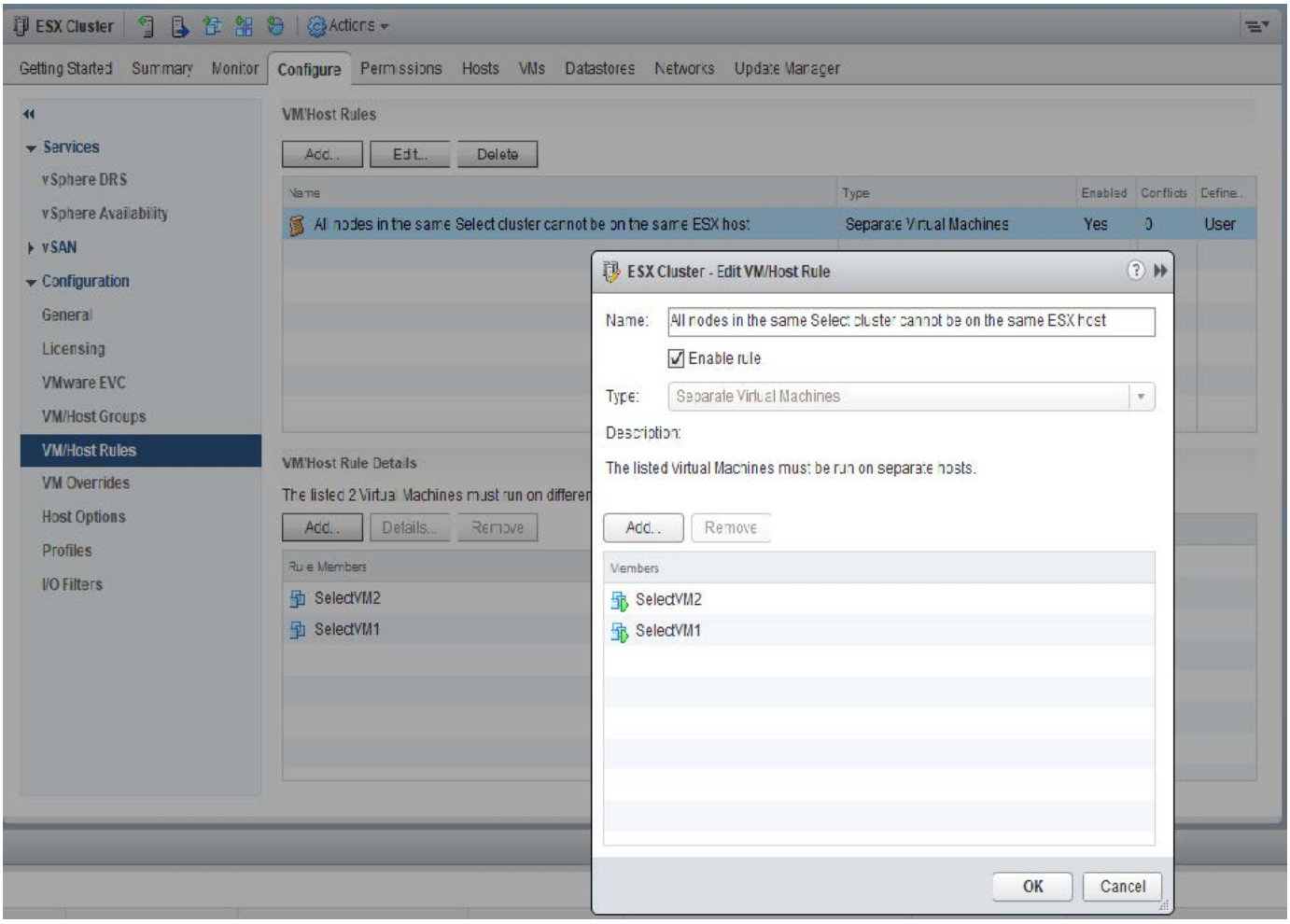


배포 후 ONTAP Select 노드는 호스트 간에 마이그레이션할 수 있습니다. 이로 인해 동일 클러스터의 두 개 이상의 ONTAP Select 노드가 동일한 기본 호스트를 공유하는 최적화되지 않고 지원되지 않는 구성이 발생할 수 있습니다. NetApp은 VMware가 동일한 HA 쌍의 노드뿐만 아니라 동일한 클러스터의 노드 간에 물리적 분리를 자동으로 유지하도록 VM 안티 어피니티 규칙을 수동으로 생성할 것을 권장합니다.

안티 어피니티 규칙을 사용하려면 ESXi 클러스터에서 DRS가 활성화되어 있어야 합니다.

ONTAP Select VM에 대한 안티 어피니티 규칙을 생성하는 방법은 다음 예시를 참조하십시오. ONTAP Select 클러스터에 HA 쌍이 두 개 이상 포함된 경우 클러스터의 모든 노드를 이 규칙에 포함해야 합니다.





동일한 ONTAP Select 클러스터의 두 개 이상의 ONTAP Select 노드가 다음과 같은 이유로 동일한 ESXi 호스트에서 발견될 수 있습니다.

- VMware vSphere 라이센스 제한으로 인해 DRS가 없거나 DRS가 활성화되지 않은 경우입니다.
- VMware HA 작업 또는 관리자가 시작한 VM 마이그레이션이 우선하므로 DRS 안티 어피니티 규칙이 무시됩니다.

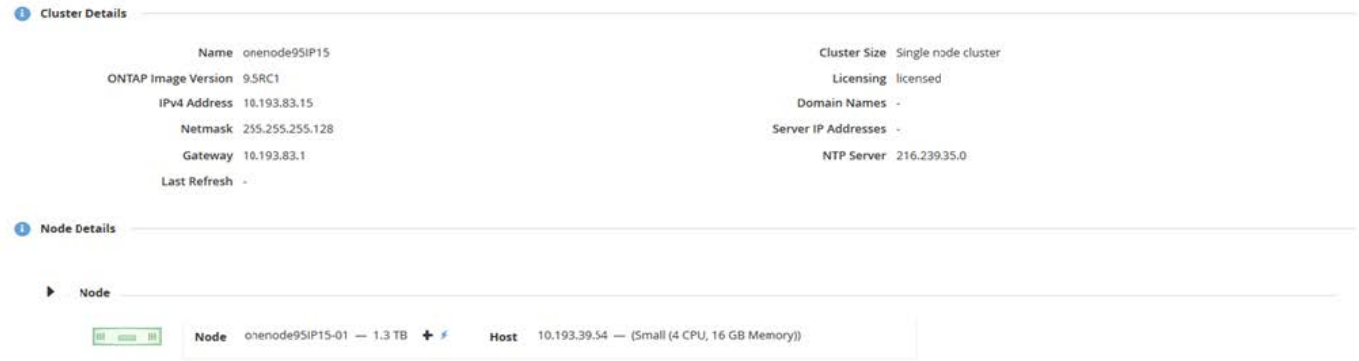
ONTAP Deploy는 ONTAP Select VM 위치를 사전에 모니터링하지 않습니다. 하지만 클러스터 새로 고침 작업을 수행하면 ONTAP Deploy 로그에 지원되지 않는 구성이 반영됩니다.



ONTAP Select 스토리지 용량 증가 시 고려 사항

ONTAP Deploy를 사용하면 ONTAP Select 클러스터의 각 노드에 추가 스토리지를 추가하고 라이센스를 부여할 수 있습니다.

ONTAP Deploy의 스토리지 추가 기능은 관리 대상 스토리지를 늘리는 유일한 방법이며, ONTAP Select VM을 직접 수정하는 것은 지원되지 않습니다. 다음 그림은 스토리지 추가 마법사를 시작하는 "+" 아이콘을 보여줍니다.



용량 확장 작업의 성공을 위해서는 다음과 같은 사항을 고려해야 합니다. 용량을 추가하려면 기존 라이센스가 전체 공간(기존 + 신규)을 충당할 수 있어야 합니다. 노드가 라이센스 용량을 초과하는 스토리지 추가 작업은 실패합니다. 충분한 용량의 새 라이센스를 먼저 설치해야 합니다.

기존 ONTAP Select 애그리게이트에 추가 용량을 추가하는 경우, 새 스토리지 풀(데이터스토어)은 기존 스토리지 풀(데이터스토어)과 유사한 성능 프로필을 가져야 합니다. AFF와 유사한 구성(플래시 활성화)으로 설치된 ONTAP Select 노드에는 SSD가 아닌 스토리지를 추가할 수 없습니다. 또한 DAS와 외부 스토리지를 혼합하여 사용하는 것도 지원되지 않습니다.

추가 로컬(DAS) 스토리지 풀을 제공하기 위해 시스템에 로컬 연결 스토리지를 추가하는 경우 추가 RAID 그룹과 LUN(또는 LUN들)을 구축해야 합니다. FAS 시스템과 마찬가지로 동일한 애그리게이트에 새 공간을 추가하는 경우 새 RAID 그룹의 성능이 기존 RAID 그룹과 유사한지 확인해야 합니다. 새 애그리게이트를 생성하는 경우 새 애그리게이트의 성능에 미치는 영향을 충분히 이해하고 있다면 새 RAID 그룹 레이아웃을 다르게 구성할 수 있습니다.

데이터 저장소의 전체 크기가 지원되는 최대 데이터 저장소 크기를 초과하지 않는 경우, 새 공간을 동일한 데이터 저장소에 익스텐트로 추가할 수 있습니다. ONTAP Select가 이미 설치된 데이터 저장소에 데이터 저장소 익스텐트를 추가하는 작업은 동적으로 수행할 수 있으며, ONTAP Select 노드의 작동에는 영향을 미치지 않습니다.

ONTAP Select 노드가 HA 쌍의 일부인 경우 몇 가지 추가 문제를 고려해야 합니다.

HA 쌍에서 각 노드는 파트너의 데이터 미러 복사본을 포함합니다. 노드 1에 공간을 추가하려면 파트너인 노드 2에 동일한 양의 공간을 추가해야 노드 1의 모든 데이터가 노드 2로 복제됩니다. 즉, 노드 1의 용량 추가 작업의 일환으로 노드 2에 추가된 공간은 노드 2에서 표시되거나 액세스할 수 없습니다. 노드 2에 공간이 추가되므로 HA 이벤트 중에 노드 1 데이터가 완전히 보호됩니다.

성능과 관련하여 추가적인 고려 사항이 있습니다. 노드 1의 데이터는 노드 2로 동기적으로 복제됩니다. 따라서 노드 1의 새 공간(데이터스토어) 성능은 노드 2의 새 공간(데이터스토어) 성능과 동일해야 합니다. 즉, 두 노드에 공간을 추가하더라도 서로 다른 드라이브 기술이나 RAID 그룹 크기를 사용하면 성능 문제가 발생할 수 있습니다. 이는 파트너 노드의 데이터 복사본을 유지하는 데 사용되는 RAID SyncMirror 작업 때문입니다.

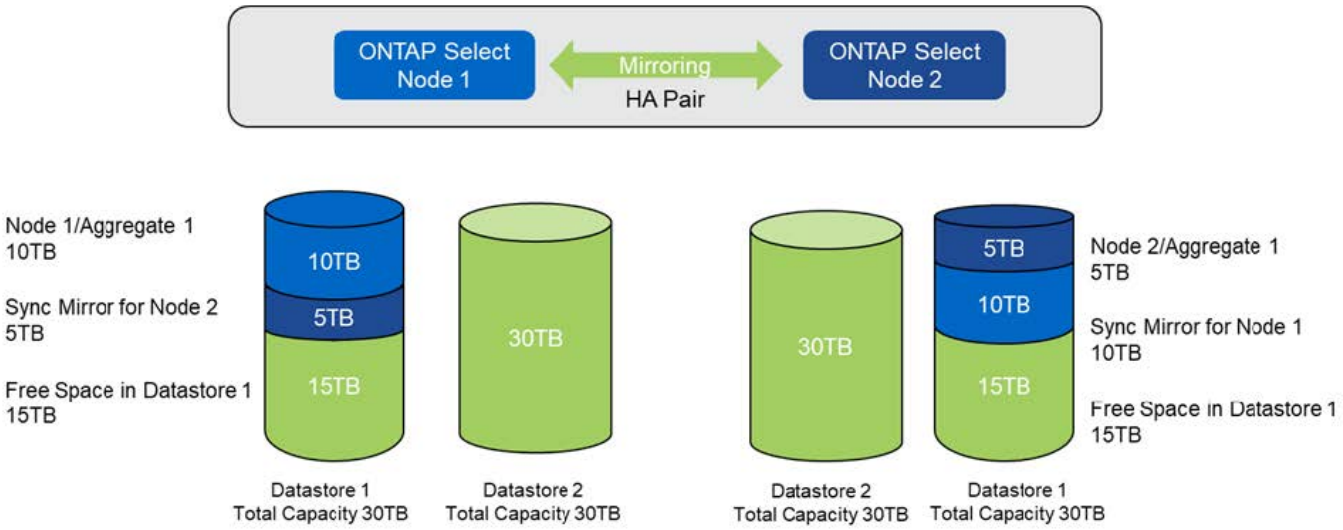
HA 쌍에서 두 노드 모두의 사용자 액세스 가능 용량을 늘리려면 각 노드에 대해 한 번씩 두 번의 스토리지 추가 작업을 수행해야 합니다. 각 스토리지 추가 작업에는 두 노드 모두에 추가 공간이 필요합니다. 각 노드에 필요한 총 공간은 노드 1에 필요한 공간과 노드 2에 필요한 공간을 합한 값입니다.

초기 설정은 두 개의 노드로 구성되며, 각 노드에는 30TB 용량의 데이터스토어가 두 개씩 있습니다. ONTAP Deploy는 2노드 클러스터를 생성하며, 각 노드는 데이터스토어 1에서 10TB의 공간을 사용합니다. ONTAP Deploy는 각 노드를 노드당 5TB의 활성 공간으로 구성합니다.

다음 그림은 노드 1에 대한 단일 스토리지 추가 작업 결과를 보여줍니다. ONTAP Select는 여전히 각 노드에서 동일한 용량(15TB)의 스토리지를 사용합니다. 그러나 노드 1은 노드 2(5TB)보다 더 많은 활성 스토리지(10TB)를 보유하고

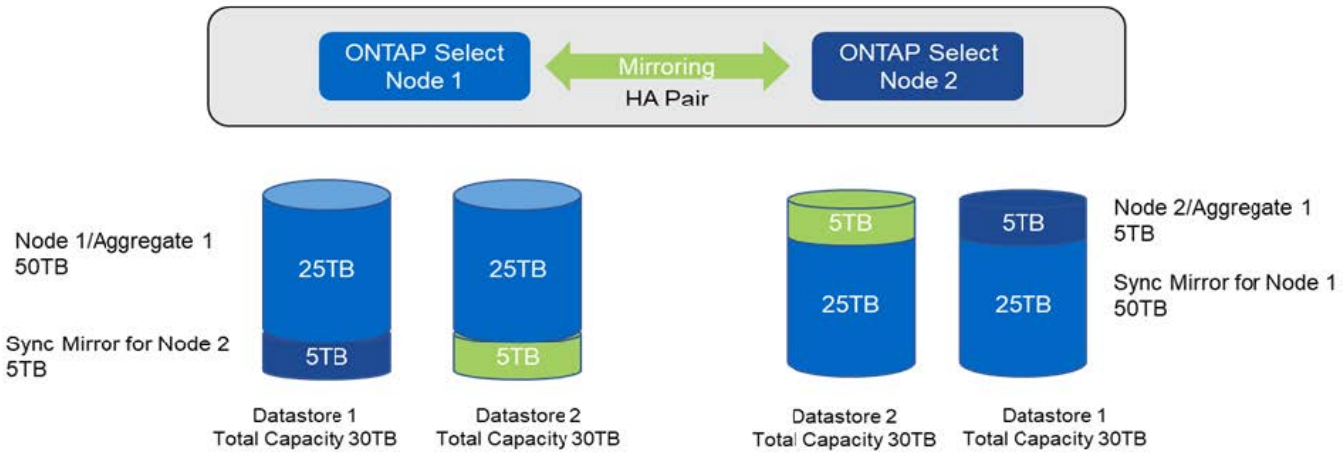
있습니다. 각 노드는 다른 노드의 데이터 복사본을 저장하므로 두 노드 모두 완벽하게 보호됩니다. 데이터스토어 1에는 추가 여유 공간이 있으며, 데이터스토어 2는 여전히 완전히 비어 있습니다.

용량 분배: 단일 스토리지 추가 작업 후 할당 및 여유 공간



노드 1에서 두 번의 추가 스토리지 추가 작업으로 인해 데이터스토어 1의 남은 공간과 데이터스토어 2의 일부(용량 상한 사용)가 소모됩니다. 첫 번째 스토리지 추가 작업은 데이터스토어 1에 남아 있던 15TB의 여유 공간을 모두 사용합니다. 다음 그림은 두 번째 스토리지 추가 작업의 결과를 보여줍니다. 이 시점에서 노드 1은 50TB의 활성 데이터를 관리하고 있으며, 노드 2는 원래의 5TB를 보유하고 있습니다.

용량 분배: 노드 1에 대한 두 번의 추가 스토리지 추가 작업 후 할당 및 여유 공간



용량 추가 작업 중 사용되는 최대 VMDK 크기는 16TB입니다. 클러스터 생성 작업 중 사용되는 최대 VMDK 크기는 8TB로 유지됩니다. ONTAP Deploy는 구성(단일 노드 또는 다중 노드 클러스터) 및 추가되는 용량에 따라 적절한 크기의 VMDK를 생성합니다. 그러나 클러스터 생성 작업 중에는 각 VMDK의 최대 크기가 8TB를 초과해서는 안 되며, 스토리지 추가 작업 중에는 16TB를 초과해서는 안 됩니다.

소프트웨어 RAID를 사용하여 ONTAP Select의 용량 증가

마찬가지로 storage-add 마법사를 사용하여 소프트웨어 RAID를 사용하는 ONTAP Select 노드의 관리 용량을 늘릴 수 있습니다. 이 마법사는 사용 가능하고 ONTAP Select VM에 RDM으로 매핑할 수 있는 DAS SSD 드라이브만 표시합니다.

소프트웨어 RAID를 사용하는 경우, 용량 라이선스를 1TB 단위로 늘리는 것은 가능하지만 물리적으로 1TB 단위로 용량을 늘리는 것은 불가능합니다. FAS 또는 AFF 어레이에 디스크를 추가하는 것과 마찬가지로, 특정 요인으로 인해 한 번에 추가할 수 있는 최소 스토리지 용량이 제한됩니다.

HA 쌍에서 노드 1에 스토리지를 추가하려면 노드의 HA 쌍(노드 2)에서도 동일한 수의 드라이브를 사용할 수 있어야 합니다. 로컬 드라이브와 원격 디스크는 모두 노드 1의 한 스토리지 추가 작업에 사용됩니다. 즉, 원격 드라이브는 노드 1의 새 스토리지가 노드 2에서 복제되고 보호되도록 하는 데 사용됩니다. 노드 2에 로컬로 사용 가능한 스토리지를 추가하려면 별도의 스토리지 추가 작업과 두 노드 모두에서 사용 가능한 별도의 동일한 수의 드라이브가 필요합니다.

ONTAP Select는 새 드라이브를 기존 드라이브와 동일한 루트, 데이터 및 데이터 파티션으로 분할합니다. 이 분할 작업은 새 애그리게이트를 생성하거나 기존 애그리게이트를 확장할 때 수행됩니다. 각 디스크의 루트 파티션 스트라이프 크기는 기존 디스크의 기존 루트 파티션 크기와 일치하도록 설정됩니다. 따라서 두 개의 동일한 데이터 파티션 크기 각각은 디스크 총 용량에서 루트 파티션 크기를 뺀 값을 2로 나눈 값으로 계산할 수 있습니다. 루트 파티션 스트라이프 크기는 가변적이며 초기 클러스터 설정 중에 다음과 같이 계산됩니다. 필요한 총 루트 공간(단일 노드 클러스터의 경우 68GB, HA 쌍의 경우 136GB)을 초기 디스크 수에서 스페어 및 패리티 드라이브를 뺀 값으로 나눕니다. 루트 파티션 스트라이프 크기는 시스템에 추가되는 모든 드라이브에서 일정하게 유지됩니다.

새 애그리게이트를 생성하는 경우 필요한 최소 드라이브 수는 RAID 유형과 ONTAP Select 노드가 HA 쌍의 일부인지 여부에 따라 다릅니다.

기존 애그리게이트에 스토리지를 추가하는 경우 몇 가지 추가 고려 사항이 필요합니다. RAID 그룹이 이미 최대 제한에 도달하지 않은 경우 기존 RAID 그룹에 드라이브를 추가할 수 있습니다. 기존 RAID 그룹에 스핀들을 추가하는 기존 FAS 및 AFF 모범 사례가 여기에도 적용되며, 새 스핀들에 핫스팟이 발생하는 것이 잠재적인 문제입니다. 또한 기존 RAID 그룹에는 동일하거나 더 큰 데이터 파티션 크기의 드라이브만 추가할 수 있습니다. 위에서 설명했듯이 데이터 파티션 크기는 드라이브 원시 크기와 동일하지 않습니다. 추가되는 데이터 파티션이 기존 파티션보다 큰 경우 새 드라이브의 크기가 적절하게 조정됩니다. 즉, 각 새 드라이브의 용량 중 일부는 사용되지 않은 상태로 남게 됩니다.

새 드라이브를 사용하여 기존 애그리게이트의 일부로 새 RAID 그룹을 생성하는 것도 가능합니다. 이 경우 RAID 그룹 크기는 기존 RAID 그룹 크기와 일치해야 합니다.

ONTAP Select 스토리지 효율성 지원

ONTAP Select는 FAS 및 AFF 어레이에서 제공되는 것과 유사한 스토리지 효율성 옵션을 제공합니다.

올플래시 VSAN 또는 일반 플래시 어레이를 사용하는 ONTAP Select 가상 NAS(vNAS) 배포는 비SSD 직접 연결 스토리지(DAS)를 사용하는 ONTAP Select에 대한 모범 사례를 따라야 합니다.

SSD 드라이브가 장착된 DAS 스토리지와 프리미엄 라이센스가 있는 경우 새 설치 시 AFF와 유사한 퍼스낼리티가 자동으로 활성화됩니다.

AFF와 유사한 특성을 사용하면 다음과 같은 인라인 SE 기능이 설치 중에 자동으로 활성화됩니다.

- 인라인 제로 패턴 감지
- 볼륨 인라인 중복제거
- 볼륨 백그라운드 중복제거
- 적응형 인라인 압축
- 인라인 데이터 컴팩션

- 애그리게이트 인라인 중복제거
- 애그리게이트 백그라운드 중복제거

ONTAP Select에서 모든 기본 스토리지 효율성 정책이 활성화되었는지 확인하려면 새로 생성된 볼륨에서 다음 명령을 실행하십시오.

```
<system name>::> set diag
Warning: These diagnostic commands are for use by NetApp personnel only.
Do you want to continue? {y|n}: y
twonode95IP15::*> sis config
Vserver:                                SVM1
Volume:                                 _export1_NFS_volume
Schedule                                -
Policy:                                 auto
Compression:                            true
Inline Compression:                     true
Compression Type:                       adaptive
Application IO Si                       8K
Compression Algorithm:                  lzopro
Inline Dedupe:                          true
Data Compaction:                        true
Cross Volume Inline Deduplication:      true
Cross Volume Background Deduplication:  true
```

ONTAP Select 9.6 이상 버전에서 업그레이드하는 경우, 프리미엄 라이센스가 있는 DAS SSD 스토리지에 ONTAP Select를 설치해야 합니다. 또한 ONTAP Deploy를 사용한 초기 클러스터 설치 시 스토리지 효율성 활성화 확인란을 선택해야 합니다. 이전 조건을 충족하지 못한 상태에서 ONTAP 업그레이드 후 AFF와 유사한 기능을 활성화하려면 부팅 인수를 수동으로 생성하고 노드를 재부팅해야 합니다. 자세한 내용은 기술 지원팀에 문의하십시오.

ONTAP Select 스토리지 효율성 구성

다음 표에는 미디어 유형 및 소프트웨어 라이센스에 따라 사용 가능하거나, 기본적으로 설정되거나, 기본적으로 설정되지 않지만 권장되는 다양한 스토리지 효율성 옵션이 요약되어 있습니다.

ONTAP Select 기능	**DAS SSD**(프리미엄 또는 프리미엄 **XL**[1])	**DAS HDD**(모든 라이센스)	**vNAS**(모든 라이센스)
인라인 제로 감지	예(기본값)	예, 사용자가 볼륨별로 활성화	예, 사용자가 볼륨별로 활성화
볼륨 인라인 중복제거	예(기본값)	사용할 수 없음	지원되지 않음
32K 인라인 압축(보조 압축)	예, 사용자가 볼륨별로 활성화할 수 있습니다.	예, 사용자가 볼륨별로 활성화	지원되지 않음
8K 인라인 압축(적응형 압축)	예(기본값)	예, 사용자가 볼륨별로 활성화	지원되지 않음
백그라운드 압축	지원되지 않음	예, 사용자가 볼륨별로 활성화	예, 사용자가 볼륨별로 활성화

ONTAP Select 기능	**DAS SSD**(프리미엄 또는 프리미엄 **XL**[1])	**DAS HDD**(모든 라이센스)	**vNAS**(모든 라이센스)
압축 스캐너	예	예	예, 사용자가 볼륨별로 활성화
인라인 데이터 컴팩션	예(기본값)	예, 사용자가 볼륨별로 활성화	지원되지 않음
컴팩션 스캐너	예	예	지원되지 않음
애그리게이트 인라인 중복제거	예(기본값)	해당 없음	지원되지 않음
볼륨 백그라운드 중복제거	예(기본값)	예, 사용자가 볼륨별로 활성화	예, 사용자가 볼륨별로 활성화
애그리게이트 백그라운드 중복제거	예(기본값)	해당 없음	지원되지 않음

[1]ONTAP Select 9.6은 새로운 라이센스(프리미엄 XL)와 새로운 VM 크기(대형)를 지원합니다. 하지만 대형 VM은 소프트웨어 RAID를 사용하는 DAS 구성에서만 지원됩니다. 하드웨어 RAID 및 vNAS 구성은 9.6 릴리스의 대형 ONTAP Select VM에서 지원되지 않습니다.

DAS SSD 구성의 업그레이드 동작에 대한 참고 사항

ONTAP Select 9.6 이상으로 업그레이드한 후 기존 볼륨의 스토리지 효율성 값을 확인하기 전에 `system node upgrade-revert show` 명령이 업그레이드가 완료되었음을 나타낼 때까지 기다리십시오.

ONTAP Select 9.6 이상으로 업그레이드된 시스템에서 기존 애그리게이트 또는 새로 생성된 애그리게이트에 새 볼륨을 생성하면 새로 배포한 시스템에서 볼륨을 생성하는 것과 동일한 동작을 합니다. ONTAP Select 코드 업그레이드를 거친 기존 볼륨은 일부 차이점을 제외하고 새로 생성된 볼륨과 대부분 동일한 스토리지 효율성 정책을 적용받습니다.

시나리오 **1**

업그레이드 전에 볼륨에 스토리지 효율성 정책이 설정되지 않은 경우:

- `space guarantee = volume`가 있는 볼륨에는 인라인 데이터 컴팩션, 애그리게이트 인라인 중복제거 및 애그리게이트 백그라운드 중복제거가 설정되어 있지 않습니다. 이러한 옵션은 업그레이드 후 설정할 수 있습니다.
- `space guarantee = none`가 있는 볼륨은 백그라운드 압축이 활성화되지 않습니다. 이 옵션은 업그레이드 후 활성화할 수 있습니다.
- 업그레이드 후 기존 볼륨의 스토리지 효율성 정책은 auto로 설정됩니다.

시나리오 **2**

업그레이드 전에 볼륨에서 일부 스토리지 효율성이 이미 설정된 경우:

- `space guarantee = volume`가 있는 볼륨은 업그레이드 후에도 차이가 없습니다.
- `space guarantee = none`가 있는 볼륨은 애그리게이트 백그라운드 중복제거가 설정되어 있습니다.
- `storage policy inline-only`가 있는 볼륨은 정책이 auto로 설정되어 있습니다.
- 사용자 정의 스토리지 효율성 정책이 적용된 볼륨은 `space guarantee = none`이(가) 있는 볼륨을 제외하고 정책이 변경되지 않습니다. 이러한 볼륨은 애그리게이트 백그라운드 중복제거가 설정되어 있습니다.

저작권 정보

Copyright © 2026 NetApp, Inc. All Rights Reserved. 미국에서 인쇄됨 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.