



AFX 시스템에 대해 알아보세요

AFX

NetApp
February 10, 2026

목차

AFX 시스템에 대해 알아보세요	1
AFX 스토리지 시스템에 대해 알아보세요	1
일반적인 애플리케이션 워크로드	1
시스템 설계 특성	1
하드웨어 인프라	2
관련 정보	2
AFX 스토리지 시스템 아키텍처의 세부 사항	2
물리적 구성 요소	3
논리적 구성 요소	3
AFX 클러스터 배포	4
AFX 저장 시스템을 AFF 및 FAS 시스템과 비교	4
구성 차이점	5
지원되지 않거나 제한된 Unified ONTAP 기능	5
명령줄 인터페이스 변경 사항	6
관련 정보	6

AFX 시스템에 대해 알아보세요

AFX 스토리지 시스템에 대해 알아보세요

NetApp AFX 스토리지 시스템은 ONTAP 스토리지 모델을 분산형 고성능 NAS 솔루션으로 발전시킨 차세대 스토리지 아키텍처를 기반으로 합니다. AFX는 매우 높은 성능을 제공하는 고급 기술과 처리 기법을 통해 파일 및 개체 워크로드를 모두 지원합니다.

일반적인 애플리케이션 워크로드

NetApp AFX 스토리지 시스템은 높은 성능과 독립적인 확장성을 요구하는 NAS 및 S3 개체 워크로드의 고유한 요구 사항을 충족합니다. 이러한 애플리케이션은 높은 동시성과 병렬 I/O를 기반으로 구축된 고급 디자인의 이점을 누리고 있습니다. AFX는 다음을 포함하여 여러 유형의 애플리케이션 워크로드를 배포하고 관리하는 조직에 이상적입니다.

- 지속적으로 높은 대역폭과 방대한 데이터 세트에 대한 액세스가 필요한 딥 러닝과 관련된 학습 및 반복적 모델 개선.
- 텍스트, 이미지, 비디오를 포함한 다양한 데이터 유형을 처리합니다.
- 엄격한 응답 시간 창이 필요한 저지연 실시간 추론 애플리케이션입니다.
- 데이터 엔지니어와 데이터 과학자가 셀프 서비스 데이터 관리를 통해 이점을 얻을 수 있는 데이터 과학 및 머신 러닝 파이프라인입니다.

시스템 설계 특성

AFX 시스템은 고성능 NAS 플랫폼으로 작동할 수 있도록 하는 여러 가지 설계 특성을 갖추고 있습니다.

스토리지와 컴퓨팅 기능 분리

다른 NetApp ONTAP 스토리지 시스템과 달리 AFX 클러스터의 컴퓨팅 및 스토리지 요소는 분리되어 있으며 스위치드 네트워크를 통해 결합되어 있습니다. 디스크 소유권이 더 이상 특정 노드에 구속되지 않아 여러 가지 이점이 있습니다. 예를 들어, AFX 클러스터의 컴퓨팅 및 스토리지 구성 요소는 독립적으로 확장될 수 있습니다.

자동화된 스토리지 관리

AFX 스토리지 관리자는 더 이상 물리적 집계를 사용할 수 없습니다. 대신 AFX는 클러스터에 새로운 스토리지 선반이 추가되면 노드에 대한 가상 용량 할당과 RAID 그룹 구성을 자동으로 관리합니다. 이러한 설계는 관리를 간소화하고 비전문가에게도 데이터를 관리할 수 있는 기회를 제공합니다.

클러스터를 위한 단일 스토리지 풀

스토리지 노드와 셸프는 NetApp AFX와 분리되어 있으므로 클러스터의 모든 스토리지 용량은 SAZ(스토리지 가용성 영역)라는 단일 풀에 수집됩니다. SAZ의 디스크와 셸프는 AFX 클러스터의 모든 스토리지 노드에서 읽기 및 쓰기 작업을 위해 사용할 수 있습니다. 또한, 모든 클러스터 노드는 장애 발생 시 디스크 재구축에 참여할 수 있습니다. 참조하다 ["AFX 스토리지 시스템에 대한 FAQ"](#) 자세한 내용은.

고성능

NetApp AFX는 매우 낮은 지연 시간과 높고 지속적인 대역폭을 제공하므로 고성능 NAS 및 개체 작업 부하에 맞게 설계되었습니다. AFX는 고유한 아키텍처를 통해 디스크에 대한 노드의 높은 비율을 처리할 수 있는 최신 하드웨어와 스토리지 선반을 사용합니다. 일반적인 1:1(노드:셸프) 비율을 넘어 스토리지 노드를 확장하면 디스크의 에지 한계까지 가능한 성능 프로필이 극대화됩니다. 이 디자인은 가장 중요한 애플리케이션에 효율성과 저장 밀도를 제공합니다.

독립적이고 대규모

분리된 스토리지 노드와 셸프를 기반으로 AFX 클러스터는 애플리케이션 요구 사항에 따라 독립적이고 중단 없이 확장될 수 있습니다. CPU와 처리량을 늘리려면 스토리지 노드를 추가하고, 스토리지 용량과 디스크 성능을 늘리려면 셸프를 추가할 수 있습니다. NetApp AFX 아키텍처는 클러스터의 최대 크기에 대한 새로운 가능성을 제공합니다. ONTAP 릴리스를 기반으로 한 AFX 클러스터의 최신 제한 사항은 NetApp Hardware Universe 참조하세요.

제로 복사 데이터 이동성

NAS 및 개체 클라이언트는 ONTAP 클러스터의 볼륨에 액세스합니다. 중단 없이 노드 전체에 볼륨을 재배포하여 용량 및 성능 균형 목표를 달성할 수 있습니다. Unified ONTAP 사용하면 SnapMirror 기술을 사용하여 볼륨을 이동하는데, 이 과정에서 시간이 걸리고 임시 용량이 추가로 필요할 수 있습니다. 하지만 AFX를 사용하면 공유 스토리지 가용성 영역(SAZ) 내에서 데이터 복사 작업이 더 이상 필요하지 않습니다. 대신 볼륨 메타데이터만 이동하므로 성능이 크게 향상됩니다. 참조하다 "[AFX 스토리지 시스템에 대한 FAQ](#)" 자세한 내용은.

향상된 HA 기능

NetApp AFX는 고가용성(HA) 구성 및 처리를 위한 다양한 개선 사항을 제공합니다. AFX를 사용하면 HA 파트너 노드를 직접 연결할 필요가 없으며 대신 HA 쌍이 내부 클러스터 네트워크를 통해 통신할 수 있습니다. 이 설계는 관리자에게 데이터 센터의 별도 랙이나 행에 HA 쌍을 배포하여 장애 허용성을 강화하는 옵션을 제공합니다. 또한 AFX의 제로 복사 모빌리티는 HA 장애 조치 시나리오까지 확장됩니다. 노드에 장애가 발생하면 해당 볼륨은 HA 파트너로 장애 조치되어 남아 있는 모든 쓰기 작업을 디스크에 커밋합니다. 그런 다음 ONTAP 클러스터의 모든 남은 노드에 볼륨을 균등하게 분산합니다. 즉, 데이터 배치를 처음 설계할 때 스토리지 장애 조치 성능을 더 이상 고려할 필요가 없습니다.

하드웨어 인프라

NetApp AFX 스토리지 시스템은 고성능 NAS 고객의 요구 사항에 맞춰 간소화된 환경을 만드는 통합 하드웨어 및 소프트웨어 솔루션을 제공합니다.



당신은 검토해야 합니다 "[AFX 스토리지 시스템에 대한 FAQ](#)" 하드웨어 상호 운용성 및 업그레이드 옵션에 대한 자세한 내용은 여기를 참조하세요.

AFX 클러스터에는 다음 하드웨어 구성 요소가 사용됩니다.

- AFX 1K 컨트롤러
- NX224 선반
- Cisco Nexus 9332D-GX2B 또는 Nexus 9364D-GX2A 스위치

관련 정보

- "[NetApp Hardware Universe](#)"
- "[NetApp AFX](#)"

AFX 스토리지 시스템 아키텍처의 세부 사항

AFX 아키텍처는 여러 하드웨어와 소프트웨어 구성 요소로 구성됩니다. 이러한 시스템 구성 요소는 여러 범주로 구성됩니다.

물리적 구성 요소

AFX를 처음 시작할 때는 데이터 센터에 설치된 물리적 구성 요소에 대한 전반적인 관점을 파악하는 것부터 시작하는 것이 좋습니다.

컨트롤러 노드

AFX 컨트롤러 노드는 AFX 환경의 요구 사항을 지원하도록 설계된 ONTAP 소프트웨어의 특수한 특성을 실행합니다. 클라이언트는 NFS, SMB, S3를 포함한 다양한 프로토콜을 통해 노드에 액세스합니다. 각 노드는 클라이언트 요청에 따라 액세스할 수 있는 저장소에 대한 전체적인 뷰를 갖습니다. 노드는 비휘발성 메모리를 갖춘 상태 저장형으로, 중요한 상태 정보를 유지하고 대상 워크로드에 맞는 추가 향상 기능을 포함합니다.

보관 선반 및 디스크

AFX 스토리지 선반은 NVMe-oF(Non-Volatile Memory Express over Fabrics)를 사용하여 고밀도 SSD를 연결합니다. 디스크는 RoCE(RDMA over Converged Ethernet)를 사용하여 초저지연 패브릭을 통해 통신합니다. I/O 모듈, NIC, 팬, 전원 공급 장치를 포함한 스토리지 선반은 단일 장애 지점 없이 완벽하게 중복됩니다. 자체 관리 기술은 RAID 구성과 디스크 레이아웃의 모든 측면을 관리하고 제어하는 데 사용됩니다.

클러스터 스토리지 스위치 네트워크

중복되고 고성능의 스위치는 AFX 컨트롤러 노드와 스토리지 선반을 연결합니다. 성능을 최적화하기 위해 고급 프로토콜이 사용됩니다. 이 설계는 여러 네트워크 경로를 갖춘 VLAN 태깅과 기술 업데이트 구성을 기반으로 하여 지속적인 운영과 쉬운 업그레이드를 보장합니다.

클라이언트 교육 환경

클라이언트 교육 환경은 GPU 클러스터, AI 워크스테이션 등 고객이 제공한 하드웨어를 갖춘 랩 환경입니다. 일반적으로 모델 학습, 추론 및 기타 AI/ML 관련 작업을 지원하도록 설계되었습니다. 클라이언트는 NFS, SMB, S3와 같은 업계 표준 프로토콜을 사용하여 AFX에 액세스합니다.

클라이언트 네트워크

이 내부 네트워크는 클라이언트 교육 환경을 AFX 스토리지 클러스터에 연결합니다. 네트워크는 고객이 제공하고 관리하지만 NetApp 요구 사항과 설계에 대한 현장 권장 사항을 제공할 것으로 예상합니다.

논리적 구성 요소

AFX에는 여러 가지 논리적 구성 요소가 포함되어 있습니다. 이러한 기능은 클러스터의 물리적 구성 요소와 함께 소프트웨어로 구현됩니다. 논리적 구성 요소는 AFX 시스템의 사용과 구성을 결정하는 구조를 강화합니다.

공용 스토리지 풀

스토리지 가용성 영역(SAZ)은 클러스터 전체의 공통 스토리지 풀입니다. 이는 모든 컨트롤러 노드가 읽고 쓸 수 있는 액세스 권한을 가진 저장 선반에 있는 디스크 모음입니다. SAZ는 노드에서 사용할 수 있는 저장 선반에 대한 고정된 제한이 없는 프로비저닝 모델을 제공합니다. 노드 전체에 걸친 볼륨 배치는 ONTAP 에서 자동으로 처리됩니다. 고객은 전체 AFX 클러스터의 속성으로 여유 공간과 저장 공간 사용량을 볼 수 있습니다.

FlexVolumes, FlexGroups 및 버킷

FlexVolumes, FlexGroups 및 S3 버킷은 클라이언트 액세스 프로토콜을 기반으로 AFX 관리자에게 노출되는 _데이터 컨테이너_입니다. Unified ONTAP 과 동일하게 작동합니다. 이러한 확장 가능한 컨테이너는 데이터 배치 및 용량 균형

조정과 같은 복잡한 내부 저장소 세부 정보를 추상화하도록 설계되었습니다.

데이터 레이아웃 및 액세스

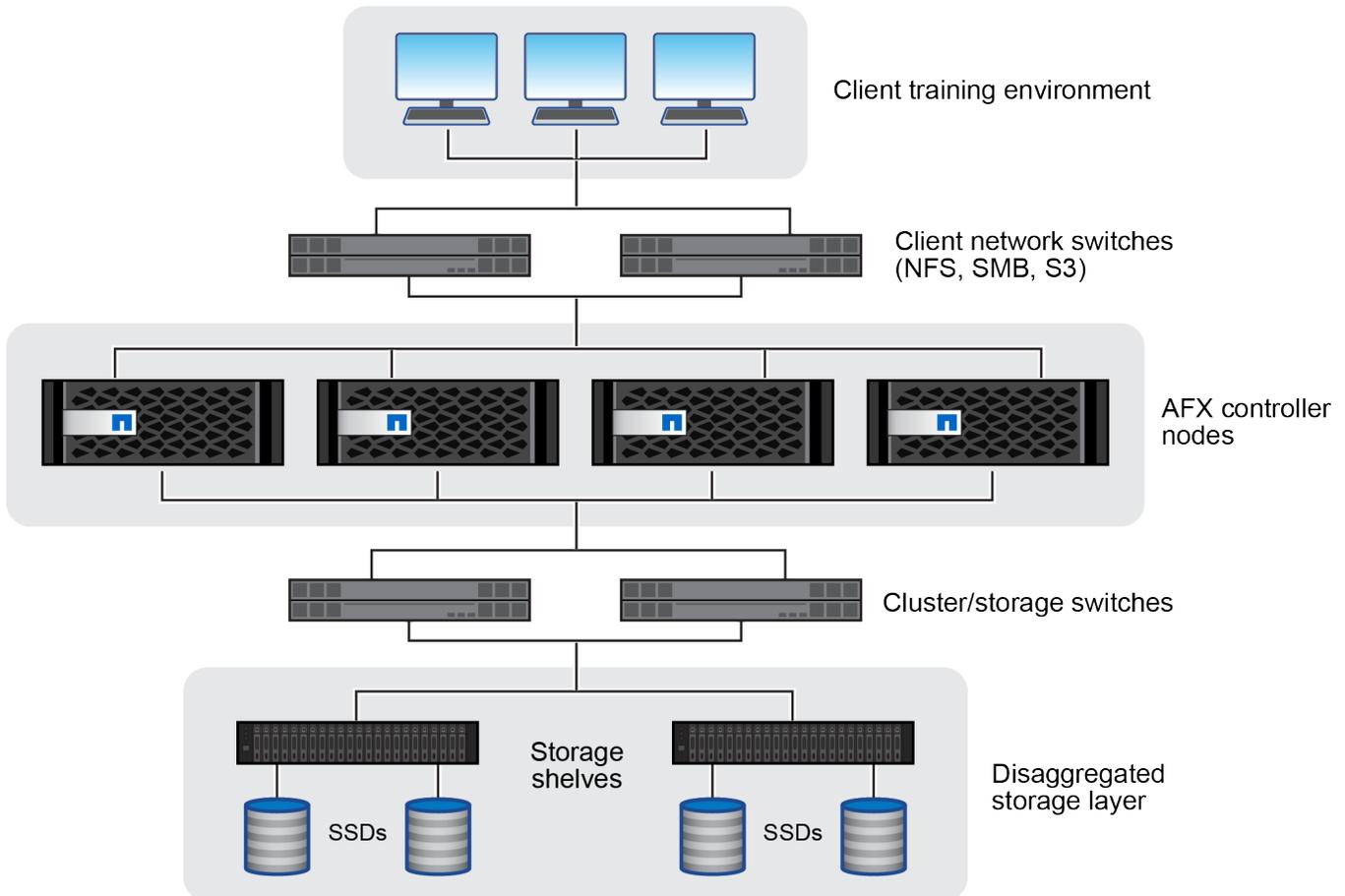
GPU의 원활한 액세스와 효율적인 활용을 위해 데이터 레이아웃과 액세스가 조정되었습니다. 이는 병목 현상을 제거하고 일관된 성능을 유지하는 데 중요한 역할을 합니다.

SVM 및 멀티 테넌시

AFX는 AFF 및 FAS 시스템에서 사용 가능한 SVM 모델을 기반으로 하는 테넌트 모델을 제공합니다. AFX 테넌트 모델은 Unified ONTAP 과 동일하지만 NAS 및 S3 개체 환경에서 관리를 간소화하기 위해 간소화되었습니다. 예를 들어, SAN에 대한 구성 옵션과 집계 및 RAID 그룹이 제거되었습니다.

AFX 클러스터 배포

다음 그림은 일반적인 AFX 클러스터 배포를 보여줍니다. AFX 클러스터에는 스토리지 선반에서 분리되어 공유 내부 네트워크를 통해 연결된 컨트롤러 노드가 포함됩니다. AFX 클러스터 경계 외부에서 클라이언트는 별도의 클라이언트 네트워크를 통해 클러스터에 액세스합니다.



AFX 저장 시스템을 AFF 및 FAS 시스템과 비교

NetApp AFX 시스템은 AFF 및 FAS 스토리지에서 실행되는 ONTAP 특성(Unified ONTAP

이라고 함)과 다른 맞춤형 ONTAP 특성을 실행합니다. AFX 시스템이 FAS 및 AFF 시스템과 어떻게 유사하고 어떻게 다른지 알아야 합니다. 이는 귀중한 관점을 제공하며 사용자 환경에 AFX를 배포할 때 도움이 될 수 있습니다.



AFX 설명서에는 ONTAP 특성에 관계없이 동일하게 동작하는 기능에 대한 자세한 내용을 제공하는 Unified ONTAP 문서 사이트의 다양한 항목에 대한 링크가 포함되어 있습니다. 추가 콘텐츠는 AFX 스토리지 시스템을 관리할 때 도움이 될 수 있는 보다 자세한 내용을 제공합니다.

구성 차이점

AFX 구성은 AFF 및 FAS 시스템과 몇 가지 측면에서 다릅니다.

고급 용량 밸런싱

고급 용량 균형 기능은 다음을 사용하여 제어됩니다. `-gdd` CLI 매개변수는 모든 FlexGroup 볼륨에 대해 기본적으로 활성화됩니다.

지원되지 않거나 제한된 **Unified ONTAP** 기능

NetApp AFX는 고성능 NAS 및 객체 워크로드에 최적화되어 있습니다. 따라서 AFF 및 FAS 스토리지 시스템과는 몇 가지 차이점이 있습니다. 다음 기능은 NetApp AFX에서 사용할 수 없으며, 목록은 주요 기능 또는 기능 영역별로 정리되어 있습니다. 또한 사용 중인 ONTAP 릴리스에 따라 "[새로운 소식](#)"에서 AFX의 업데이트 및 변경 사항을 검토해야 합니다.

블록 및 **SAN**

- SAN 관리 및 클라이언트 액세스
- LUN 및 NVMe 네임스페이스
- 볼륨의 두꺼운 프로비저닝

집계 및 물리적 저장소

- MetroCluster
- 물리적 노드 소유 집계
- RAID 관리
- NetApp 집계 암호화(NAE)
- 집계 수준 중복 제거
- SyncMirror (집계 미러링)
- FabricPool 계층화
- 로드 공유 미러

데이터 복제(**SnapMirror**)



Unified ONTAP 과 AFX 간의 모든 데이터 복제는 동일한 버전 제한 사항을 사용하여 양방향으로 지원됩니다. "[SnapMirror 관계에 대한 호환 ONTAP 버전](#)" (몇 가지 사소한 예외가 있음).

- LUN 또는 NVMe 네임스페이스를 포함하는 AFF 또는 FAS 시스템에서 볼륨 복제가 없습니다.
- FlexGroup 볼륨은 고급 용량 밸런싱이 필요하기 때문에 AFX에서 Unified ONTAP 버전 9.16.1 이상으로만 복제할 수 있습니다.

관리 용이성

- ONTAPI API(ZAPI)
- 지원되지 않는 기능(예: MetroCluster)에 대한 REST API
- 성능 통계를 위한 REST API의 몇 가지 초기 제한 사항
- AIQ Unified Manager 지원
- Grafana Harvest 버전 25.08.1 이상
- NetApp Trident 버전 25.10 이상

명령줄 인터페이스 변경 사항

AFX에서 사용할 수 있는 ONTAP CLI는 일반적으로 AFF 및 FAS 시스템에서 사용할 수 있는 CLI를 반영합니다. 하지만 다음과 같은 몇 가지 차이점이 있습니다.

- 다음과 관련된 새로운 AFX 명령:
 - 저장 가용성 영역의 용량 표시
 - 부트 미디어
- SAN 관련 명령 없음
- 집계 관리 명령이 더 이상 필요하지 않습니다.
- 집계 표시에 이제 전체 스토리지 가용성 영역(SAZ)이 표시됩니다.

관련 정보

- ["AFX 시스템 특성"](#)
- ["AFX 아키텍처의 세부 사항"](#)
- ["AFX 스토리지 시스템에 대한 FAQ"](#)
- ["추가 AFX 클러스터 관리"](#)
- ["추가 AFX SVM 관리"](#)

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.