



시작하기

Trident

NetApp
January 15, 2026

목차

시작하기	1
Trident 에 대해 알아보세요	1
Trident 에 대해 알아보세요	1
Trident 아키텍처	2
개념	5
Trident 빠른 시작	9
다음은 무엇인가요?	10
요구 사항	10
Trident 에 대한 중요 정보	10
지원되는 프런트엔드(오케스트레이터)	10
지원되는 백엔드(스토리지)	11
KubeVirt 및 OpenShift 가상화에 대한 Trident 지원	11
기능 요구 사항	12
테스트된 호스트 운영 체제	12
호스트 구성	12
스토리지 시스템 구성	13
Trident 포트	13
컨테이너 이미지 및 해당 Kubernetes 버전	13

시작하기

Trident에 대해 알아보세요

Trident에 대해 알아보세요

Trident NetApp에서 유지 관리하는 완벽하게 지원되는 오픈 소스 프로젝트입니다. 이 기능은 CSI(Container Storage Interface)와 같은 업계 표준 인터페이스를 사용하여 컨테이너화된 애플리케이션의 지속성 요구 사항을 충족하는데 도움이 되도록 설계되었습니다.

Trident란 무엇인가요?

Netapp Trident FAS 하면 온프레미스ONTAP 클러스터(AFF, NetApp, ASA), ONTAP Select, Cloud Volumes ONTAP, Element 소프트웨어(NetApp HCI, SolidFire), Azure NetApp Files, Amazon FSx for NetApp ONTAP, Google Cloud의 Cloud Volumes Service 등 퍼블릭 클라우드나 온프레미스에서 모든 인기 있는 NetApp 스토리지 플랫폼의 스토리지 리소스를 사용하고 관리할 수 있습니다.

Trident는 기본적으로 통합되는 컨테이너 스토리지 인터페이스(CSI) 호환 동적 스토리지 오케스트레이터입니다. "쿠버네티스" . Trident 클러스터의 각 워커 노드에 있는 노드 포드와 단일 컨트롤러 포드로 실행됩니다. 참조하다 "Trident 아키텍처" 자세한 내용은.

Trident 또한 NetApp 스토리지 플랫폼을 위한 Docker 생태계와의 직접적인 통합을 제공합니다. NetApp Docker Volume Plugin(nDVP)은 스토리지 플랫폼에서 Docker 호스트로의 스토리지 리소스 프로비저닝 및 관리를 지원합니다. 참조하다 "Docker에 Trident 배포" 자세한 내용은.



Kubernetes를 처음 사용하는 경우 다음 사항에 익숙해져야 합니다."쿠버네티스 개념 및 도구" .

NetApp 제품과 Kubernetes 통합

NetApp 스토리지 제품 포트폴리오는 Kubernetes 클러스터의 여러 측면과 통합되어 고급 데이터 관리 기능을 제공하며, 이를 통해 Kubernetes 배포의 기능, 역량, 성능 및 가용성이 향상됩니다.

Amazon FSx for NetApp ONTAP

"Amazon FSx for NetApp ONTAP"NetApp ONTAP 스토리지 운영 체제를 기반으로 파일 시스템을 실행하고 실행할 수 있는 완전 관리형 AWS 서비스입니다.

Azure NetApp Files

"Azure NetApp Files"NetApp 기반의 엔터프라이즈급 Azure 파일 공유 서비스입니다. NetApp에서 기대하는 성능과 풍부한 데이터 관리 기능을 통해 Azure에서 가장 까다로운 파일 기반 워크로드를 기본적으로 실행할 수 있습니다.

Cloud Volumes ONTAP

"[Cloud Volumes ONTAP](#)" 클라우드에서 ONTAP 데이터 관리 소프트웨어를 실행하는 소프트웨어 전용 스토리지 어플라이언스입니다.

Google Cloud NetApp Volumes

"[Google Cloud NetApp Volumes](#)" Google Cloud의 완전 관리형 파일 저장 서비스로, 고성능의 엔터프라이즈급 파일 저장을 제공합니다.

엘리먼트 소프트웨어

"[요소](#)" 스토리지 관리자가 성능을 보장하고 간소화되고 효율적인 스토리지 공간을 확보함으로써 작업 부하를 통합할 수 있도록 지원합니다.

NetApp HCI

"[NetApp HCI](#)" 일상적인 작업을 자동화하고 인프라 관리자가 더 중요한 기능에 집중할 수 있도록 하여 데이터 센터의 관리와 규모를 간소화합니다.

Trident 기본 NetApp HCI 스토리지 플랫폼에 직접 컨테이너화된 애플리케이션의 스토리지 장치를 프로비저닝하고 관리할 수 있습니다.

NetApp ONTAP

"[NetApp ONTAP](#)" NetApp 다중 프로토콜 통합 스토리지 운영 체제로, 모든 애플리케이션에 고급 데이터 관리 기능을 제공합니다.

ONTAP 시스템은 올플래시, 하이브리드 또는 올HDD 구성을 갖추고 있으며 온프레미스 FAS, AFA 및 ASA 클러스터, ONTAP Select, Cloud Volumes ONTAP 다양한 배포 모델을 제공합니다. Trident 이러한 ONTAP 배포 모델을 지원합니다.

Trident 아키텍처

Trident 클러스터의 각 워커 노드에 있는 노드 포드와 단일 컨트롤러 포드로 실행됩니다. Trident 볼륨을 마운트하려는 모든 호스트에서 노드 포드를 실행해야 합니다.

컨트롤러 포드와 노드 포드 이해

Trident 단일로 배치됩니다. [Trident 컨트롤러 포드](#) 그리고 하나 이상 [Trident 노드 포드](#) Kubernetes 클러스터에서 표준 Kubernetes _CSI Sidecar Containers_를 사용하여 CSI 플러그인 배포를 간소화합니다. "[Kubernetes CSI 사이드카 컨테이너](#)" Kubernetes Storage 커뮤니티에서 유지 관리됩니다.

쿠버네티스 "[노드 선택기](#)" 그리고 "[관용과 오염](#)" 특정 노드나 선호하는 노드에서 포드가 실행되도록 제한하는 데 사용됩니다. Trident 설치 중에 컨트롤러와 노드 포드에 대한 노드 선택기와 허용 범위를 구성할 수 있습니다.

- 컨트롤러 플러그인은 스냅샷 및 크기 조정과 같은 볼륨 프로비저닝 및 관리를 처리합니다.

- 노드 플러그인은 저장소를 노드에 연결하는 작업을 처리합니다.

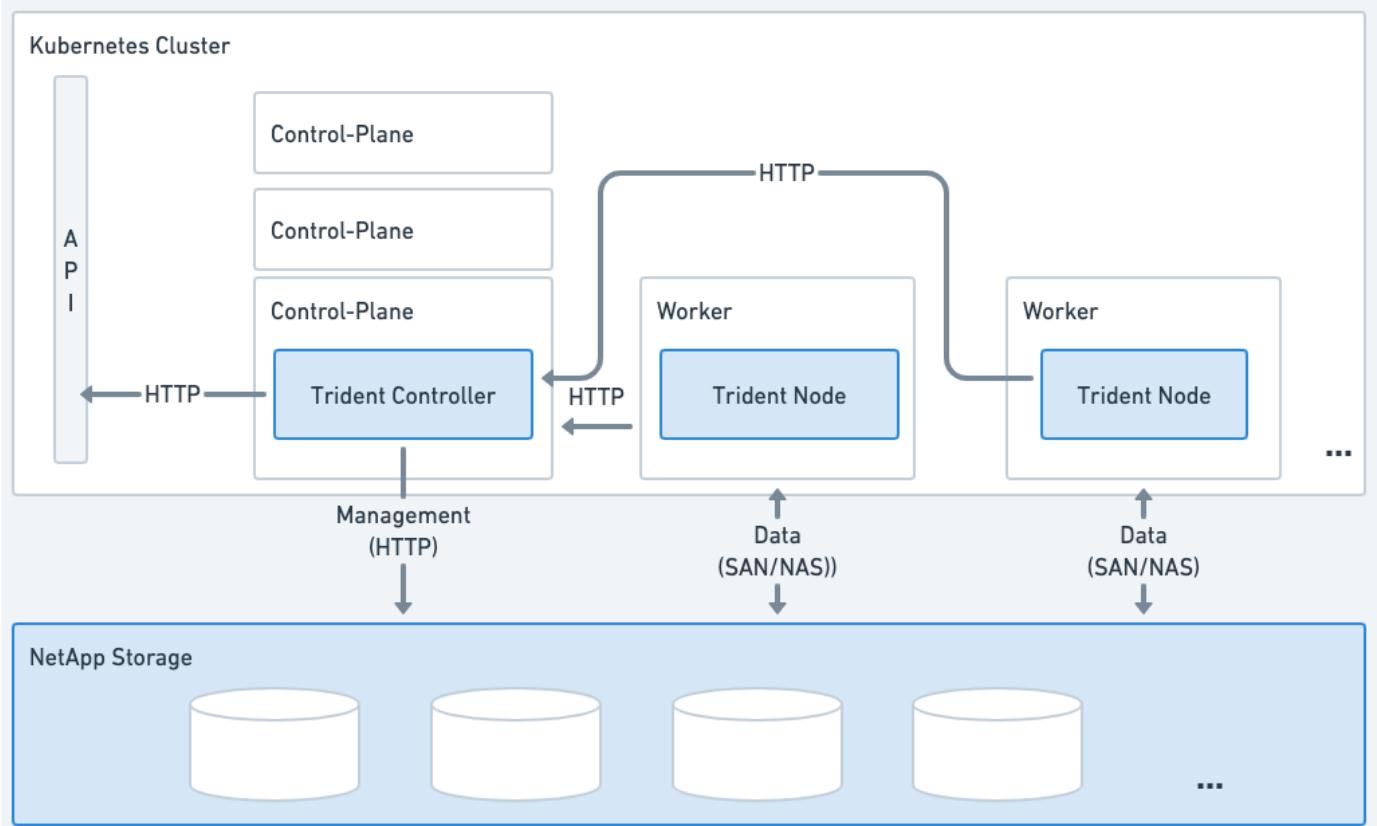


그림 1. Kubernetes 클러스터에 Trident 배포

Trident 컨트롤러 포드

Trident Controller Pod는 CSI Controller 플러그인을 실행하는 단일 Pod입니다.

- NetApp 스토리지의 볼륨 프로비저닝 및 관리를 담당합니다.
- Kubernetes 배포로 관리됨
- 설치 매개변수에 따라 제어 평면이나 작업자 노드에서 실행할 수 있습니다.

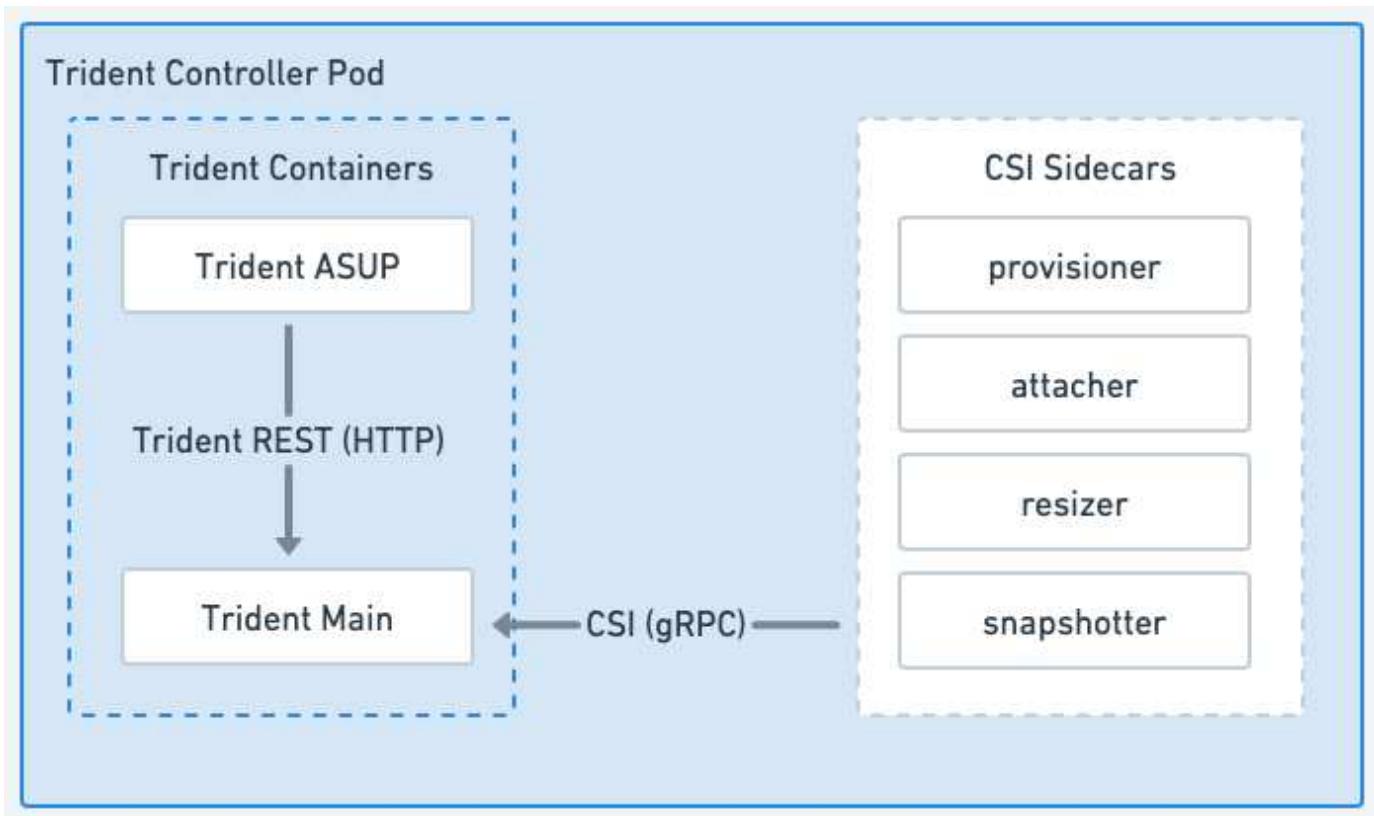


그림 2. Trident 컨트롤러 포드 다이어그램

Trident 노드 포드

Trident Node Pod는 CSI Node 플러그인을 실행하는 특권 Pod입니다.

- 호스트에서 실행되는 Pod에 대한 스토리지 마운트 및 마운트 해제를 담당합니다.
- Kubernetes DaemonSet에서 관리됨
- NetApp 스토리지를 마운트할 모든 노드에서 실행해야 함

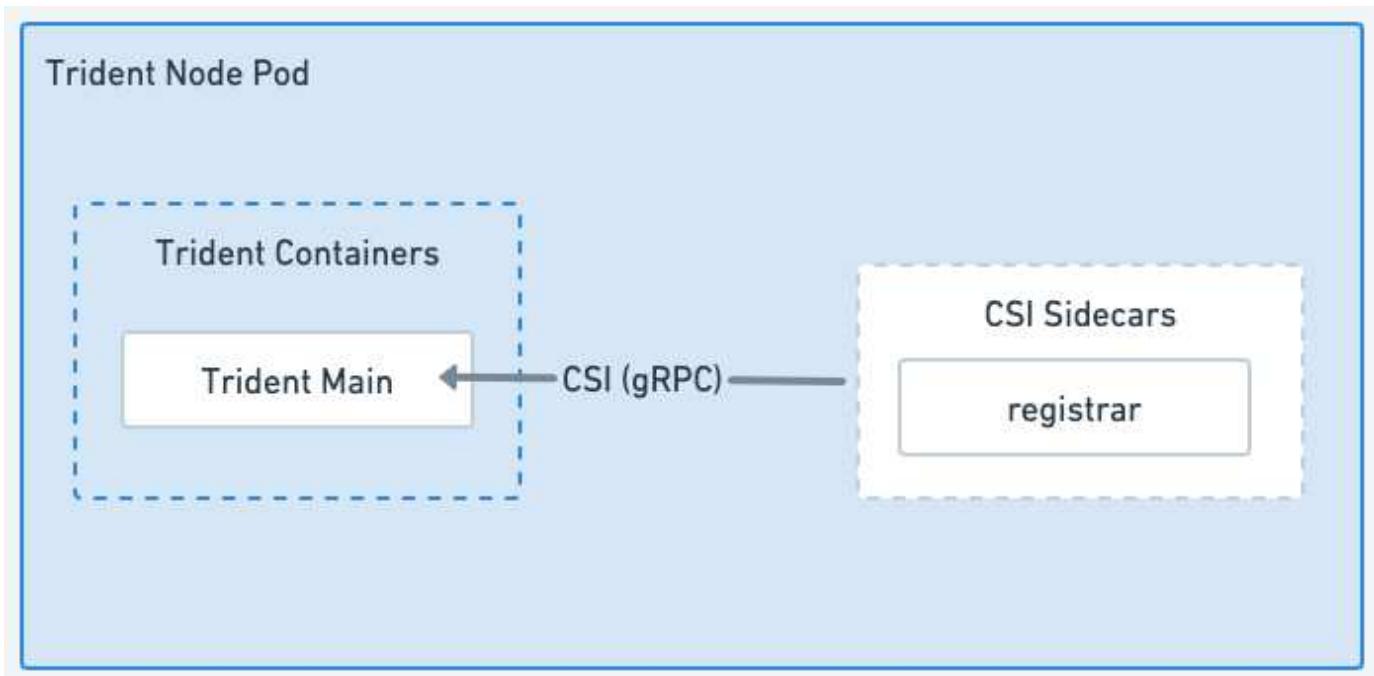


그림 3. Trident 노드 포드 다이어그램

지원되는 **Kubernetes** 클러스터 아키텍처

Trident 다음과 같은 Kubernetes 아키텍처에서 지원됩니다.

кувернетикс 클러스터 아키텍처	지원됨	기본 설치
단일 마스터, 컴퓨팅	예	예
다중 마스터, 컴퓨팅	예	예
주인, etcd, 계산하다	예	예
마스터, 인프라, 컴퓨팅	예	예

개념

프로비저닝

Trident의 프로비저닝은 두 가지 주요 단계로 구성됩니다. 첫 번째 단계에서는 스토리지 클래스를 적합한 백엔드 스토리지 풀 세트와 연결하며 프로비저닝 전에 필요한 준비 작업으로 진행됩니다. 두 번째 단계에는 볼륨 생성 자체가 포함되며 보류 중인 볼륨의 스토리지 클래스와 연관된 스토리지 풀 중에서 스토리지 풀을 선택해야 합니다.

스토리지 클래스 연결

백엔드 스토리지 풀을 스토리지 클래스와 연결하는 것은 스토리지 클래스의 요청된 속성과 해당 속성 모두에 의존합니다. `storagePools`, `additionalStoragePools`, 그리고 `excludeStoragePools` 기울기. 스토리지 클래스를 생성하면 Trident 각 백엔드에서 제공하는 속성과 풀을 스토리지 클래스에서 요청한 속성과 풀과 비교합니다.

스토리지 풀의 속성과 이름이 요청된 모든 속성 및 풀 이름과 일치하면 Trident 해당 스토리지 풀을 해당 스토리지 클래스에 적합한 스토리지 풀 세트에 추가합니다. 또한 Trident 다음에 나열된 모든 스토리지 풀을 추가합니다. additionalStoragePools 해당 속성이 저장 클래스의 요청된 속성 중 일부 또는 전부를 충족하지 않더라도 해당 집합에 대한 목록을 작성합니다. 당신은 사용해야 합니다 excludeStoragePools 스토리지 클래스에 대한 스토리지 풀 사용을 재정의하고 제거하기 위한 목록입니다. Trident 새로운 백엔드를 추가할 때마다 비슷한 프로세스를 수행하여 스토리지 풀이 기존 스토리지 클래스의 스토리지 풀을 충족하는지 확인하고 제외된 것으로 표시된 스토리지 풀을 제거합니다.

볼륨 생성

그런 다음 Trident 스토리지 클래스와 스토리지 풀 간의 연결을 사용하여 볼륨을 프로비저닝할 위치를 결정합니다. 볼륨을 생성하면 Trident 먼저 해당 볼륨의 스토리지 클래스에 대한 스토리지 풀 세트를 가져오고, 볼륨에 대한 프로토콜을 지정하면 Trident 요청된 프로토콜을 제공할 수 없는 스토리지 풀을 제거합니다(예: NetApp HCI/ SolidFire 백엔드는 파일 기반 볼륨을 제공할 수 없고 ONTAP NAS 백엔드는 블록 기반 볼륨을 제공할 수 없습니다). Trident 볼륨을 균등하게 분배하기 위해 결과 집합의 순서를 무작위로 지정한 다음 이를 반복하여 각 스토리지 풀에 볼륨을 차례로 프로비저닝하려고 시도합니다. 둘 중 하나에 성공하면 성공적으로 반환하고, 프로세스에서 발생한 모든 실패를 기록합니다. Trident 요청된 스토리지 클래스 및 프로토콜에 사용 가능한 모든 스토리지 풀을 프로비저닝하지 못한 경우에만 실패를 반환합니다.

볼륨 스냅샷

Trident 드라이버에 대한 볼륨 스냅샷을 생성하는 방법에 대해 자세히 알아보세요.

볼륨 스냅샷 생성에 대해 알아보세요

- 를 위해 ontap-nas , ontap-san , gcp-cvs , 그리고 azure-netapp-files 드라이버, 각 영구 볼륨(PV)은 FlexVol volume 에 매핑됩니다. 결과적으로 볼륨 스냅샷은 NetApp 스냅샷으로 생성됩니다. NetApp 스냅샷 기술은 경쟁사의 스냅샷 기술보다 더 뛰어난 안정성, 확장성, 복구 가능성 및 성능을 제공합니다. 이러한 스냅샷 복사본은 복사본을 만드는 데 필요한 시간과 저장 공간 측면에서 매우 효율적입니다.
- 를 위해 ontap-nas-flexgroup 드라이버, 각 영구 볼륨(PV)은 FlexGroup 에 매핑됩니다. 결과적으로 볼륨 스냅샷은 NetApp FlexGroup 스냅샷으로 생성됩니다. NetApp 스냅샷 기술은 경쟁사의 스냅샷 기술보다 더 뛰어난 안정성, 확장성, 복구 가능성 및 성능을 제공합니다. 이러한 스냅샷 복사본은 복사본을 만드는 데 필요한 시간과 저장 공간 측면에서 매우 효율적입니다.
- 를 위해 ontap-san-economy 드라이버, PV는 공유 FlexVol 볼륨에 생성된 LUN에 매핑됩니다. PV의 VolumeSnapshot은 연관된 LUN의 FlexClone을 수행하여 구현됩니다. ONTAP FlexClone 기술을 사용하면 아무리 큰 데이터 세트라도 거의 즉시 복사본을 생성할 수 있습니다. 복사본은 부모와 데이터 블록을 공유하므로 메타데이터에 필요한 것 외에는 저장 공간을 사용하지 않습니다.
- 를 위해 solidfire-san 드라이버, 각 PV는 NetApp Element 소프트웨어/ NetApp HCI 클러스터에서 생성된 LUN에 매핑됩니다. VolumeSnapshots는 기본 LUN의 요소 스냅샷으로 표현됩니다. 이러한 스냅샷은 특정 시점의 복사본이므로 시스템 리소스와 공간을 적게 차지합니다.
- 작업할 때 ontap-nas 그리고 ontap-san 드라이버, ONTAP 스냅샷은 FlexVol 의 특정 시점 복사본이며 FlexVol 자체의 공간을 차지합니다. 이로 인해 스냅샷이 생성되거나 예약됨에 따라 볼륨에서 쓸 수 있는 공간의 양이 시간이 지남에 따라 줄어들 수 있습니다. 이 문제를 해결하는 간단한 방법 중 하나는 Kubernetes를 통해 볼륨 크기를 조정하여 볼륨을 늘리는 것입니다. 또 다른 옵션은 더 이상 필요하지 않은 스냅샷을 삭제하는 것입니다. Kubernetes를 통해 생성된 VolumeSnapshot이 삭제되면 Trident 연관된 ONTAP 스냅샷을 삭제합니다. Kubernetes를 통해 생성되지 않은 ONTAP 스냅샷도 삭제할 수 있습니다.

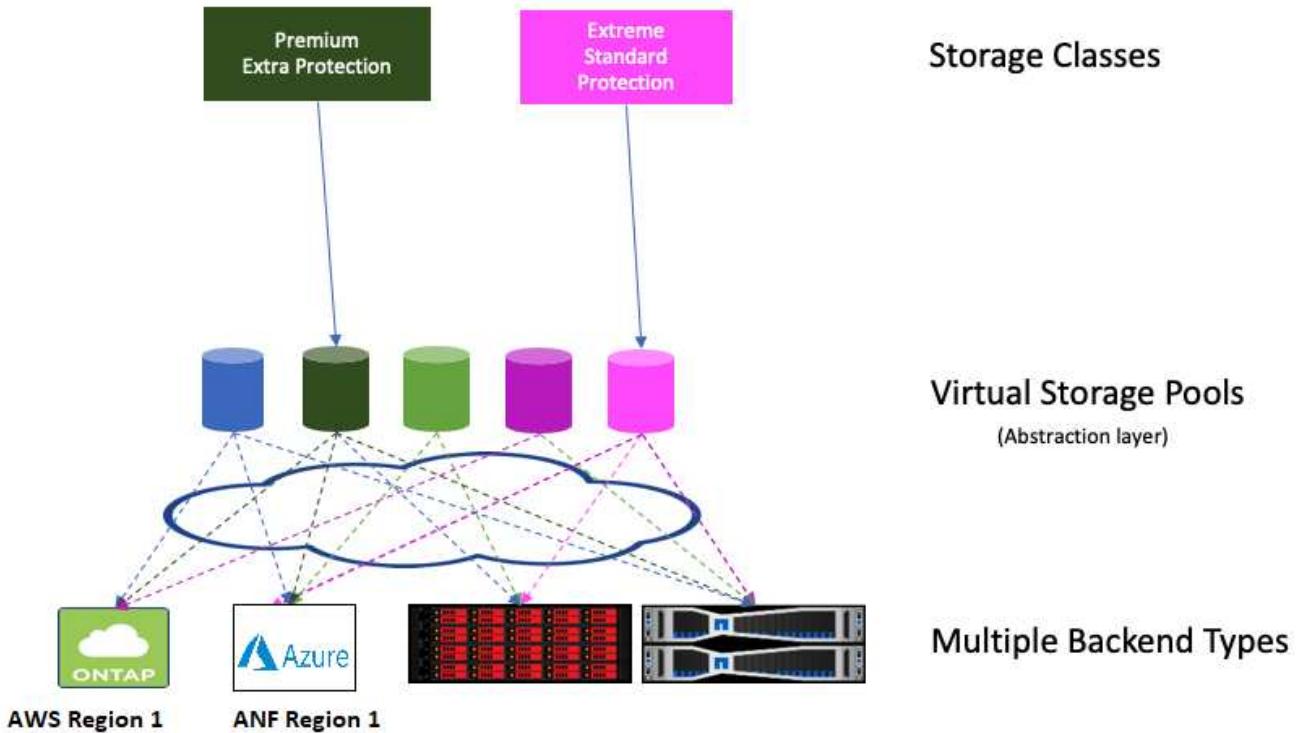
Trident 사용하면 VolumeSnapshots를 사용하여 새로운 PV를 만들 수 있습니다. 이러한 스냅샷에서 PV를 만드는 작업은 지원되는 ONTAP 및 CVS 백엔드에 대한 FlexClone 기술을 사용하여 수행됩니다. 스냅샷에서 PV를 생성할 때 백업 볼륨은 스냅샷의 부모 볼륨의 FlexClone입니다. 그만큼 solidfire-san 드라이버는 Element 소프트웨어 볼륨 복제본을 사용하여 스냅샷에서 PV를 생성합니다. 여기서는 Element 스냅샷에서 복제본을 만듭니다.

가상 풀

가상 풀은 Trident 스토리지 백엔드와 Kubernetes 간의 추상화 계층을 제공합니다. StorageClasses . 이를 통해 관리자는 백엔드에 독립적인 공통적인 방식으로 위치, 성능 및 보호와 같은 측면을 각 백엔드에 대해 정의할 수 있습니다. StorageClass 원하는 기준을 충족하기 위해 사용할 물리적 백엔드, 백엔드 풀 또는 백엔드 유형을 지정합니다.

가상 풀에 대해 알아보세요

스토리지 관리자는 JSON 또는 YAML 정의 파일에서 Trident 백엔드에 가상 풀을 정의할 수 있습니다.



가상 풀 목록 외부에 지정된 모든 측면은 백엔드에 전역적으로 적용되며 모든 가상 풀에 적용되는 반면, 각 가상 풀은 하나 이상의 측면을 개별적으로 지정할 수 있습니다(백엔드 전역 측면을 재정의함).

- 가상 풀을 정의할 때 백엔드 정의에서 기존 가상 풀의 순서를 재정렬하려고 하지 마세요.
- 기존 가상 풀의 속성을 수정하지 않는 것이 좋습니다. 변경 사항을 적용하려면 새로운 가상 풀을 정의해야 합니다.

대부분의 측면은 백엔드별 용어로 지정됩니다. 중요한 점은 측면 값이 백엔드 드라이버 외부에 노출되지 않으며 일치에 사용할 수 없다는 것입니다. StorageClasses . 대신 관리자는 각 가상 풀에 대해 하나 이상의 레이블을 정의합니다. 각 레이블은 키:값 쌍이며, 레이블은 고유한 백엔드에서 공통적으로 적용될 수 있습니다. 측면과 마찬가지로 레이블은 풀별로 지정하거나 백엔드 전체에 적용할 수 있습니다. 미리 정의된 이름과 값이 있는 측면과 달리 관리자는 필요에 따라 레이블 키와 값을 정의할 수 있는 전적인 재량권을 갖습니다. 편의를 위해 스토리지 관리자는 가상 풀별로 레이블을 정의하고 레이블별로 볼륨을 그룹화할 수 있습니다.

가상 풀 레이블은 다음 문자를 사용하여 변경할 수 있습니다.

- 대문자 A-Z
- 소문자 a-z
- 숫자 0-9
- 밑줄 _
- 하이픈 -

에이 StorageClass 선택기 매개변수 내의 레이블을 참조하여 사용할 가상 풀을 식별합니다. 가상 풀 선택기는 다음 연산자를 지원합니다.

연산자	예	풀의 레이블 값은 다음과 같아야 합니다.
=	성능=프리미엄	성능
!=	성능!=극단적	일치하지 않음
in	(동쪽, 서쪽) 위치	값 집합에 속하다
notin	성과 노틴(실버, 브론즈)	값 집합에 포함되지 않음
<key>	보호	어떤 가치로도 존재
!<key>	!보호	존재하지 않음

볼륨 액세스 그룹

Trident 어떻게 사용하는지 자세히 알아보세요 "[볼륨 액세스 그룹](#)" .



CHAP를 사용하는 경우 이 섹션을 무시하세요. CHAP는 관리를 간소화하고 아래 설명된 확장 제한을 방지하는 데 권장됩니다. 또한, CSI 모드에서 Trident 사용하는 경우 이 섹션을 무시할 수 있습니다. Trident 향상된 CSI 프로비저너로 설치될 경우 CHAP를 사용합니다.

볼륨 액세스 그룹에 대해 알아보세요

Trident 볼륨 액세스 그룹을 사용하여 프로비저닝하는 볼륨에 대한 액세스를 제어할 수 있습니다. CHAP가 비활성화된 경우 CHAP는 다음과 같은 액세스 그룹을 찾을 것으로 예상합니다. trident 구성에서 하나 이상의 액세스 그룹 ID를 지정하지 않는 한.

Trident 구성된 액세스 그룹과 새 볼륨을 연결하지만 액세스 그룹 자체를 생성하거나 관리하지는 않습니다. 액세스 그룹은 스토리지 백엔드가 Trident에 추가되기 전에 존재해야 하며, 해당 백엔드에서 프로비저닝된 볼륨을 잠재적으로 마운트할 수 있는 Kubernetes 클러스터의 모든 노드에서 iSCSI IQN을 포함해야 합니다. 대부분의 설치에는 클러스터의 모든 작업자 노드가 포함됩니다.

노드가 64개 이상인 Kubernetes 클러스터의 경우 여러 액세스 그룹을 사용해야 합니다. 각 액세스 그룹에는 최대 64개의 IQN이 포함될 수 있으며, 각 볼륨은 4개의 액세스 그룹에 속할 수 있습니다. 최대 4개의 액세스 그룹을 구성하면 최대 256개 노드로 구성된 클러스터의 모든 노드가 모든 볼륨에 액세스할 수 있습니다. 볼륨 액세스 그룹에 대한 최신 사항은 다음을 참조하세요. "[여기](#)" .

기본 구성을 사용하는 구성을 수정하는 경우 trident 다른 사용자도 사용하는 그룹에 액세스하려면 해당 ID를 포함합니다. trident 목록에 있는 그룹에 접근합니다.

Trident 빠른 시작

몇 단계만 거치면 Trident 설치하고 스토리지 리소스 관리를 시작할 수 있습니다. 시작하기 전에 검토하세요 "[Trident 요구 사항](#)" .



Docker의 경우 다음을 참조하세요. "[Docker용 Trident](#)".

1

워커 노드 준비

Kubernetes 클러스터의 모든 워커 노드는 Pod에 대해 프로비저닝한 볼륨을 마운트할 수 있어야 합니다.

["워커 노드 준비"](#)

2

Trident 설치

Trident 다양한 환경과 조직에 최적화된 여러 가지 설치 방법과 모드를 제공합니다.

["Trident 설치"](#)

3

백엔드 만들기

백엔드는 Trident 와 스토리지 시스템 간의 관계를 정의합니다. 이는 Trident 해당 스토리지 시스템과 통신하는 방법과 Trident 해당 스토리지 시스템에서 볼륨을 프로비저닝하는 방법을 알려줍니다.

["백엔드 구성" 귀하의 저장 시스템을 위해](#)

4

Kubernetes StorageClass 만들기

Kubernetes StorageClass 객체는 Trident 프로비저너로 지정하고 사용자 정의 가능한 속성으로 볼륨을 프로비저닝하는 스토리지 클래스를 생성할 수 있도록 합니다. Trident Trident 프로비저너를 지정하는 Kubernetes 객체에 맞는 스토리지 클래스를 생성합니다.

["스토리지 클래스 생성"](#)

5

볼륨 제공

*PersistentVolume (PV)*은 Kubernetes 클러스터에서 클러스터 관리자가 프로비저닝하는 물리적 스토리지 리소스입니다. *PersistentVolumeClaim (PVC)*은 클러스터의 PersistentVolume에 대한 액세스 요청입니다.

구성된 Kubernetes StorageClass를 사용하여 PV에 대한 액세스를 요청하는 PersistentVolume(PV) 및 PersistentVolumeClaim(PVC)을 만듭니다. 그런 다음 PV를 포드에 장착할 수 있습니다.

["볼륨 제공"](#)

다음은 무엇인가요?

이제 추가 백엔드를 추가하고, 스토리지 클래스를 관리하고, 백엔드를 관리하고, 볼륨 작업을 수행할 수 있습니다.

요구 사항

Trident 설치하기 전에 다음과 같은 일반적인 시스템 요구 사항을 검토하세요. 특정 백엔드에는 추가 요구 사항이 있을 수 있습니다.

Trident에 대한 중요 정보

- Trident에 대한 다음의 중요 정보를 꼭 읽어보세요.*

 Trident에 대한 중요 정보

- Kubernetes 1.34가 이제 Trident에서 지원됩니다. Kubernetes를 업그레이드하기 전에 Trident 업그레이드하세요.

- Trident SAN 환경에서 다중 경로 구성 사용을 엄격하게 시행하며 권장 값은 다음과 같습니다.
`find_multipaths: no multipath.conf` 파일에서.

비다중경로 구성 사용 또는 사용 `find_multipaths: yes` 또는 `find_multipaths: smart` `multipath.conf` 파일의 값으로 인해 마운트가 실패합니다. Trident 다음을 사용할 것을 권장했습니다.
`find_multipaths: no` 21.07 릴리스 이후.

지원되는 프런트엔드(오케스트레이터)

Trident 다음을 포함하여 다양한 컨테이너 엔진과 오케스트레이터를 지원합니다.

- Anthos On-Prem(VMware) 및 Anthos on bare metal 1.16
- 쿠버네티스 1.27 - 1.34
- OpenShift 4.12, 4.14 - 4.19(OpenShift 4.19에서 iSCSI 노드 준비를 사용할 계획인 경우 지원되는 최소 Trident 버전은 25.06.1입니다.)



Trident 다음과 같은 기준으로 이전 OpenShift 버전을 계속 지원합니다. "Red Hat Extended Update Support(EUS) 릴리스 수명 주기" 더 이상 공식적으로 지원되지 않는 Kubernetes 버전을 사용하는 경우에도 마찬가지입니다. 이런 경우 Trident 설치하는 동안 Kubernetes 버전에 대한 경고 메시지는 무시해도 됩니다.

- Rancher Kubernetes Engine 2(RKE2) v1.27.x - 1.34.x



Trident는 Rancher Kubernetes Engine 2(RKE2) 버전 1.27.x - 1.34.x에서 지원되지만, Trident 현재 RKE2 v1.28.5+rke2r1에서만 검증되었습니다._

Trident Google Kubernetes Engine(GKE), Amazon Elastic Kubernetes Services(EKS), Azure Kubernetes

Service(AKS), Mirantis Kubernetes Engine(MKE), VMWare Tanzu Portfolio를 포함한 다양한 완전 관리형 및 자체 관리형 Kubernetes 제품과도 호환됩니다.

Trident 와 ONTAP 스토리지 공급자로 사용될 수 있습니다."[큐브비트](#)" .



Trident 설치된 Kubernetes 클러스터를 1.25에서 1.26 이상으로 업그레이드하기 전에 다음을 참조하세요."[Helm 설치 업그레이드](#)" .

지원되는 백엔드(스토리지)

Trident 사용하려면 다음 지원되는 백엔드 중 하나 이상이 필요합니다.

- Amazon FSx for NetApp ONTAP
- Azure NetApp Files
- Cloud Volumes ONTAP
- Google Cloud NetApp Volumes
- NetApp All SAN 어레이(ASA)
- NetApp의 제한된 지원 하에 온프레미스 FAS, AFF, Select 또는 ASA r2(iSCSI 및 NVMe/TCP) 클러스터 버전이 제공됩니다. 보다"[소프트웨어 버전 지원](#)" .
- NetApp HCI/Element 소프트웨어 11 이상

KubeVirt 및 OpenShift 가상화에 대한 Trident 지원

지원되는 스토리지 드라이버:

Trident KubeVirt 및 OpenShift Virtualization에 대해 다음 ONTAP 드라이버를 지원합니다.

- 온탑나스
- 온탑-나스-이코노미
- ontap-san(iSCSI, FCP, NVMe over TCP)
- ontap-san-economy(iSCSI 전용)

고려해야 할 사항:

- 저장 클래스를 업데이트하여 다음을 수행하세요. `fstype` 매개변수(예: `fstype: "ext4"`) OpenShift 가상화 환경에서. 필요한 경우 볼륨 모드를 명시적으로 차단으로 설정하십시오. `volumeMode=Block` 매개변수 `dataVolumeTemplates` CDI에 블록 데이터 볼륨을 생성하도록 알립니다.
- 블록 스토리지 드라이버를 위한 `RWX` 액세스 모드: `ontap-san(iSCSI, NVMe/TCP, FC)` 및 `ontap-san-economy(iSCSI)` 드라이버는 "`volumeMode: Block`"(원시 장치)에서만 지원됩니다. 이러한 운전자의 경우 `fstype` 볼륨이 원시 장치 모드로 제공되므로 매개변수를 사용할 수 없습니다.
- `RWX` 액세스 모드가 필요한 라이브 마이그레이션 워크플로의 경우 다음 조합이 지원됩니다.
 - NFS+ `volumeMode=Filesystem`
 - iSCSI + `volumeMode=Block` (원시 장치)
 - NVMe/TCP + `volumeMode=Block` (원시 장치)
 - FC + `volumeMode=Block` (원시 장치)

기능 요구 사항

아래 표는 이번 Trident 릴리스에서 사용할 수 있는 기능과 이를 지원하는 Kubernetes 버전을 요약한 것입니다.

특징	쿠버네티스 버전	기능 게이트가 필요합니까?
Trident	1.27 - 1.34	아니요
볼륨 스냅샷	1.27 - 1.34	아니요
볼륨 스냅샷의 PVC	1.27 - 1.34	아니요
iSCSI PV 크기 조정	1.27 - 1.34	아니요
ONTAP 양방향 CHAP	1.27 - 1.34	아니요
동적 수출 정책	1.27 - 1.34	아니요
Trident 오퍼레이터	1.27 - 1.34	아니요
CSI 토플로지	1.27 - 1.34	아니요

테스트된 호스트 운영 체제

Trident 공식적으로 특정 운영 체제를 지원하지 않지만, 다음은 작동하는 것으로 알려져 있습니다.

- AMD64 및 ARM64 환경에서 OpenShift 컨테이너 플랫폼이 지원하는 Red Hat Enterprise Linux CoreOS(RHCOS) 버전
- AMD64 및 ARM64 기반 Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8 이상



NVMe/TCP에는 RHEL 9 이상이 필요합니다.

- AMD64 및 ARM64에서 Ubuntu 22.04 LTS 이상 버전
- 윈도우 서버 2022
- SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 15 이상

기본적으로 Trident 컨테이너에서 실행되므로 모든 Linux 워커에서 실행됩니다. 하지만 해당 작업자는 사용하는 백엔드에 따라 표준 NFS 클라이언트나 iSCSI 이니시에이터를 사용하여 Trident 제공하는 볼륨을 마운트할 수 있어야 합니다.

그만큼 `tridentctl` 이 유틸리티는 모든 Linux 배포판에서도 실행됩니다.

호스트 구성

Kubernetes 클러스터의 모든 워커 노드는 Pod에 대해 프로비저닝한 볼륨을 마운트할 수 있어야 합니다. 작업자 노드를 준비하려면 드라이버 선택에 따라 NFS, iSCSI 또는 NVMe 도구를 설치해야 합니다.

"워커 노드 준비"

스토리지 시스템 구성

Trident 백엔드 구성에서 사용하려면 먼저 스토리지 시스템을 변경해야 할 수도 있습니다.

"백엔드 구성"

Trident 포트

Trident 통신을 위해 특정 포트에 접근해야 합니다.

"Trident 포트"

컨테이너 이미지 및 해당 **Kubernetes** 버전

공기 간격 설치의 경우, 다음 목록은 Trident 설치하는 데 필요한 컨테이너 이미지의 참고 자료입니다. 사용하다 `tridentctl images` 필요한 컨테이너 이미지 목록을 확인하는 명령입니다.

Trident 25.06.2에 필요한 컨테이너 이미지

кувернетис 버전	컨테이너 이미지
v1.27.0, v1.28.0, v1.29.0, v1.30.0, v1.31.0, v1.32.0, v1.33.0, v1.34.0	<ul style="list-style-type: none">• docker.io/netapp/trident:25.06.2• docker.io/netapp/trident-autosupport:25.06• registry.k8s.io/sig-storage/csi-provisioner:v5.2.0• registry.k8s.io/sig-storage/csi-attacher:v4.8.1• registry.k8s.io/sig-storage/csi-resizer:v1.13.2• registry.k8s.io/sig-storage/csi-snapshotter:v8.2.1• registry.k8s.io/sig-storage/csi-node-driver-registrar:v2.13.0• docker.io/netapp/trident-operator:25.06.2 (선택 사항)

Trident 25.06에 필요한 컨테이너 이미지

쿠버네티스 버전	컨테이너 이미지
v1.27.0, v1.28.0, v1.29.0, v1.30.0, v1.31.0, v1.32.0, v1.33.0, v1.34.0	<ul style="list-style-type: none"> • docker.io/netapp/trident:25.06.0 • docker.io/netapp/trident-autosupport:25.06 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-provisioner:v5.2.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-attacher:v4.8.1 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-resizer:v1.13.2 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-snapshotter:v8.2.1 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-node-driver-registrar:v2.13.0 • docker.io/netapp/trident-operator:25.06.0 (선택 사항)

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 그레픽, 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 있으며 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/TM>에 나열된 마크는 NetApp, Inc.의 상표입니다. 기타 회사 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.