

기술 백서

UFFO: 초고속 통합 파일 및 오브젝트 스토리지

UFFO 기술 개요

목차

배경	3
UFFO란?	3
새로운 카테고리의 스토리지를 도입해야 하는 이유	3
아키텍처의 중요성	4
현대적인 애플리케이션을 위한 요구사항	4
다차원적인 성능	5
왜 초고속 오브젝트 스토리지인가?	5
클라우드 지원	6
동적 확장성	6
지능형 아키텍처	6
상시 가용성	6
멀티 프로토콜 지원	7
현대의 비정형 데이터란?	7
UFFO 사용 사례	8
퓨어스토리지 플래시블레이드//S(FlashBlade//S): UFFO 플랫폼	9
다차원적인 성능	9
클라우드 지원	10
동적 확장성	14
플래시블레이드//S 및 에버그린(Evergreen™)	15
지능형 아키텍처	15
상시 가용성	16
멀티 프로토콜 지원	17
결론	17
참고 자료	18



배경

비정형 데이터는 파일이나 오브젝트, 또는 두 가지 모두로 구성됩니다. 기존에는 비정형 데이터를 저장 및 액세스하는데 전용 스토리지와 컴퓨팅 리소스가 필요했습니다. 오브젝트 스토리지 시스템은 일반적으로 성능이 낮고 아카이빙된 데이터용으로 설계됐으며, 파일 스토리지 시스템은 복잡하고 확장이 어렵습니다. 결과적으로 각 데이터 유형별로 별도의 스토리지가 필요해, 리소스가 비효율적으로 사용될 수 있습니다.

어떤 스토리지 시스템은 파일에 오브젝트 프로토콜을 사용하거나 오브젝트에 파일 프로토콜을 사용하는 프런트 엔드를 통해, 동일한 플랫폼에서 파일과 오브젝트 스토리지 양쪽을 모두 제공합니다. 이러한 설계에서는 파일이나 오브젝트가 다른 요소들에 비해 우선순위를 가집니다. 따라서 이러한 게이트웨이 솔루션은 파일이나 오브젝트에 대해 성능과 효율성이 떨어지는 단점이 있습니다.

오늘날의 현대적인 애플리케이션은 대량의 비정형 데이터를 높은 성능 수준에서 액세스, 분석 및 복원해야 합니다. 모든 스토리지 공급업체들이 동일한 상용 하드웨어 구성 요소를 사용할 수 있지만, 현대적인 애플리케이션의 요구사항을 충족하려면 소프트웨어가 하드웨어를 어떻게 활용하느냐가 매우 중요합니다. 그래서 아키텍처가 중요합니다.

초고속 통합 파일 및 오브젝트 스토리지(UFFO) 플랫폼에는 백엔드에 독립적인 파일 및 오브젝트 저장소가 있고, 각 저장소의 데이터에 액세스하기 위한 기본 프로토콜이 있습니다. NFS 및 SMB 프로토콜을 통해 파일 액세스가 가능하고, S3 프로토콜을 통해서도 오브젝트 데이터에 액세스 가능합니다.

UFFO란?

현대의 애플리케이션들은 간소화, 성능, 대규모의 풍부한 데이터 서비스를 필요로 합니다. 초고속 통합 파일 및 오브젝트(Unified Fast File and Object, UFFO)는 스케일 아웃된 고성능 스토리지의 한 카테고리, 오늘날의 비정형 데이터와 애플리케이션의 요구사항을 충족합니다.

통합(Unified)은 핵심적인 워크로드를 통합하기 위해 파일 및 오브젝트 데이터를 모두 기본적으로 저장하는 하나의 물리적 플랫폼을 말하며, 이를 통해 리소스 활용도와 투자 수익률(ROI)을 높일 수 있습니다.

초고속(Fast)은 데이터 세트 크기, I/O 패턴 유형(읽기, 쓰기, 순차, 임의) 또는 파일이나 오브젝트 수(최대 수십억 개)에 관계없이 탁월하게 뛰어난 처리량과 성능을 제공함을 의미합니다.

파일(File) 액세스는 UFFO의 본질적인 특징입니다. 플랫폼은 Linux/Unix 클라이언트의 경우는 NFS를, Windows 클라이언트의 경우는 SMB를 기본적으로 지원해야 합니다.

오브젝트(Object) 액세스는 UFFO 플랫폼에 필요하며, 클라이언트에 오브젝트 데이터를 저장, 액세스 및 관리할 수 있는 S3 프로토콜 인터페이스를 제공합니다.

새로운 카테고리의 스토리지를 도입해야 하는 이유

스토리지 업계에서 이 새로운 카테고리가 대두되는 이유는 간단히 말해, 현대의 애플리케이션과 비정형 데이터에 이 카테고리가 필요하기 때문입니다.



레거시 스토리지는 다음과 같은 이유로 현대의 애플리케이션에 적합하지 않습니다.

- 한가지 목적을 위해 구축되어 확장성이 제한되고 복잡함
- 현대의 데이터 및 애플리케이션에는 너무 느리고 유연성이 없음
- 빠르지만 엔터프라이즈급 데이터 서비스와 강력한 프로토콜 지원이 부족함

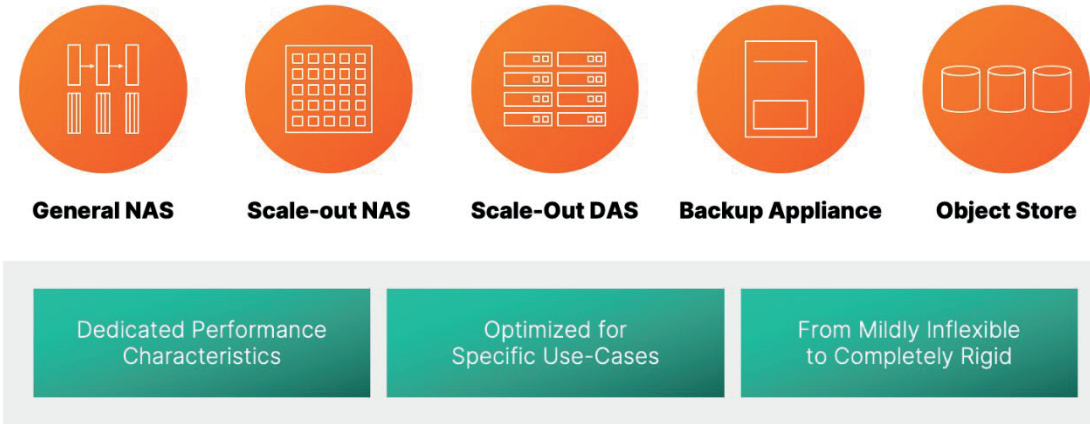


그림 1. 레거시 스토리지 플랫폼은 현대의 비정형 데이터가 요구하는 유연성이 부족합니다.

레거시 스토리지 플랫폼은 정형 데이터 및 데이터베이스와 같은 예전 애플리케이션용으로 설계됐습니다. 하지만 현대적인 애플리케이션의 비정형 파일과 오브젝트 데이터에는 더 높은 성능과 더불어 스냅샷, 복제 등 풍부한 데이터 서비스, 그리고 확장성이 필요합니다. 센서로 생성되는 대규모 데이터, 실시간 비디오 처리, 금융 서비스 애플리케이션, 예측 분석을 그 예로 들 수 있습니다.

아키텍처의 중요성

스토리지 플랫폼들은 성능, 확장성 및 사용 편의성면에서 타의 추종을 불허합니다. 그리고 이러한 기준을 충족하는 솔루션은 소프트웨어 설계 자체뿐 만 아니라 소프트웨어가 어떻게 하드웨어를 활용하느냐에도 의존하기 때문에 아키텍처는 매우 중요합니다. 이러한 의미에서 하드웨어는 중요하며, 아키텍처에는 하드웨어와 소프트웨어가 모두 포함되기 때문에 더욱 아키텍처가 중요하다고 말할 수 있습니다.

현대적인 애플리케이션을 위한 요구사항

현대적인 애플리케이션은 확장가능성, 성능, 풍부한 데이터 서비스가 필수적입니다. 현대적인 데이터와 애플리케이션의 요구사항은 다음과 같습니다.

- 다차원의 고성능
- 클라우드 지원
- 동적 확장성
- 지능형 아키텍처
- 고가용성
- 파일 및 오브젝트 프로토콜 모두를 통한 액세스

UFFO 스토리지 플랫폼의 속성이 이러한 각 요구사항을 어떻게 충족하는지에 대해 아래에서 자세히 살펴보겠습니다.



UFFO Modern Data Requirements

 <p>Multi-Dimensional Performance High throughput and performance for multiple simultaneous workloads</p>	 <p>Intelligent Architecture Built for flash with simple deployment, management, & upgrades; no constant tuning</p>
 <p>Cloud-Ready Cloud-like agility, flexibility, and consumption choices with on-prem control</p>	 <p>Always Available High availability with non-disruptive upgrades and data protection</p>
 <p>Dynamic Scalability Seamless scaling of capacity, performance, metadata, number of files, and objects</p>	 <p>Multi-Protocol Support Outstanding performance and functionality across NFS, SMB, and S3 protocols</p>

그림 2. 현대적인 데이터 요구사항.

다차원적인 성능

다차원적인 성능은 워크로드의 특성에 관계없이 다수의 동시 파일 및 오브젝트 워크로드에 높은 성능을 제공할 수 있는 역량을 말합니다. 워크로드 속성에는 다음이 포함됩니다.

- 데이터 크기(대용량 또는 소규모 파일 또는 오브젝트)
- 파일 및 오브젝트 수
- 순차 또는 임의 액세스
- 작동 유형(읽기 또는 쓰기)
- 배치 또는 실시간 프로세스

기존 아키텍처는 소규모 또는 대규모 파일과 순차 또는 임의 파일 워크로드에 대해 높은 성능을 제공합니다. 그러나 현대의 데이터 워크로드에는 위에 언급한 모든 특성이 동시에 필요합니다.

UFFO 플랫폼은 핵심 데이터 저장소와 고급 메타데이터 관리 기능을 갖추고 있어, 기본적으로 파일 및 오브젝트 프로토콜을 지원하고 다차원의 성능을 제공합니다. 이러한 아키텍처는 한 차원 높은 통합을 위한 필수적인 요소입니다.

UFFO 플랫폼은 높은 처리량을 통해 확장가능하고 예측가능한 성능을 제공하며, 수백억 개의 파일과 오브젝트를 처리할 수 있습니다. UFFO는 메타데이터 중심의 소규모 파일에서 대용량 스트리밍 파일에 이르기까지, 수동으로 성능을 조율하지 않고도 임의 또는 순차적 액세스 패턴 모두에서 훌륭한 성능을 제공합니다.

왜 초고속 오브젝트 스토리지인가?

오브젝트 스토리지는 원래 대량의 아카이브 데이터를 낮은 비용으로 저장하는 간단한 방법이었습니다. 하지만 클라우드 기반 애플리케이션은 미션 크리티컬 데이터에 오브젝트 스토리지를 사용합니다. 현대의 애플리케이션은 데이터에서 인사이트를 얻어 의사 결정을 신속히 하고 시장 출시 시간을 단축하며, 경쟁 우위를 확보하기 위해 더 높은 오브젝트 성능을 필요로 합니다. 퍼블릭 클라우드는 오브젝트 데이터에 충분한 성능을



제공할 수 없기 때문에, 많은 조직들은 온프레미스(on-premises)나 하이브리드 클라우드 아키텍처에서 초고속 오브젝트 스토리지를 실행하기 원합니다. UFFO 아키텍처는 기존 레거시 스토리지 플랫폼보다 오브젝트 데이터에 더 높은 성능을 제공합니다.

클라우드 지원

UFFO 플랫폼은 오늘날의 성능 및 용량 요구사항을 충족하고 워크로드의 변화에 원활하게 대응하기 위해 민첩하고 유연해야 합니다. 플랫폼에는 서브스크립션 서비스 등 다양한 소비 옵션이 있어야 합니다. 예측 가능한 성능과 고가용성을 유지하면서 향후 확장 및 개선 사항을 간소하게 구현하기 위해서는 모듈형 구성 요소와 유연한 아키텍처가 필요합니다.

클라우드 전략은 자주 바뀌고 진화합니다. 따라서 UFFO 플랫폼은 Amazon이나 Azure 같은 주요 퍼블릭 클라우드 공급업체를 지원할 뿐만 아니라 하이브리드 클라우드 모델도 지원해야 합니다. 가장 중요한 것은 위치에 관계없이 플랫폼의 운영과 보안을 완벽하게 제어할 수 있어야 한다는 것입니다.

동적 확장성

확장성은 용량에만 관련된 경우가 많지만, UFFO 플랫폼은 용량, 성능, 메타데이터, 그리고 파일 및 오브젝트 수를 원활하게 확장할 수 있어야 합니다. 확장은 가용성과 성능 모두에 대해 지장을 주지 않고 간편하게 무중단으로 이뤄져야 합니다. 하드웨어를 더 추가할 때는 리소스를 즉시 활용할 수 있어야 하며 애플리케이션에서 소비할 수 있어야 합니다.

스토리지 용량과 컴퓨팅 리소스는 모듈방식이어야 하며 성능, 용량 및 비용 효율성을 최적화하는 시스템을 구성할 수 있도록 독립적으로 확장되어야 합니다. 동적으로 확장 가능한 시스템은 요구사항이 변경되면 간단하게 재구성할 수 있습니다.

지능형 아키텍처

UFFO 아키텍처는 플래시 미디어의 성능과 효율성을 활용할 수 있도록 '지능형'으로 설계되어야 합니다. 지능형이란 플랫폼이 설치, 관리 및 업그레이드가 간소하다는 것을 의미하며, 최종 사용자들이 간단하게 사용할 수 있도록 플랫폼이 복잡하지 않아야 함을 의미합니다.

UFFO 플랫폼은 지속적으로 사용자가 개입해 성능을 조율하고 로드 밸런싱을 할 필요가 없습니다. 이상적으로, 아키텍처를 통해 다양한 워크로드를 위한 네트워크 관리와 스토리지 레이아웃 작업을 자동화함으로써 관리자가 일상적인 관리 업무를 별도로 수행할 필요가 없습니다.

하드웨어 및 소프트웨어 업그레이드를 비롯한 유지 관리와 UFFO 플랫폼의 확장은 간단하고 중단 없이 이루어져야 합니다. 기술이 계속 변화함에 따라 지능형 스토리지 플랫폼은 스토리지 투자에 대한 미래 경쟁력을 갖추고 있어야 합니다.

상시 가용성

UFFO 플랫폼은 성능 저하 없이 높은 수준의 가용성을 제공해야 합니다. 하드웨어 및 소프트웨어의 업그레이드는 간소하고 중단 없이 이뤄져야 합니다.

가용성에서 중요한 것은 데이터 보호이며, UFFO 플랫폼에는 데이터 보호 기능이 내장되어 있어야 합니다. '상시 가용' 데이터란 무단 액세스로부터 보호되며 랜섬웨어 공격 같은 문제가 발생해도 신속하고 쉽게 복원할 수 있음을 의미합니다.



멀티 프로토콜 지원

UFFO 플랫폼은 파일 기반 애플리케이션과 최신 클라우드 기반 워크로드에 네이티브 멀티 프로토콜을 지원하기 위해, 초고속 파일 및 오브젝트 프로토콜(NFS, SMB 및 S3)을 제공해야 합니다. 파일 및 오브젝트 프로토콜은 모두 동시적 또는 개별적으로 실행할 수 있지만, 성능에는 영향을 미치지 않습니다.

파일 및 오브젝트 프로토콜 모두에 다양한 데이터 서비스를 제공하며, 완전한 기능을 갖춘 RESTful API 스택과 함께 최신 애플리케이션의 통합과 개발을 쉽게 지원할 수 있어야 합니다.

UFFO는 오브젝트 및 파일 스토리지 서비스를 단일 플랫폼에 통합함으로써 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 클라우드 오브젝트 저장소의 한계를 넘어 애플리케이션 가속화
- 파일 및 오브젝트 워크로드를 통합하여 스토리지 사일로 제거
- 직관적인 단일 인터페이스를 통해 오브젝트 및 파일 관리 통합

현대의 비정형 데이터란?

비정형 데이터를 이해하려면 먼저 정형 데이터와 반정형 데이터가 무엇인지 알아야 합니다. 정형 데이터는 데이터베이스나 스프레드시트 같은 소프트웨어 프로그램처럼 저장된 정보에 대한 스키마가 잘 정의되어 있습니다. 반정형 데이터는 XML 또는 JSON 같이 자체기술적(self-describing)이지만, 데이터베이스에서처럼 표 형식으로 존재하지는 않습니다.

비정형 데이터 또는 반정형 데이터는 모두 비정형 데이터 클래스에 속합니다. 비정형 데이터에는 텍스트 파일, 이미지, 오디오, 비디오 등이 포함됩니다. 반면 오늘날의 비정형 데이터는 센서나 소프트웨어 애플리케이션에 의해 디지털 방식으로 생성됩니다.

오늘날의 비정형 데이터에는 다음과 같은 특성을 가집니다.

- 디지털 기반
- 예측 불가능함
- 지속적으로 생성
- 혼합, 다중모달(multimodal) 및 상호운용 가능
 - 데이터 혼합은 여러 소스의 데이터를 기능적 데이터 집합으로 결합하는 프로세스입니다.
 - 다중모달 데이터는 다양한 소스(예: 카메라, 웨어러블 센서, 적외선 이미지)에서 생성됩니다.
 - 상호운용이 가능한 데이터는 여러 애플리케이션에서 재사용되고 처리되어 여러 정보 시스템이 함께 작동하도록 지원합니다.
- 지속적인 흐름(수십억 개의 파일 및 오브젝트들이 대규모로 실시간으로 생성, 처리 및 분석됨)
- 향상된 액세스 및 데이터 보호를 위한 복제

오늘날의 비정형 데이터에는 실시간/스트리밍 데이터 처리와 함께 다양한 애플리케이션을 위한 높은 성능과 처리량이 필요합니다. 대용량의 비정형 데이터는 엄청난 용량과 수십억 개의 파일 또는 오브젝트를 처리할 수 있는 스토리지가 필요합니다.



UFFO 활용 사례

UFFO의 활용 사례는 과학 및 보건, 금융 서비스, 제조, 자동차, 석유 및 가스, 식품 서비스, 정부 기관을 포함한

대부분의 업계에 적용됩니다. UFFO의 사용 사례는 광범위하며, 다음은 몇 가지 예에 불과합니다.

신속한 복구/렌섬웨어 완화. 모든 스토리지 플랫폼에는 일정 정도의 데이터 보호가 포함되어야 합니다. 데이터 백업이 문제가 되는 일은 거의 없지만 데이터를 빠르게 복구하는 것은, 특히 랜섬웨어 공격을 받은 경우 큰 문제가 될 수 있습니다.

UFFO 플랫폼은 데이터 보호를 위해 변경 불가능한 스냅샷 및 복제 같은 다양한 엔터프라이즈 데이터 서비스를 제공합니다. 플래시 기술의 성능을 위해 설계된 UFFO는 신속한 데이터 복구를 위한 최상의 솔루션입니다. 데이터 복제는 재해 복구 전략을 지원하는 데 필요한 기능입니다.

현대적 분석. 거의 모든 기업들이 데이터 분석을 사용해 트렌드를 파악하고 비즈니스 관련 질문에 답을 찾습니다. 이러한 인사이트를 확보하지 않으면 기업은 경쟁력을 쉽게 잃을 수 있습니다.

느린 검색 및 쿼리, 사용되지 않는 데이터의 사일로, 데이터 처리에 필요한 복잡한 작업 등 데이터 분석과 관련해 여러 가지 문제가 발생합니다. 고성능, 클라우드 지원, 간단한 확장, 무중단 업그레이드를 통한 고가용성을 지원하는 UFFO는 데이터 분석을 위한 최고의 솔루션입니다.

헬스케어: PACS 및 유전체학. 헬스케어 업계에서 사용되는 의료영상 저장 및 전송 시스템(PACS)은 의료 이미지와 보고서를 저장합니다. 이미징 기술은 항상 변화하고 있으며, 데이터 세트는 시간이 지나면서 기하급수적으로 증가하고 있습니다. 의료 전문가는 이미지를 분석하기 위해 빠르고 쉽게 이미지에 액세스할 수 있어야 합니다.

게놈 시퀀싱 플랫폼은 매주 최대 2PB의 원시 데이터를 생성할 수 있습니다. 원시 데이터에서 실행 가능한 인사이트를 확보하기 위해서는 시퀀싱 파이프라인을 통해 다수의 동시 사용자들로부터 빠르게 읽기를 처리해야 합니다.

인공지능(AI). AI는 일반적으로 인간 지능이 필요한 작업을 수행할 수 있는 자가 학습 시스템을 만드는 것과 관련된 컴퓨터 과학의 한 분야입니다. 자율 주행 자동차에서 미래 예측에 이르기까지, AI는 데이터를 사용해 세상을 혁신하고 있습니다.

AI 워크로드에는 파일 및 오브젝트 데이터를 저장해 여러 동시 사용자와 공유할 수 있는 중앙 집중화된 허브를 통해 원활하게 확장 가능한 고성능 UFFO 플랫폼이 필요합니다.

소프트웨어 개발/데브옵스(DevOps). 전통적으로 개발팀과 운영팀은 별개 조직이었습니다. 오늘날, 소프트웨어는 비즈니스를 뒷받침하고 있으며, 이러한 팀들을 하나의 데브옵스 조직으로 통합해 강화하는 것은 혁신과 생산성을 극대화하기 위한 열쇠입니다.

간소성화와 대규모 성능 덕분에, UFFO 플랫폼은 전체 연속 통합/연속 배포(CI/CD) 파이프라인을 가속화함으로써 경쟁 우위를 점할 수 있습니다. 개발자 생산성은 비즈니스의 성장에 직접적인 영향을 미치는 혁신의 속도를 좌우합니다.

기타 기술 컴퓨팅. 기술 컴퓨팅에는 고성능 컴퓨팅(HPC), 컴퓨팅 모델링 및 시뮬레이션 등의 카테고리에 속하는 애플리케이션들이 포함됩니다. 이러한 애플리케이션에는 대개 방대한 데이터 세트가 포함되며, 많은 사용자들이 해당 데이터에 동시 액세스하게 됩니다.

UFFO 플랫폼은 방대하게 많은 수의 클라이언트를 동시에 지원함은 물론, 파일 및 오브젝트 프로토콜 모두에 대해 높은 성능과 처리량을 제공해야 하는 도전과제를 해결해 줍니다.



퓨어스토리지 플래시블레이드//S(FlashBlade//S): UFFO 플랫폼

다차원적인 성능

플래시 기술은 높은 성능을 제공하지만, 플래시블레이드//S 아키텍처는 성능을 한층 더 향상시켜 줍니다. 플래시 기술을 효율적으로 사용하는 퓨어스토리지 플래시블레이드//S의 통합 아키텍처는 다양한 사용 사례에 완벽히 적합한 솔루션입니다.

플래시블레이드//S의 소프트웨어 설계는 다음 세 가지 원칙에 기반하는 최적화된 트랜잭션 키 값 저장소입니다.

1. 모든 것을 플랫폼 전체에 배포(메타데이터 제어, 대용량 파일 체크, 프로토콜 처리)
2. 소량 및 대용량 파일 및 오브젝트 크기에 최적화(가변 블록 인코딩, 임의 액세스에 최적화, 플랫폼 전체에 분산된 대용량 파일)
3. 플래시 미디어에 대한 직접 액세스 제공(퓨리티//FB(Purity//FB) 소프트웨어 전반에서 플래시 디바이스의 동시접속 노출)

각 블레이드는 다음 세 가지 유형의 프로세스로 동일한 소프트웨어를 실행합니다.

- 엔드포인트(Endpoint)
- 권한
- 스토리지 관리자

엔드포인트는 클라이언트 연결을 관리하며, 블레이드당 하나의 엔드포인트 인스턴스가 있습니다. 엔드포인트는 요청을 권한 프로세스에 전달하고, 인증 기관과 클라이언트 간에 응답과 데이터를 전달합니다.

블레이드당 여러 개의 권한 인스턴스가 있으며, 이들은 엔드포인트에서 전달된 클라이언트 요청을 실행합니다. 각 권한은 플랫폼의 모든 블레이드에 있는 플래시와 NVRAM의 파티션을 관리합니다.

스토리지 관리자는 스토리지 유닛의 NVRAM 및 플래시에서 읽기 및 쓰기를 수행합니다. 스토리지 관리자는 온블레이드(on-blade) 권한 및 다른 블레이드의 권한으로부터 온 요청을 실행합니다.

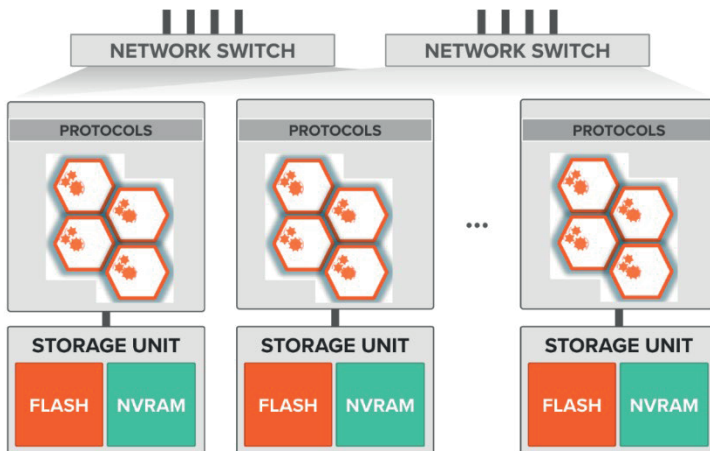


그림 3. 플래시블레이드//S 설계 원칙

플래시블레이드//S 설계에는 파일 및 오브젝트에 대한 핵심 키 값 데이터 저장소와, 세분화된 고급 분산 메타데이터 관리가 포함됩니다. 고도의 병렬 아키텍처를 통해 다차원적인 파일 및 오브젝트 성능을 발휘하는 초고속 통합 파일 및 오브젝트 스토리지를 제공합니다. 이 아키텍처는 다양한 동시 워크로드의 통합하는데 매우 중요합니다. 데이터는 키 값 저장소 전체에 분할되고 분산되며, 이러한 데이터 분산을 통해 액세스를 병렬 처리할 수 있으며 결과적으로 보다 대규모 환경에서 더 높은 성능을 낼 수 있습니다.

플래시블레이드//S 시스템의 병렬 아키텍처는 스트리밍 성능과 실시간 분석을 지원하여 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- NVRAM은 I/O를 저장 및 (재)구성하여 소규모 파일과 메타데이터 집약적인 워크로드의 성능을 개선하고 레이턴시를 단축합니다. 또한 특정 파일 크기나 디렉터리 뎀스(depth)에 맞게 조정할 필요가 없습니다.
- ECMP(Equal-Cost Multi-Path) 해싱은 스케일 아웃 성능을 지원하는 클라이언트 연결의 로드 밸런싱을 제공합니다.
- 또한 단일 플랫폼에 여러 파일 및 오브젝트 워크로드를 통합하여 ROI를 대폭 향상할 수 있도록 지원합니다.

레거시 NAS 스토리지 플랫폼은 NAS 컨트롤러 전반에 직접 로드 밸런싱을 수행하거나, 보드 전반에 낮은 성능에 맞춰 조정을 해야 합니다.

플래시블레이드//S는 데이터와 메타데이터의 세분화된 분배와 고도로 최적화된 동시실행 프로토콜을 사용하여, 성능 확장성을 갖춘 간소하고 자율적인 구축이 가능합니다.

클라우드 지원

플래시블레이드//S는 다양한 소비 및 클라우드 솔루션 옵션을 통해 클라우드와 유사한, 민첩하고 유연하며 가용성 높은 경험을 제공합니다. 컴퓨팅 리소스와 용량을 독립적으로 추가할 수 있으므로, 온프레미스 스토리지 플랫폼 제어를 유지하면서도 시스템을 원활하게 확장할 수 있습니다.

플래시블레이드//S는 시간이 지나면서 향상되는 솔루션입니다. 향후 기술의 구성부품을 수용할 수 있어 몇 년마다 플랫폼을 완전 교체할 필요가 없기 때문입니다.

클라우드의 플래시블레이드//S 솔루션은 다음을 포함합니다:

- 에버그린//원(Evergreen//One)
- AWS 아웃포스트(Outposts)
- Azure스택과 통합된 퓨어스토리지 플래시블레이드®
- Microsoft Azure를 사용한 Equinix의 플래시블레이드(FlashBlade in Equinix with Microsoft Azure)
- Equinix Metal의 퓨어스토리지(Pure Storage on Equinix Metal)
- 플래시블레이드 오브젝트 복제

다음은 이러한 각 솔루션에 대한 세부 정보입니다.

에버그린//원은 스토리지 소비를 위한 온디맨드 서브스크립션 모델로 유지 관리와 지원이 포함됩니다. 사용량 기준 과금 방식의 하이브리드 클라우드 고효율 스토리지 솔루션입니다. 에버그린//원은 물리적 데이터센터 또는 코로케이션 시설에서 단일 통합 서브스크립션으로 플래시블레이드에 파일 및 오브젝트 스토리지를 제공합니다.

AWS 아웃포스트는 AWS 인프라, AWS 서비스, API 및 툴들을 거의 모든 데이터센터, 코로케이션 공간 또는 온프레미스 시설로 확장하여 완전하게 관리되는 서비스로, 일관된 진정한 하이브리드 경험을 제공합니다. 지정된 서비스 지원 파트너로서, 퓨어스토리지 플래시블레이드와 플래시어레이(FlashArray™)는 철저한 테스트와 아웃포스트 지원을 통해 간소함, 성능 및 통합을 제공합니다.



다음과 같은 활용 사례들이 있습니다:

- 현대적인 분석 및 AI/ML
- 신속한 복원
- 데이터 주권, 컴플라이언스 또는 보안 요구사항
- 짧은 레이턴시 요구사항
- 로컬 데이터 처리 요구사항

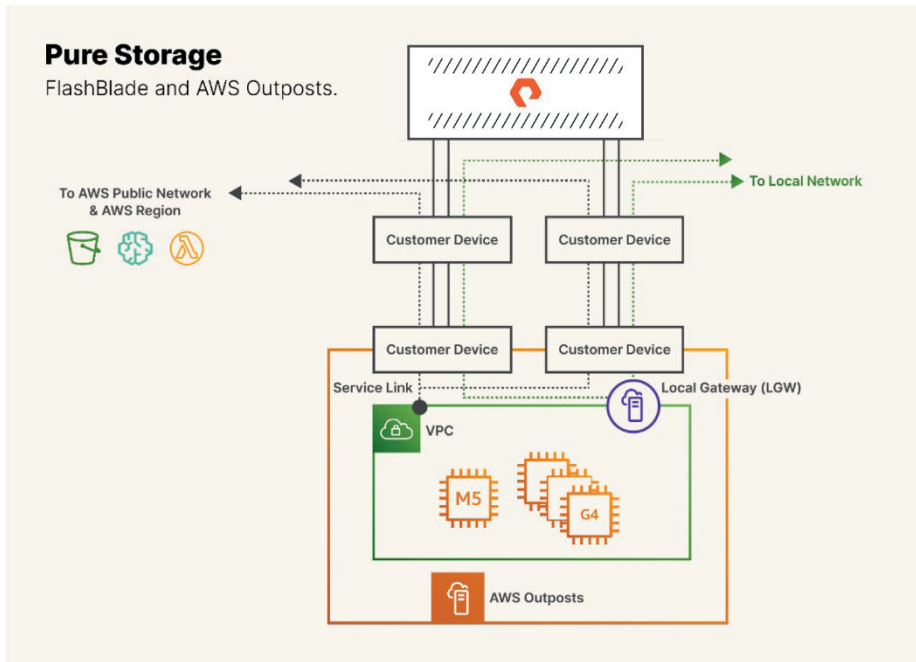


그림 4. 퓨어스토리지 플래시블레이드/S 및 AWS 아웃포스트

Azure 스택과 통합된 플래시블레이드는 NFS, SMB 및 S3 오브젝트 스토리지를 제공합니다. Azure 스택 허브 포털과 Azure 리소스 매니저로부터 직접 플래시블레이드 파일 시스템과 S3 오브젝트 계정을 배치하고 관리할 수 있습니다.

Microsoft에서 승인한 서드파티 리소스를 사용하여, 하나 이상의 플래시블레이드 네임스페이스를 Azure 스택 허브 포털에 직접 통합할 수 있습니다. 이러한 통합을 통해 Azure 스택 허브 포털, CLI 및 ARM 인터페이스에서 직접 플래시블레이드 파일 시스템 및 오브젝트 계정을 기본적으로 프로비저닝하고 관리할 수 있습니다. 이 통합은 플래시블레이드 고성능 파일 및 오브젝트 플랫폼의 모든 이점을 Azure 스택 허브로까지 확장해줍니다.

플래시블레이드를 Azure 스택 허브에 통합하면 클라우드 전략을 위한 초고속 파일 및 S3 오브젝트 스토리지 솔루션이 가능해집니다.



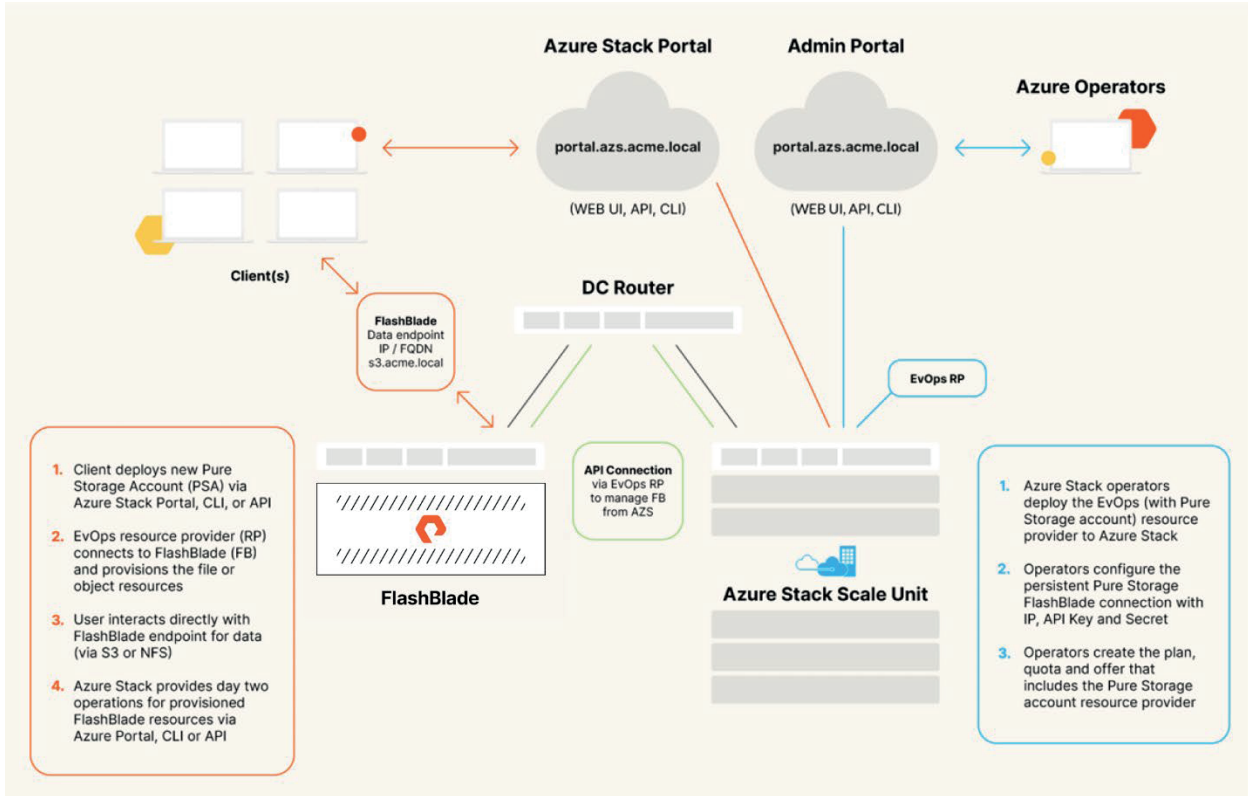


그림 5. 퓨어스토리지 플래시블레이드/S 및 애저 스택 허브 통합.

Microsoft Azure를 사용한 Equinix의 플래시블레이드는 퓨어스토리지, Microsoft, Equinix를 사용하는 클라우드 인접 솔루션입니다. Microsoft는 전자 설계 자동화(EDA) 시뮬레이션 워크로드에 대해 이 솔루션을 완벽하게 검증했습니다. 플래시블레이드 플랫폼은 Equinix 데이터센터에서 Microsoft Azure 클라우드에 연결됩니다. 이 솔루션은 예측 가능한 높은 성능과 짧은 레이턴시를 제공하는 동시에, 데이터에 대한 완전한 제어 기능을 제공합니다. 현재 이 솔루션은 Microsoft 솔루션이지만, 향후에는 모든 주요 클라우드 공급업체에 연결할 수 있을 것입니다. 커넥티드 클라우드 솔루션의 주요 이점은 데이터를 이동할 필요 없이 보안 및 제어 기능을 유지할 수 있다는 것입니다.

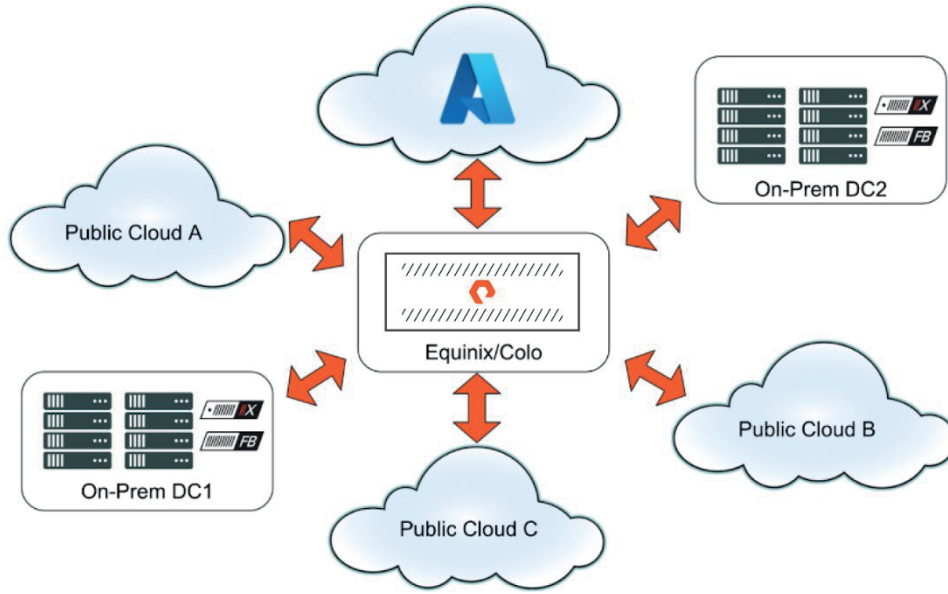


그림 6. Microsoft Azure를 사용한 Equinox의 플래시블레이드/S

Equinox Metal의 퓨어스토리지는 엣지에 가까운 고성능 클라우드 스토리지를 제공합니다. 플래시블레이드 초고속 통합 파일 및 오브젝트 플랫폼을 Equinox Metal과 결합하면 다양한 비정형 워크로드를 다차원적 성능을 갖춘 고확장성 플랫폼에 통합할 수 있습니다. 이러한 소비 기반 클라우드 환경은 모든 주요 하이퍼스케일 공급업체에 연결되어 총 소유 비용을 절감해줍니다.

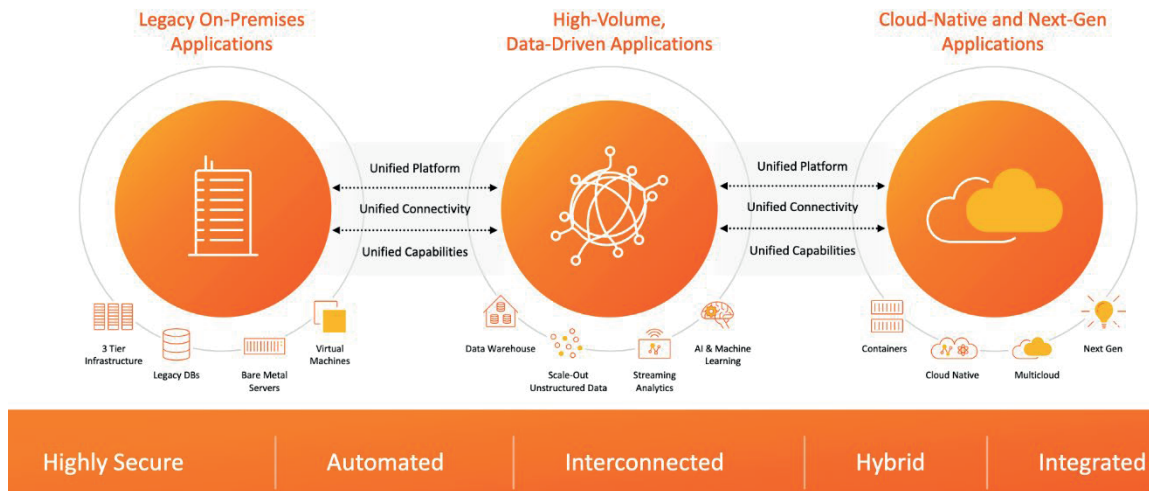


그림 7. Equinox Metal의 퓨어스토리지는 엣지에 가까운 고성능 클라우드 스토리지를 제공합니다.

플래시블레이드 오브젝트 복제는 높은 품질, 간소화 및 효율성을 제공합니다. 오브젝트 데이터를 네이티브 포맷으로 플래시블레이드에서 플래시블레이드로, 플래시블레이드에서 Amazon S3로 비동기적으로 복제합니다.

오브젝트 복제의 큰 이점은 무엇일까요?

- **간소함:** GUI, REST 및 CLI 인터페이스를 사용하여 간편하게 설정 및 관리할 수 있습니다.
- **향상된 성능:** 지리적으로 분산된 사용자들에게 향상된 읽기 처리량과 낮은 레이턴시를 제공합니다.
- **민첩성/클라우드 이동성:** 클라우드로의 네이티브 S3 복제를 통해 클라우드 경제성의 이점을 누릴 수 있습니다.



- **전송 중 데이터 보안:** 전송 계층 보안 프로토콜을 사용하여 전송 중인 데이터를 암호화합니다.
- **게이트웨이 또는 라이선스 불필요:** 오브젝트 복제는 퓨리티//FB 소프트웨어의 일부입니다.
- **엔터프라이즈 모니터링:** AI에 의한 클라우드 기반 관리 플랫폼인 퓨어1(Pure1®)을 통해 단일한 중앙 위치에서 오브젝트 복제를 모니터링할 수 있습니다.

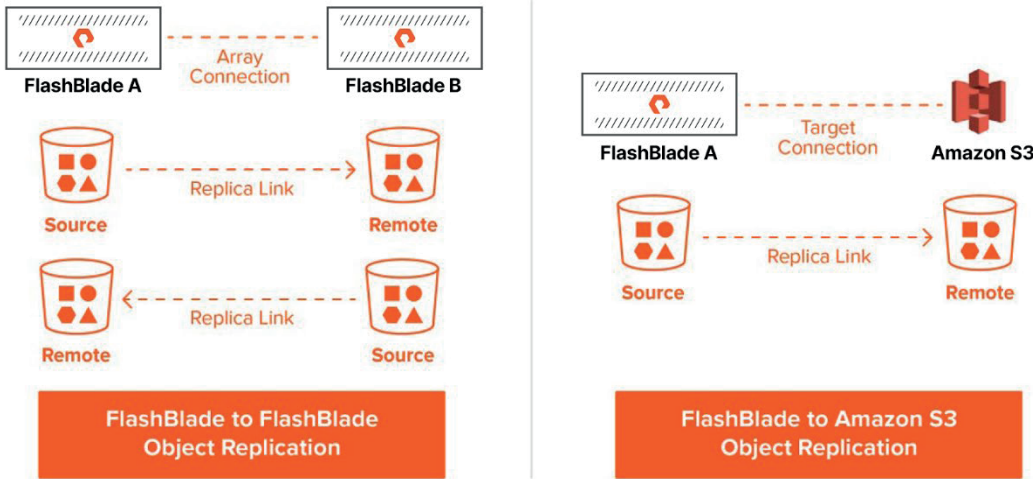


그림 8. 플래시블레이드 오브젝트 복제.

동적 확장성

사물인터넷(IoT)의 원격측정, 의료 이미징, 사이버 보안 애플리케이션, 애플리케이션 성능 모니터링(APM), 실시간/스트리밍 데이터의 대용량 소규모 파일 연산 로깅. 레거시 NAS 스토리지 플랫폼은 이러한 유형의 데이터에 필요한 성능을 제공할 수 없습니다. 플래시블레이드//S 내 퓨리티//FB 소프트웨어의 핵심인 가변 블록 크기 스토리지 엔진은 수십억 개의 소규모 파일 레이아웃을 최적화합니다.

플래시블레이드//S의 아키텍처는 성능 저하 없이 뛰어난 확장성을 제공하며, 용량과 성능이 독립적으로 확장됩니다. 블레이드에 직접플래시 모듈(DFM)을 추가하면 용량이 확장되고, 블레이드를 추가하면 프로세서, NIC 및 DRAM의 수가 증가하여 확장, 성능이 향상됩니다.

플래시블레이드//S는 모든 블레이드와 여러 블레이드 새시에 걸쳐 자동으로 워크로드를 분산시킵니다. 스테이트리스(stateless) 연결을 통한 데이터 처리와 전달은 각 블레이드가 모든 클라이언트 연결에 서비스를 제공할 수 있음을 의미합니다. 모든 블레이드에서 원격 프로시저 호출(RPC) 캐시를 사용하면, 각 블레이드에서 어떤 클라이언트 연결이라도 재시작할 수 있습니다.

플래시블레이드//S는 아키텍처 내부에 이러한 기능들을 갖고 있어 관리자가 수동으로 조정하지 않아도 로드 밸런싱이 역동적으로 이뤄지고 무중단으로 확장할 수 있습니다. 플래시블레이드//S는 모든 단계에서 동적, 다차원적 로드 밸런싱을 수행합니다.

- 블레이드 간 연결
- 모든 블레이드에 걸쳐 클라이언트의 프론트엔드 연결
- 데이터 배치 위치



플래시블레이드//S 및 에버그린(Evergreen™)

플래시블레이드//S 하드웨어는 모듈화 되어있어, 간단하게 용량을 증가시키고 무중단 하드웨어 업그레이드도 가능합니다. 이러한 모듈화 덕분에, 퓨어스토리지는 새로운 시스템에 에버그린//포에버(Evergreen//Forever) 서비스를 제공할 수 있게 되었습니다. 에버그린//포에버는 포에버플래시(ForeverFlash) 평생 미디어 보증, 트레이드인 크레딧을 사용할 수 있는 에버 애자일(Ever Agile) 업그레이드, 합리적인 정책 서비스 가격정책 보장 등 여러 가지 이점을 제공합니다. 무엇보다도 사용자들에게 중요한 것은 추가적인 비용 없이 정기적인 하드웨어 갱신이 가능하다는 것입니다.

IT의 모든 측면에서 일반적으로 3~5년마다 새로운 세대의 하드웨어가 출시됩니다. 스토리지의 경우, 이는 3~5년마다 이미 보유하고 있는 용량을 효율적으로 재구매하는 물론, 수백 테라바이트의 데이터를 기존 하드웨어에서 새 하드웨어로 마이그레이션해야 한다는 것을 의미합니다. 에버그린//포에버와 플래시블레이드//S의 무중단 업그레이드 기능을 통해 시스템은 하드웨어의 진화를 맞춰갈 수 있습니다. 용량 재구매나 데이터 마이그레이션은 전혀 문제가 되지 않습니다.

지능형 아키텍처

지능형 아키텍처는 구축과 사용이 간편하고, 확장 가능하며, 가용성이 높을 뿐 아니라 성능이 뛰어나며, 자가 치유가 가능합니다. 지능형 스토리지 플랫폼은 사용자와 관리자의 복잡성을 줄여 줍니다. 지능형 스토리지 플랫폼의 일반적인 특징은 예측 분석, 분산 스토리지 및 처리, 최적의 데이터 배치, 높은 성능 등입니다.

현재 시장에 나와 있는 다른 플래시 스토리지 솔루션과 마찬가지로, 플래시 드라이브 같은 구성 요소에 따라 스토리지 플랫폼의 동작, 성능 및 안정성이 결정됩니다. 이러한 유형의 아키텍처에서는 구성 요소의 기술이 계속 바뀌기 때문에 일반적으로 3~5년 주기로 전체 시스템을 교체해야 합니다.

플래시블레이드의 소프트웨어와 모듈식 하드웨어 설계는 하나의 통합 시스템으로 작동하는 아키텍처를 제공하여 구성 요소의 성능과 안정성을 극대화합니다. 플래시 드라이브와 CPU 같은 구성 요소가 진화함에 따라 시스템은 적응하고 확장할 수 있습니다.

다이렉트플래시(DirectFlash). 퓨어스토리지는 플래시블레이드//S 아키텍처를 설계함으로써 플래시 미디어를 활용하고 다이렉트플래시 기술을 구현하기에 이르렀습니다. 기존의 솔리드 스테이트 디스크(SSD) 기술에는 여러 가지 문제점이 있습니다. 기존 플래시 스토리지 플랫폼에서는 SSD에 데이터를 덮어쓸 수 없습니다. 시스템은 반드시 데이터를 지운 다음 새 데이터를 써야 합니다. 기존 SSD는 디스크처럼 작동하기 때문에, 성능에 영향을 미치며 SSD는 더 많이 마모되고 안정성도 떨어집니다.

다이렉트플래시는 SSD 수준이 아닌 플랫폼 수준에서 플래시 모듈을 직접 사용하여 이러한 문제를 해결합니다. 플래시블레이드//S에는 전체 스토리지 플랫폼에서 관리되는 웨어 레벨링(wear-leveling) 단계가 딱 하나 있습니다. 다이렉트플래시는 SSD에 비해 플래시에 대한 가시성과 제어 능력이 높기 때문에, 성능, 안정성 및 전역적인 플래시 관리 측면에서 이점이 있습니다.

다이렉트플래시의 또 다른 중요한 이점은 향후 플래시 설계가 변경되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다는 것입니다. SSD가 셀당 1비트를 저장하는 것에서, 2비트, 3비트, 4비트(SLC, MLC, TLC, QLC) 및 그 이상으로 점점 진화하면서, 웨어 레벨링과 성능 특성은 악화되었습니다. 다이렉트플래시가 제공하는 플래시 제어 수준은 이러한 문제를 해결하는 데 도움이 됩니다.

다이렉트플래시는 키 값 저장소 위에 파일 시스템 및 오브젝트 계층을 갖추고 있어 보다 자유롭게 플랫폼을 확장할 수 있습니다. 플래시에 대한 직접적인 가시성 덕분에 대규모 가비지 콜렉션(garbage collection) 메커니즘을 수행할 때, 보다 지능적인 결정을 내릴 수 있습니다.

자가 치유 및 자율적 해결. 플래시블레이드//S의 아키텍처는 자율적이며 자가 치유 기능을 제공합니다. 즉, 플랫폼이 사람의 개입 없이 자동으로 실행되고 균형을 유지합니다. 구성 요소 이중화를 통해 높은 가용성이 보장되며, 삭제 코딩, 조정 및 구성 옵션이 늘 가능하여 자동 구성됩니다.



네트워크 패브릭. 플래시블레이드//S의 통합 네트워킹은 세 개의 네트워크를 하나의 고성능 소프트웨어 정의 네트워킹(SDN) 패브릭으로 통합하여 대규모 구축을 간소화합니다. 이 SDN은 플랫폼의 두 패브릭 모듈에서 공유되며, 네트워킹의 복잡성을 줄여줍니다.

네트워크 제한 사항은 어떨까요? 레거시 스토리지 플랫폼은 확장이 매우 복잡해질 수 있습니다. 기존 플랫폼에는 다음과 같은 세 가지 네트워크가 있습니다.

- **프런트엔드 네트워크:** 클라이언트의 트래픽 처리
- **제어 네트워크:** 시스템 모니터링 및 관리 트래픽 처리
- **백엔드 네트워크:** 블레이드 간 백엔드 메시징 처리

플래시블레이드//S는 네트워크를 가상화함으로써, 플랫폼 크기에 관계없이 하나의 엔티티(entity)로 보이도록 합니다. 로드 밸런싱과 케이블 연결은 기존 시스템보다 훨씬 간단합니다. 각 블레이드는 모든 클라이언트 연결을 서비스 및 재시작할 수 있고 모든 프로토콜을 실행할 수 있으며, 로직이 어디에서나 실행될 수 있으므로 플랫폼은 스테이트리스 상태가 됩니다.

이중 패브릭 I/O 모듈(FIOM)이 블레이드들을 상호 연결하고, 새시를 연결(다중 새시 시스템)하며, 블레이드를 클라이언트에 연결합니다. FIOM에는 8개의 외부 포트가 있는 이더넷 스위치가 있으며 각각 10, 25, 40 또는 100Gbps의 전송 속도를 지원합니다. 이 스위치들은 총 2Tbps의 횡단 대역폭을 가집니다. 각 FIOM은 새시에서 블레이드 간 통신에 50Gbps를 사용합니다. FIOM 스위치와 블레이드 NIC는 모두 향후 확장을 위해 100GB/s 지원이 가능합니다.

상시 가용성

기존 플랫폼의 복원성과 데이터 가용성은 플래시블레이드//S 설계의 주요한 요구사항입니다. 플래시블레이드//S에는 여러 개의 복원성 단계가 있습니다. 데이터는 플래시 스토리지 전반에서 와이드 스트라이프(wide stripes)로 효율적으로 쓰기됩니다.

N+2 삭제 코딩은 플래시에 저장된 데이터를 보호하고, 3중 복제는 전송 중인 데이터를 보호합니다. 또한 스토리지 플랫폼에는 장애를 억제하고 선제적으로 더 낮은 수준에서 보수하는 세분화된 복원 기능이 있습니다.

플래시블레이드//S의 모듈식 설계 덕분에 컴퓨팅 리소스를 플래시 스토리지에서 분리하여 복원성을 향상시킬 수 있습니다. 이러한 분리로 인해 개별 장애 도메인을 사용할 수 있습니다. 이는 블레이드의 작동에 영향을 주지 않고 DFM을 핫 스왑(hot swap)할 수 있다는 의미입니다. 블레이드의 CPU 또는 NIC에 장애가 발생하면 데이터를 재구축할 필요가 없습니다.

가용성의 관점에서 볼 때, 시스템은 모든 블레이드가 손실되고 다른 DFM(N+1 가용성)이 손실되어도 견딜 수 있습니다. 복원성의 관점에서 시스템은 두 DFM의 손실을 허용할 수 있습니다. 전원 공급 장치가 독립적으로 전원을 공급한다고 가정하면, 두 개의 전원 공급 장치에 장애가 발생해도 문제가 없습니다. (2+2 이중화)

네트워크 모듈은 가용성이 높은 액티브/액티브(Active/Active) 페어이며, 페일오버는 무중단 운영을 지원합니다. 메타데이터가 모든 플래시 드라이브에 인덱싱되므로 플랫폼은 데이터의 위치를 신속하게 식별할 수 있습니다. 플래시블레이드//S 플랫폼은 올플래시이기 때문에 페일오버 시 신속하게 재구축할 수 있습니다.

플래시블레이드//S는 수년간 여러 번의 업그레이드에도 높은 가용성을 제공하며, 가동 중단 없이 하드웨어와 소프트웨어를 업그레이드할 수 있습니다. 소프트웨어 업그레이드는 효율적으로 백그라운드에서 무중단으로 진행됩니다. 업그레이드는 백그라운드에서 모든 소프트웨어를 로드한 다음 새 소프트웨어를 사용해 각 블레이드를 다시 시작하는 2단계 프로세스로 이뤄집니다. 하드웨어 업그레이드 역시 무중단으로 진행되며 블레이드, DFM 및 새시를 간단히 추가하기만 하면 됩니다. 블레이드와 DPM은 현장에서 교체할 수 있는 장치(FRU)로 데이터를 재구축할 필요가 없습니다. 하드웨어를 제거하는 것 또한 플래시블레이드//S의 아키텍처 설계에 기본적으로 포함된 무중단 프로세스입니다.



멀티 프로토콜 지원

플래시블레이드//S는 Windows 및 Linux/Unix 클라이언트에 대한 프로토콜 간 상호 운용성 등 SMB 및 NFS 프로토콜을 통한 고성능 파일 액세스를 지원합니다. 고속 오브젝트 데이터에 대한 액세스는 S3 프로토콜을 통해 이루어집니다.

프로토콜은 개별적으로 또는 동시에 실행할 수 있으며, 데이터 보호를 위한 복제, 변경할 수 없는 스냅샷 같은 데이터 서비스가 각 프로토콜에서 가능합니다. 파일 및 오브젝트의 세이프모드(SafeMode™) 기능은 추가적인 데이터 보호 기능을 제공합니다. 세이프모드를 활성화하면 관리자가 스냅샷을 수동으로 제거하는 기능이 비활성화되고, 스냅샷을 롤백하거나 복원하는 기능이 차단되며, 24시간에서 최대 400일까지 설정할 수 있는 조정 가능한 제거 타이머가 가동됩니다. 세이프모드가 활성화된 경우 숨겨진 스냅샷 스케줄이 플랫폼에서 스냅샷을 생성합니다.

기타 멀티 프로토콜 기능으로는 용량 절감을 위한 상시 가동 인라인 딥 데이터 압축, 최신 애플리케이션 개발 및 구축 프로세스를 가속화하는 RESTful API 스택 등이 있습니다.

결론

최신 애플리케이션과 비정형 데이터의 대두로 인해 새로운 스토리지 카테고리의 필요성이 생겨났습니다.

초고속 통합 파일 및 오브젝트 [UFFO 스토리지 플랫폼](#)은 이러한 요구사항을 충족하고 관련된 문제를 해결해줍니다.

플래시블레이드//S는 현대적인 데이터 애플리케이션을 위한 동급 최고의 UFFO 스토리지 플랫폼입니다. 퓨어스토리지의 플래시블레이드//S는 UFFO의 모든 요구사항을 충족하도록 설계되어 비정형 파일 및 오브젝트 데이터 모두에 뛰어난 성능과 비교할 수 없는 간소성 및 확장성을 제공합니다.

“이 스케일 아웃 플랫폼은 플래시를 활용해 높은 성능과 효율성을 제공하므로 고객이 파일 및 오브젝트 워크로드를 자신 있게 통합할 수 있습니다.”

케리 돌랜(Kerry Dolan), 시니어 IT 검증 애널리스트, ESG

오늘날의 비정형 데이터에는 도전과제가 따릅니다. 고급 워크로드는 증가하고 있지만, 퍼블릭 클라우드가 항상 올바른 답은 아닙니다. 그리고 레거시 스토리지 플랫폼은 대량의 데이터에 대한 모든 요구사항을 충족할 수 없습니다.

플래시블레이드//S 아키텍처는 플랫폼의 사용과 구축이 간편하고, 설계의 주축이 되는 다음의 세 가지 요소를 기반으로 이러한 문제를 해결합니다.

- **무제한 확장성:** 규모에 관계없이 어떤 문제나 비즈니스의 요구사항도 충족할 수 있도록, 다차원적으로 원활하게 확장되는 유연한 모듈식 플랫폼을 제공합니다.
- **엔터프라이즈 지원:** 고객이 스토리지에 기대하는 안정성, 신뢰성 및 성능을 제공합니다.
- **풍부한 데이터 서비스:** 프로토콜, 스냅샷, 복제 및 그 이상의 엔터프라이즈 기능을 제공하여 고객이 성능이나 확장성 문제없이 데이터를 사용할 수 있습니다.

요약하자면, 플래시블레이드//S는 파일 및 오브젝트 데이터와 메타데이터 모두에 대한 스케일 아웃 키 값 저장소로, 고도로 최적화, 분할 및 분산되었으며 자율적으로 밸런싱을 수행하고 복원성도 뛰어납니다.

플래시블레이드//S는 구축과 관리가 간편한 업계 최고의 검증된 UFFO 솔루션입니다.



참고 자료

플래시블레이드//S 솔루션 및 UFFO에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요.

- [ESG 기술 검증\(영문자료\)](#): 퓨어스토리지 플래시블레이드//S 초고속 통합 파일 및 오브젝트(UFFO) 플랫폼에 대한 기술 브리프
- [플래시블레이드//S에 대해 보다 자세히 알아보세요.](#)
- 플래시블레이드//S에 대한 가트너의 평가: 퓨어스토리지, [2021 가트너 매직 퀴드런트 분산 파일 시스템 및 오브젝트 스토리지 부문 리더로 선정\(영문자료\)](#).
- 플래시블레이드//S UFFO 플랫폼과 [에버그린//포에버를 선택해야 하는 이유](#)를 확인하세요.

이 문서에 설명된 퓨어스토리지 제품과 프로그램들은 제품의 사용, 복사, 배포 및 역컴파일/역엔지니어링을 제한하는 라이선스 계약 하에 배포됩니다. 이 문서의 어떠한 부분도 퓨어스토리지의 사전 서면 허가 없이 어떠한 형식이나 방법으로든 복제될 수 없습니다. 퓨어스토리지는 사전 통지 없이 언제든지 본 설명서에 설명된 퓨어스토리지 제품 및/또는 프로그램을 개선 및/또는 변경할 수 있습니다.

이 문서는 '있는 그대로' 제공되며, 퓨어스토리지는 법적으로 허용된 범위 내에서 상품성, 특수 목적을 위한 적합성 또는 비침해성에 대한 보증은 물론 그 어떠한 명시적, 묵시적, 서면, 구술 또는 법적 보증을 부인합니다. 퓨어스토리지는 이 문서의 이용, 공급 또는 성과와 관련하여 발생하는 모든 우발적 또는 결과적 손해에 대해 어떠한 경우에도 책임을 지지 않습니다. 이 문서에 포함된 정보는 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Pure Storage, Inc.
650 Castro Street,
#400 Mountain View, CA 94041

purestorage.com/kr

+82 2 6001-3330

