



SDS 대 하드웨어 RAID 대 소프트웨어 RAID 미래를 주도하는 것은 무엇입니까?

이 백서는 NVMe 스토리지의 급속히 진화하는 기능 그리고 첨단 프로비저닝 가능성의 놀라운 어레이를 제공하는 SATA/SAS 기술의 공존을 소개합니다.

변화 속도의 결정: 현재와 그 이후의 스토리지 통찰력

10년이 넘는 기간동안 '소프트웨어 정의'라는 문구는 과거에 별도의 하드웨어 인스턴스로서 관리되는 다양한 IT 서비스의 가상화라는 말 앞에 위치해 왔었습니다.

이는 소프트웨어 정의 네트워킹(SDN) 그리고 곧 소프트웨어 정의 컴퓨터(SDC)로 시작하고, 소프트웨어 정의 스토리지(SDS) 및 심지어 전체 데이터센터 자체(SDDC)는 하이퍼 컨버지드 인프라(HCI) 내의 요소로 기능하도록 가상화되었습니다.

이러한 모든 연결의 실행자는 PCIe(Peripheral Component Interconnect Express, 주변장치 구성요소 상호연결 익스프레스)로서, 이는 I/O 가상화 지원을 위해 CPU, GPU, 스토리지 및 네트워킹의 통합에서 발전한 고속 버스 같은 기능을 합니다. 또한 PCIe는 NVMe(Non-Volatile Memory Express) 인터페이스를 호스팅하는 역할을 하는데, 이 인터페이스는 몇몇의 다른 폼 팩터에 포함된 새로운 종류의 SSD와 최적의 상태로 연결할 수 있도록 설계되었습니다.

SAS 및 SATA와 비교할 때, NVMe SSD는 대역폭, 지연시간 및 전력 소비 측면에서 상당히 발전했습니다. NVMe 스토리지 인터페이스는 2011년에 표준화된 이후 발전하여 PCIe 2.0 사용 시 5GT/s에서 PCIe 4.0 사용 시 16GT/s로 증가하는 등 각각의 새로운 PCIe 세대마다 실질적으로 2배의 처리량 증가를 보였습니다. 32GT/s를 제공하는 PCIe 5.0가 출시되었지만 이 제품이 주류 제품이 되려면 아직 멀었습니다.

현재 로드맵에는 64GT/s 속도를 구현하는 PCIe 6.0 사양이 이미 수립되었고, 이전 세대와의 호환성을 유지하면서 128GT/s를 목표로 하는 PCIe 7.0 사양이 2025년에 출시될 예정입니다. 이에 연계해 NVMe 스토리지는 이러한 모든 이점을 이용할 것입니다.

연결하기

요즘에는 PCIe 3.0 및 PCIe 4.0를 지원하는 하드웨어가 시중에 많이 나와있고 겉으로 보기에 NVMe SSD로의 전환이 상당히 간단해 보입니다. 예를 들어, 애드인 카드(AIC)를 PCIe 슬롯에 직접 끼워 활용할 수 있습니다. U.3 '삼중 커넥터' 인터페이스를 특징으로 하는 NVMe 드라이브는 SATA 및 SAS 스토리지와 함께 서버 어레이에 용이하게 수용됩니다. 드라이브 베이가 전면에 위치하여 손쉽게 서비스할 수 있으므로, AIC의 접근성 단점에 비해 U.2 배치는 많은 데이터센터 운영에 있어서 실질적인 방법입니다.

그 대신, 적절한 M 유형의 커넥터 키가 메인보드 또는 AIC에 위치할 경우, M.2 인터페이스는 NVMe 드라이브에 대해 전체 PCIe의 4배 성능의 연결성을 제공합니다. B 유형의 키는 SATA 3 또는 PCIe의 2배 속도만을 제공합니다. B+M 유형의 키가 포함된 SSD를 볼 수도 있지만, 이는 두 개의 소켓 유형 간의 호환성을 제공하는 SATA 3 기기임이 거의 분명합니다.

따라서 이러한 물리적인 폼 팩터를 기반으로 NVMe 스토리지가 한 시스템 내에 설치되지만 그 이면에는 실질적으로 중요하고 NVMe 생태계 내에 있는 스토리지를 가장 잘 관리하는 방법을 완전히 재고한다는 사실이 숨겨져 있습니다.

예를 들면, 최적의 처리량을 위해 한 개의 U.2 또는 M.2 NVMe SSD를 연결하는 데 기기당 4개의 PCIe 레인(Pcie x4)이 사용되는데, 오래된 시스템의 문제점은 CPU의 경우, PCIe 16개 레인을 차지하는 GPU가 장착되는 즉시 24개 PCIe 레인이 짧은 시간 동안 실행될 수 있다는 점입니다. 최근의 하드웨어의 경우, 최대 128개의 PCIe 레인을 실행하는 여러 개의 코어와 레인 개수를 확장하는 PCIe 스위칭이 장착되어 있는데 이는 덜 중요한 문제입니다. 이러한 사실에도 불구하고 할당으로 최적의 결과를 구현할 수 있도록 인프라 업그레이드 계획에서 PCIe 레인 프로비저닝을 반드시 고려해야 합니다.

NVMe 스토리지는 배치에 대한 다른 접근방식이 요구됩니다. 드라이브를 구성할 수 있는 소프트웨어 RAID 및 하드웨어 RAID와 같은 친숙한 옵션이 있지만 이들의 활용성이 발전하여 SATA 및 SAS SSD보다 NVMe 스토리지 이점을 인정하고 있습니다.

소프트웨어 RAID

NVMe 스토리지의 진정한 이점은 모든 주요한 운영 체제에는 NVMe를 지원할 수 있도록 NVMe 드라이버가 장착된다는 점입니다. NVMe SSD를 추가하면, 몇 가지 예를 들어 호스트가 Windows, Linux, macOS 또는 Solaris든지 관계없이 기기에 액세스할 수 있습니다. Vmware의 가상화된 환경은 소프트웨어 정의 스토리지 애플리케이션에 매우 적합한 다양한 종류의 옵션을 실행하는 NVMe 드라이버 지원을 제공합니다.

NVMe 스토리지 기기의 이러한 즉각적인 사용 가능성은 모든 주요 운영 체제에서 표준으로 사용되는 소프트웨어 RAID 애플리케이션을 보완합니다. 복잡하지 않고 실질적으로 무료인 소프트웨어 RAID 기능은 소비자, 최종 사용자, 게임 매니아 및 콘텐츠 크리에이터에서 완전히 발달한 기업의 배치에 이르기까지 형태를 구분하지 않고 모든 사람이 사용할 수 있고, 견고한 스토리지 관리 기능의 기본 범위에 편리한 관문을 제공합니다.

기본 소프트웨어 RAID 애플리케이션은 성능을 위한 RAID 0(스트라이프) 그리고 데이터 안전성을 위한 RAID 1(미러링)만을 각각 제공할 수 있습니다. **대신에, 하드웨어 RAID는 소프트웨어 대안보다 더 많은 RAID 레벨을 제공합니다.** 그렇다 해도, Linux 상의 기본 소프트웨어 RAID 애플리케이션인 mdraid와 같은 애플리케이션은 또한 성능과 데이터 안전성 간의 밸런스를 제공하는 조합인 RAID 4, 5, 6 및 10을 제공합니다.

SSD는 아직 개개의 하드 드라이브의 용량에 미치지 못하므로, 주어진 드라이브 갯수에 대한 전체 스토리지 요구사항은 RAID 배열 구성 시에 주요한 고려사항입니다. 또한 소프트웨어를 사용하여 RAID 스토리지 환경 내의 데이터 분배 및 패리티 확인 기능을 관리하는 것은 이러한 일상 작업을 수행하는 호스트 CPU에 영향을 미칩니다. 알고리즘 작동은 복잡성의 정도에 따라 다를 수 있으며, 예를 들어 쓰기는 읽기보다 계산 집약적이며, 데이터 처리 용량이 중요하고 RAID 구성의 이중화 수준이 높은 경우 이러한 작업은 전체 성능에 영향을 줄 수 있습니다.

코어별로 소프트웨어 라이선스에 대해 비용을 부과할 경우, 실제로 스토리지 작업으로 시스템에 부담을 주는 것이 타당합니까? 하드웨어 RAID에 대한 논쟁은 오래 전부터 있어왔지만 우리는 더 이상 SATA/SAS 환경에 머무르고 있지 않습니다. 소프트웨어 RAID에 내재되어 있는 성능상의 저하는 NVMe 내 지연시간 및 처리량 증가와 PCIe 버스에 대한 직접적인 액세스로 어느 정도 상쇄되었습니다.

우수한 설계

또한 SATA 인터페이스는 하드 드라이브용으로 설계되었고 이를 SSD에 사용하는 것에는 항상 성능 희생이 뒤따랐습니다. HDD보다 SATA SSD가 구현하는 속도 증가는 생산성이 매우 우수하지만 플래시 스토리지의 실제 실행 정도의 일부에 불과합니다. SATA가 사용하는 AHCI(Advanced Host Controller Interface)에는 레거시 특이사항 즉, 회전형 디스크의 물리적 제약을 중심으로 설계된 120개 이상의 명령어가 포함되어 있고, 플래시와 시스템 업그레이드 상의 호환도 가능하지만, 궁극적으로는 여기에 병목 현상이 발생합니다. 이와 대조적으로 NVMe는 10개의 관리, 그리고 읽기, 쓰기 및 플래시의 3개 I/O 등 최소 13개 명령어에 대해 기능할 수 있습니다.

명령어 대기열에 있어서, AHCI/SATA 기술에는 대기열당 32개 명령어를 전송할 수 있는 한 개의 대기열만이 있습니다. 이와 대조적으로 NVMe에는 64,000개의 I/O 대기열이 포함되고 대기열당 최대 명령어는 64,000개인데 이는 CPU 사이클의 사용도가 매우 낮음을 의미합니다.

엄청난 처리량과 효율성과 갖추고 NVMe 스토리지를 사용하는 효율화된 PCIe 데이터 경로를 통해 소프트웨어 RAID를 이 영역 내 다른 관점에서 확인할 수 있습니다. 소프트웨어 RAID는 한계가 있다고 간주하기 보다는 이 공간에서 그 유효성을 제공하고 있습니다. 사실상, 기존의 맥락에서 하드웨어 RAID는 NVMe 스토리지를 확장시킬 수 있는 기능을 구현하도록 발전해야 하므로 많은 사람들에게 있어 유일한 선택지는 소프트웨어 RAID뿐입니다.

하드웨어 RAID

하드웨어 RAID PCIe 카드는 전용 컨트롤러 칩으로서 목표 스토리지 하드웨어에서 RAID 배열을 생성하고 관리하는 데 필요한 연산 기능을 수행합니다. 이 처리과정은 RAID 카드에 모두 오프로드되고, 그 결과 하드웨어 RAID는 복잡성이 다양한 광범위한 RAID 레벨을 제공할 수 있으며 호스트 플랫폼에 처리 부담을 주지 않습니다.

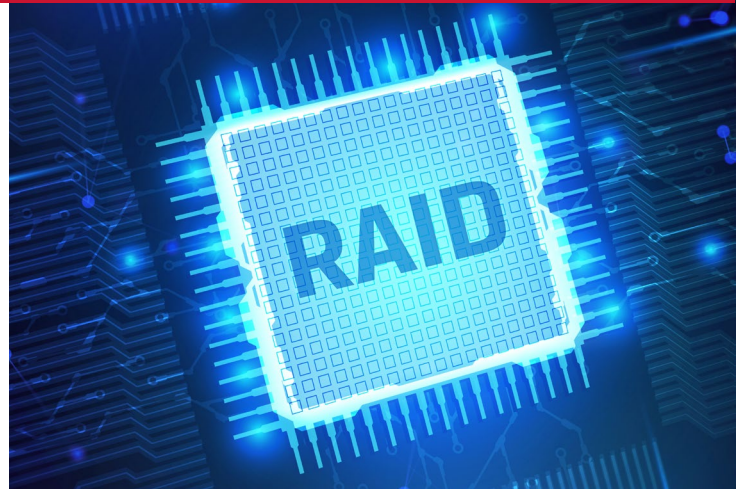
값비싼 호스트 CPU 리소스는 RAID 알고리즘 처리에 관여하지 않으므로 읽기 및 쓰기 속도를 최적화하고 드라이브 핫스왑을 지원합니다. 소프트웨어 RAID를 포함하는 반면 전용 처리 기능이 결합되어 고용량 SAS/SATA 환경에서 지연시간 및 처리량이 높아집니다. 하드웨어 RAID와 달리, 종종 드라이브 교체를 위해 제거 전에 RAID 관리 절차를 실행해야 하며, 때때로 재부팅도 해야 합니다.

이에는 피해가 따르지만 저지연, 데이터 보호 및 PCIe 하드웨어 RAID 카드의 캐싱 기능과 함께 드라이브 어레이 확대 기능으로 기업용 스토리지 관리의 핵심이 되었습니다. 그리고 이 또한 발전되었습니다. 전담 NVMe 전용 RAID 카드가 여전히 비교적 신상품인 반면, 통합된 SATA, SAS 및 NVMe는 Broadcom, Marvell 및 Microchip 등과 같은 공급업체에 제공한 삼중 모드 PCIe Gen 4 RAID 온칩(ROC) 카드의 지원을 받습니다.

이러한 하드웨어 RAID 카드는 복합적인 스토리지 환경에서 NVMe SSD가 공존할 수 있는 간편한 방법을 제공합니다. 기본적인 케이블링 절차에 따라 U.2 백플레인을 구성하여 U.2 폼 팩터 SATA/SAS 및 NVMe SSD의 조합을 사용할 수 있습니다.

U.3 표준의 탄생으로 폼 팩터가 한 단계 더 발전하고, 복잡성이 감소하며, 일치된 케이블링 절차에서 진정한 삼중 모드 백플레인을 수용하게 되었습니다. 하지만 한 가지 문제점은 U.3 물리적 드라이브 인터페이스는 같지만 핀 구성이 변경되었다는 점입니다. 따라서, U.3 드라이브를 U.2 백플레인에서 사용할 수 있지만 U.2 드라이브는 U.3 백플레인과 호환되지 않습니다.

U.3의 기능을 결합하고 부합하는 것이 가치있는 목표처럼 보일 수 있지만 이러한 구성이 얼마나 보편화될지는 다른 문제입니다.



베이 감시

분명히 UBM(Universal Backplane Management) 표준의 도래는 추가적으로 복합적인 스토리지 배치를 이루고 U.2 및 U.3 설계 모두와 호환 가능합니다. 20여개 주요 스토리지 하드웨어 공급업체의 컨소시엄에서 소개된 UBM은 호스트 및 컨트롤러 기기로 하여금 백플레인 기능을 발견하고 심지어 단일한 드라이브 베이 내에서도 다른 유형의 드라이브(SATA, SAS 및 NVMe)를 탐지하고 모니터링하는 것을 지원합니다. 또한 UBM은 SATA/SAS 확장기 및 PCIe 스위치와 함께 작동하고 U.2 및 U.3 시스템 아키텍처를 더욱 개선하는 다양한 실질적인 백플레인 관리 기능을 제공합니다.

삼중 모드 RAID 또는 HBA(하드웨어 버스 어댑터) 카드는 8개 또는 16개 PCIe 호스트 레인을 사용하고 레인 개수를 늘리고 대역을 효과적으로 증가시킬 수 있는 PCIe 스위칭 기능이 있습니다. 카드 사양은 예를 들어 32개의 NVMe 기기를 지원한다고 인용되어 있지만, 4배의 전체 속도로 8개의 NVMe SSD를 지원하는 것과 같지 않으며 이는 32개의 PCIe 레인이 필요할 수 있습니다. 이론적으로, 1배 속도로 32개의 물리적 NVMe 드라이브를 수용할 수 있고 심지어 PCIe 3.0 환경에서도 각각의 드라이브는 1000MB/s의 속도로 실행되며, SATA의 600MB/s 처리량보다 3분의 2 빠릅니다. 이렇다 해도 성능 기능이 PCIe 레인 평행을 통해 얼마만큼 우수하게 상당히 증가하는지 고려할 때 이러한 구성에서 NVMe SSD 스토리지를 차선으로 사용할 수 있습니다. 복합 사용 시나리오에서 삼중 모드 컨트롤러는 NVMe 스토리지를 사용할 수 있는 8개 또는 16개 레인만을 사용할 수 있고 이로써 더 적은 개수의 드라이브 또는 처리량 감소를 선택하게 됩니다.

1개의 백플레인 내에 원활하게 통합된 다양한 유형의 드라이브가 1개의 쉐시 내의 핫(NVMe), 웜(SAS/SATA) 및 콜드(SATA/HDD) 스토리지 관리 기능이 있는 시스템 구축을 고무할지 여부는 두고 볼 일입니다.

결국에는 레거시 스토리지 기기와의 호환성을 유지할 수 있도록 PCIe 레인 할당을 분할하는 것은 NVMe 채택을 실행하는 동시에 한계점과 비용이 따르는 타협안입니다. 현재 기존의 SAS/SATA 스토리지 배치를 충족하는 많은 작동은 신뢰성 및 기능 향상을 보장할 수 있는 드라이브 재설정하고만 관련이 있을 수 있습니다. U.2 스토리지는 일정 기간 내구성을 유지할 가능성이 있지만, 한 종류의 기기 레인을 사용하는 구성은 공통적으로 기존의 SAS/SATA 스토리지 자산을

활용하고 전용 컨트롤러 및 확장기의 비용을 낮출 수 있습니다. 이와 마찬가지로 성능 향상 및 기능을 최대화하기 위해 NVMe SSD를 배타적으로 가장 우수하게 제공합니다.

NVMe 스토리지 채택 속도는 대체로 워크로드의 강도 및 기존 시스템의 강화 정도에 따라 달라집니다. 대역의 상당한 향상으로 다양한 고객 요구사항을 충족하도록 계층화된 새로운 서비스를 제공하는 수단을 전달하므로, 중요한 NVMe 전용 배치를 위해 투자하는 클라우드 서비스 제공업체는 이미 이러한 이점을 깨닫고 있습니다.



기대치 수정

민첩한 NVMe 고급 클라우드 제공업체에서 더 많은 기존의 데이터 센터에 이르는 반대 극단의 중간 지점에 더 많은 기능 및 효율성 및 확장성의 개선을 요구하는 기업이 존재합니다.

이러한 기업은 보다 표적화된 접근방식으로 NVMe를 도입하고 있으며 그 접근방식은 비용, 이점, 통합 및 최적화를 연구한 놀라운 채택하는 것입니다.

NVMe 스토리지가 캐싱에 사용될 때 비효율적으로 암호화된 애플리케이션 스로틀링 예상 지연시간 및 처리량 향상과 같은 시스템 결점이 빠르게 나타납니다. 다른 병목 현상이 스스로 나타나게 되고 PCIe/NVMe 생태계의 성능 이점을 실현할 수 있도록 해결해야 합니다.

이는 비슷한 것끼리 바꾸는 것이 아니라 자전거를 초고속 열차와 바꾸는 것에 더 가깝습니다. 서비스 레벨 계약에 따라 NVMe 스토리지로 얼마만큼 실행할 수 있는지를 인식하지 못하는 작동 조치를 고수할 수 있으므로 이러한 점에서 SSD 사양 또한 재평가해야 합니다.

한 가지 예로 DWPD(Drive Writes Per Day) 수치가 있는데, 이는 보증 수명 기간 동안 플래시 스토리지의 내구성을 결정하는데 사용됩니다. 플래시 드라이브는 소위 쓰기 강화라는 문제가 있는데 이 문제는 메모리 셀에 데이터를 저장하기 위해 사용된 방법 때문에 SSD의 마모가 증가됩니다. 근본적으로 셀은 데이터를 직접 저장하지 않지만 셀을 덮어쓰기 전에 먼저 셀을 삭제해야 하고 시간이 경과함에 따라 이러한 복잡한 절차는 스토리지 저하에 기여합니다. SSD 용량에 대한 일종의 유지 탱크인 오버프로비저닝을 사용하여 이러한 문제를 극복하고 가비지 컬렉션과 같은 드라이브 관리 일상절차를 수행할 수 있습니다. 이는 스토리지 블록을 확보(그 다음 쓰기 준비를 위해 삭제됨)하기 위해 데이터를 재할당하는 프로세스이고 이는 쓰기 강화의 주요 원인이 됩니다.

구획화

최근 NVMe 2.0 사양에 ZNS(Zoned Namespaces)가 추가되었는데, 이는 NVMe SSD 읽기/쓰기 절차에 대한 새로운 접근방식을 제공합니다. 구획화된 블록 관리 인터페이스는 호스트와 NVMe SSD 사이에 위치합니다. 구획화는 호스트 애플리케이션 수준에서 디스크 파티션과 몇몇의 유사점이 있습니다. ZNS는 읽기 및 쓰기 조치를 순차적으로 실행하므로 SSD는 ZNS를 통해서 호스트와 통신하여 성능 용량을 설명하고 이에 대해 '힌트'를 제시하는데, 예를 들어 데이터 배치를 위한 최고의 패턴 및 레이아웃의 세부 정보를 제공합니다.

이러한 협력 상호작용을 통해 일부의 스토리지 관리 기능을 호스트 애플리케이션에 오프로드하는데, 이를 통해 오버프로비저닝에 대한 요구사항을 줄이고 스토리지 용량을 20% 더 노출시킬 수 있는 이점이 있습니다. ZNS를 구현하는 것은 I/O 지연시간을 향상시키고 4배에서 5배 간의 드라이브 강화를 감소시킵니다. 또한 다양한 구역에 특정한 워크로드 또는 데이터 유형을 할당할 수 있어서 보다 예측 가능한 성능 패턴을 실행할 수 있습니다.

ZNS(Zoned Namespaces) 활용은 초기 단계이지만 ZNS는 이미 Linux kernel 5.9의 기능을 갖추고 있습니다. 또한 ZNS에 대한 연구는 대규모 초확장 운영을 염두에 두고 Microsoft, Alibaba 및 NetApp이 후원하고 있으며 이는 산업 수준에서의 ZNS 채택은 시간 문제임을 시사합니다.

이러한 기능이 발전함에 따라 이를 완전히 사용하려면 애플리케이션을 업데이트해야 하며, 현재 점점 더 많은 NVMe 드라이브에 ZNS가 장착되고 있으므로 일부의 경우 기존의 NVMe SSD를 사용하여 실행하려면 펌웨어만 업데이트해도 됩니다.

정확한 사양을 증시하는 시스템 설계자가 DWPD의 실질적 정의에 대한 규정집을 개정할 때가 왔습니다. ZNS가 실행됨에 따라 상당히 낮은 쓰기 강화는 드라이브 내구성의 대폭 향상에 해당합니다. 더불어 얼마나 많은 드라이브가 필요합니까? 오버프로비저닝이 대폭 낮아짐에 따라 드라이브 용량이 상당히 증가합니다. NVMe SSD 및 ZNS 인터페이스를 사용하여 데이터 관리의 미래를 지향함으로써 더 작은 노력으로 더 많은 것을 획득할 수 있습니다.

소프트웨어 정의 스토리지

NVMe는 M.2 드라이브 및 PCIe 애드인 카드에서 U.2 또는 U.3 스토리지에 이르는 채택에 대한 진정한 복합적인 경로를 제공합니다. 신생의 EDSFF(Enterprise and Data Centre SSD Form Factor)는 긴(L) 구성과 짧은(S) 구성에서 너비가 두 개인 (E.1 및 E.3) 드라이브를 장착하는 NVMe 생태계를 위해 설계된 다른 스토리지 포맷입니다. E.1L 드라이브는 1U 샤페스에서 높은 스토리지 밀도를 실행하며, 보다 유연한 E.1S 크기로 인해 확장성을 충족하는 열 효율성 이점을 보입니다. U.2 2.5 인치 SSD를 위한 대체품으로 제공되는 E.3 드라이브는 더 많은 기존의 2U 서버 및 드라이브 어레이 샤페스에 적합하고 스토리지 밀도를 높일 수 있도록 드라이브당 더 많은 플래시 메모리 칩을 수용하도록 설계되었습니다.

분명히 하나의 공통된 기준으로서 모든 주요 운영 체제에서 드라이브 지원 기능과 함께 NVMe를 사용하면 위의 옵션 중 그 어떤 것도 실행 시 문제가 감소합니다. 이러한 선택은 워크로드 및 이중화 요구사항과 가장 일치하는 스토리지 특징 및 구성에 따라 달라집니다. 이는 에지 서버에서 NVMe 스토리지의 통합과 관련될 수 있고 SAS/SATA 하드웨어가 집약도가 낮은 작업을 원활하게 합니다. 또한 하드 디스크 드라이브 또는 심지어 테이프 백업은 스토리지 인프라를 구성할 수 있습니다. 기업용 스토리지 관리에서 독점적 플랫폼이 부족하지 않으므로 이러한 서로 다른 스토리지 시스템을 조직화하면 복잡성이 급속도로 증가할 수 있습니다. 이 때에 소프트웨어 정의 스토리지(SDS)가 작동하기 시작하며, 복합된 스토리지 영역의 작동을 조화시키고 활용을 최적화하는 수단을 제공합니다.

소프트웨어 정의 스토리지 영역에서 사용 가능한 스토리지 리소스는 스토리지 하드웨어에서 추상화되고 가상화됩니다. 산업 표준 프로토콜을 사용하여 심지어 독점적 하드웨어를 SDS 가상화를 통해 액세스할 수 있고, 단일체 스토리지 장비의 연결이 해제되어 상용 서버와 함께 설계된 새로운 저가의 확장 가능한 스토리지를 장착할 수 있는 보다 큰 풀의 일부가 될 수 있습니다. 또한 스토리지 하드웨어를 교체하거나 업그레이드하거나 확장하는 경우, 이러한 연결 해제로 차단이 방지됩니다.

모든 사용 가능한 스토리지가 가상 풀에 통합되어 있으므로 프로비저닝에 대한 결정을 내려야 하고 자동화를 비롯한 이러한 할당을 지원할 수 있는 다양한 기능이 존재합니다. 여러



플의 스토리지 하드웨어 프로필을 기반으로 SDS 대시보드에서 뜨거운, 따뜻한 그리고 차가운 스토리지를 확인합니다. 이러한 스크립트를 사용하여 이러한 저장소와 가장 일치하는 데이터 로드를 할당하고 분배하는 작업을 수행할 수 있습니다.

가상의 스토리지 층을 통해 SDS는 유연성과 확장성 모두를 제공하고, 기업 요구사항에 적합한 스토리지 환경의 생성 및 배치 그리고 캐싱 및 프로비저닝 가능 기기(VM)에서 미러링 및 복제에 이르는 고객의 여러 요구사항을 관리합니다.

NVMe SSD에 있어서 SDS 플랫폼은 NVMe 패스스루라는 기능을 사용하여 PCIe 버스를 통해 직접 스토리지에 액세스할 수 있습니다. 예를 들어, VMware에는 ESXi/vSAN SDS 플랫폼에 대한 자체 NVMe 스토리지 드라이버가 포함되어 있어서 VMDirectPath I/O라는 기능을 사용하여 가상 기기에 NVMe 스토리지의 직접 할당을 실행합니다. 호스트 CPU 구성에 따라 VM당 최대 16개의 패스스루 기기를 지원합니다.

전체적으로 NVMe 패스스루 실행은 호스트의 간섭을 최소화하여 성능을 향상시키고 VM 인스턴스 및 기타 서비스에 대한 NVMe SSD의 구성을 간편화합니다. 이로 인해 NVMe 소프트웨어 RAID를 직접 구성할 수 있으므로, 제3자 소프트웨어 또는 하드웨어 RAID 컨트롤러가 NVMe RAID 기능을 지원하는지 여부는 SDS와 관련한 덜 중요한 문제가 되고 있습니다.

그리고 SDS가 데이터 관리를 위한 만능 해결책이 될 수 있지만 비용 및 초기 구성의 복잡성 때문에 더욱 간단한 요구사항을 보이는 일부 기업에게는 고려할 시간이 필요할 수 있습니다. 하지만 스토리지 그 자체와 마찬가지로 이러한 비용도 늘어날 수 있고 보다 작은 하드웨어 배치에 맞추기 위해 다른 버전을 사용할 수 있습니다.



속도 변화

스토리지 기술이 발전하고 있지만 하루 아침에 변화가 일어나지는 않는데, 기존 자산의 노후화 계획 전략과 관련이 있을 수 있기 때문입니다. 따라서 스토리지 개발은 하드 디스크 및 SATA SSD와 같은 기술과 함께 지속됩니다. 이러한 기술이 유용하게 사용되고 지속적으로 스토리지 어레이에서 유용한 서비스를 제공합니다. 예를 들어, 용량이 7.68TB로 두 배 증가한 Kingston의 [DC600M 2.5인치 복합 사용 기업용 SATA SSD](#)가 있습니다.

하드웨어 RAID 및 호스트 버스 어댑터가 전 세계 데이터 센터에서 여전히 지배적으로 사용되고 있으며 공급업체는 계속 확장되는 IT 산업의 요구사항을 충족하기 위해 지속적인 혁신을 거치고 있습니다.

Broadcom 및 Microchip과의 파트너십을 통해 Kingston SSD는 엄격한 시험을 거쳐 오늘날의 데이터 중심 기술의 까다로운 요구사항을 부합하도록 보장합니다.

이러한 주요 공급업체의 스토리지 어댑터를 사용하여 극도로 어려운 워크로드 및 까다로운 구성을 수반하는 테스트 프로그램은 Kingston 기업용 SSD가 성능, 내구성 및 신뢰성을 구현하는 자격을 갖추도록 보장합니다. 당연히 Kingston의 [U.2 DC1500M PCIe NVMe Gen3x4 기업용 SSD](#)는 이 모두를 거쳤습니다. 최대 용량 7.68TB와 및 1 DWPD 결합되어 최신 세대 서버와 스토리지 배열에서 기능할 수 있는 자격 이상을 갖추었습니다.

사용자 정의 구역이 공공 하드웨어 중심으로 설계될 수 있지만 SSD의 선택이 규모 면에서 더욱 더 중요해지고 있습니다. 소비자용 SSD가 비용 면에서 매력적일 수 있지만, 내구성과 지속적인 고대역 부하를 위해 설계된 기업용 SSD와 비교할 때 오히려 그 경제성은 거짓이 됩니다. 하이퍼 컨버지드 인프라의 서비스를 전달하려면 성능 예측성이 있어야 워크로드를 효율적으로 관리하고 고객 기대치를 충족합니다.

[Kingston 기업용 SSD](#)는 VMWare 스토리지 애플리케이션과 함께 작동할 수 있는 자격을 갖추었고 소프트웨어 정의 스토리지의 가상 세계에서 실제 목표를 실현합니다.

스토리지 프로비저닝이 변화하고 있지만 변화 속도를 달리하여 다른 비즈니스 모델에 부합할 것입니다. 모든 수준에서 레거시 인터페이스 지속성에서 NVMe 혁신으로 발전하고 있습니다. 그리고 업그레이드는 어려운 작업처럼 여겨질 수 있지만 Kingston의 [전문가에게 물기](#) 서비스가 도움이 될 수 있습니다. 이 서비스는 비즈니스 및 예산을 맞출 수 있는 중요한 결정을 내도록 무료로 지원해 드립니다. 따라서 이러한 여정 중 어디에 있는지 Kingston이 함께 합니다.

#KingstonIsWithYou

©2023 Kingston Technology Far East Corp. (Asia Headquarters), No. 1-5, Li-Hsin Rd. 1, Science Park, Hsin Chu, Taiwan
모든 권리 보유. 모든 상표 및 등록상표는 해당 소유자의 자산입니다.

