



SDS - donanım RAID - yazılım RAID karşılaştırması: Gelecek hangisi?

Bu araştırmada, NVMe veri saklamanın hızla gelişen yeteneklerini ve birlikte heyecan verici bir dizi gelişmiş sağlama olanağı sunan SATA/SAS teknolojileriyle birlikte var olmasını inceliyoruz.

Değişim hızını belirlemek: günümüz ve gelecek için veri saklama ile ilgili görüşler

Yaklaşık on yıl boyunca 'yazılım tanımlı' ifadesi, geleneksel olarak ayrı donanım birimleri şeklinde yönetilen çeşitli BT hizmetlerinin sanallaştırılmasını ifade etmek için ön ek olarak kullanılmıştır.

Yazılım tanımlı ağ (Software-Defined Networking - SDN) ile başladı ve kısa süre içinde yazılım tanımlı bilişim (Software-Defined Compute - SDC), yazılım tanımlı veri saklama (Software-Defined Storage - SDS) ve hatta tüm veri merkezinin kendisi (SDDC), hiper-birleştirilmiş bir altyapının (Hyper-Converged Infrastructure - HCI) unsurları olarak çalışacak şekilde sanallaştırıldı.

Tüm bu bağlantı olanağını sağlayan sağlayan PCIe'dir. PCIe, Peripheral Component Interconnect Express'in kısaltmasıdır ve CPU, GPU, veri saklama ve ağ entegrasyonundan I/O sanallaştırmasını destekleyecek şekilde evrim geçiren yüksek hızlı bir veri yoludur. PCIe ayrıca, çok sayıda farklı

form faktöründe sunulan yeni bir SSD türüyle optimum bağlantı için tasarlanmış NVMe (Non-Volatile Memory Express) arayüzünü de kapsamaktadır.

SAS ve SATA ile karşılaştırıldığında NVMe SSD'ler bant genişliği, gecikme süresi ve güç tüketimi açısından önemli ölçüde ileridedir. NVMe veri saklama arayüzü, 2011'de standartlaştırılmasından bu yana, PCIe 2.0'de 5GT/s'den PCIe 4.0'te 16GT/s'ye tırmanarak, her yeni PCIe neslinde iki katına çıkan verim artışı yaparak ilerledi. Her ne kadar PCIe 5.0 32GT/s sunmaya başlamış olsa da ana akım teknoloji haline gelmesine daha çok var.

Mevcut yol haritasında, önceki nesillerle uyumluluk korunurken 64GT/s sunan PCIe 6.0 ve 2025'te çıkması planlanan ve 128GT/s hız hedefine sahip PCIe 7.0 yer alıyor. Dolayısıyla NVMe veri saklama, tüm bu avantajlardan yararlanacaktır.

Bağlantılar kurma

Günümüzde piyasada PCIe 3.0 ve PCIe 4.0'ı destekleyen donanımlar bol miktarda bulunmaktadır ve NVMe SSD'lere geçiş, yüzeysel olarak bakıldığında oldukça kolay görünmektedir. Örneğin eklenti kartları (AICs) doğrudan PCIe yuvalarına takılmak için kullanılabilir. U.3 'üçlü konektör', arayüzüne sahip NVMe sürücüler, SATA ve SAS veri saklamanın yanı sıra sunucu dizilerinde kolayca kullanılabilir. Ön tarafta bulunan ve kolay servis imkanı sağlayan sürücü yuvaları sayesinde U.2 modelleri, AIC'lerin erişilebilirlik dezavantajları göz önünde bulundurulduğunda birçok veri merkezi açısından daha pratiktir.

Alternatif olarak M.2 arabirimi, anakart veya AIC üzerinde uygun M tipi konektör anahtarının bulunması koşuluyla NVMe sürücüler için tam PCIe x4 performansında bağlantı olanağı sağlar. B tipi anahtarlar, yalnızca SATA 3 veya PCIe x2 hızları sunmaktadır. B+M anahtarlı SSD'ler bulunuyor olmasına karşın bunlar neredeyse kesinlikle her iki soket tipi arasında uyumluluk sunan SATA 3 cihazlardır.

Dolayısıyla, bu fiziksel form faktörleri NVMe veri saklama birimlerinin bir sisteme takılmasına izin verirken, asıl

önemli olan altında yatan şeydir ve bir NVMe ekosistemi içinde veri saklama sisteminin en iyi nasıl yönetileceğinin tam bir yeniden düşünülmesini beraberinde getirir.

Örneğin, bir U.2 veya M.2 NVMe SSD'nin takılması, optimum verim için cihaz başına dört PCIe hattı (PCIe x4) kullanacaktır ve eski sistemlerdeki sorunlardan biri, örneğin 24 PCIe hattına sahip bir CPU'nun, x16 PCIe hattını kullanan bir GPU takıldığında kısa sürede hat açısından yetersiz kalmasıydı. 128 adede kadar PCIe hattına olanak tanıyan birden fazla çekirdek ve hat sayısını artıran PCIe anahtarlama özelliğine sahip daha yeni donanımlarla bu artık daha az önemli bir konudur. Yine de PCIe hat sağlama, atamaların optimum sonuçlar vermesine olanak tanımak için tüm altyapı yükseltme planlamasında dikkate alınmalıdır.

NVMe veri saklama sistemleri, uygulama için farklı bir yaklaşım gerektirir. Sürücülerini yapılandırmak için yazılımsal RAID ve donanımsal RAID gibi bilinen seçenekler mevcut olsa da bunların kullanımı, NVMe veri saklamanın SATA ve SAS SSD'lere göre sunduğu kazanımlardan yararlanacak şekilde gelişmiştir.

Yazılımsal RAID

NVMe veri saklamanın açık ve basit bir avantajı, tüm büyük işletim sistemlerinin bunu destekleyen NVMe sürücülerine sahip olmasıdır. Bir NVMe SSD taktığınızda, bilgisayarda Windows, Linux, macOS ya da Solaris gibi işletim sistemlerinden hangisi kullanılırsa kullanılsın cihaza erişilebilir. VMware'in sanallaştırılmış ortamları, yazılım tanımlı veri saklama uygulamaları için çok uygun daha geniş bir seçenek yelpazesi sağlayan NVMe sürücü desteğine sahiptir.

NVMe veri saklama cihazlarının bu hazır kullanılabilirlik özelliği, tüm ana akım işletim sistemlerinde standart olarak bulunan yazılım RAID uygulamalarını tamamlar. Karmaşık olmayan ve temelde ücretsiz olan yazılım RAID işlevleri, tüketici son kullanıcılar, oyun meraklıları ve içerik oluşturuculardan tam gelişmiş kurumsal uygulamalara kadar herkes tarafından şu veya bu şekilde kullanılabilir ve sağlam veri saklama yönetimi özelliklerinin yer aldığı temel bir set için kullanışlı bir yöntem sağlar.

Temel yazılım RAID uygulamaları, yalnızca performans için RAID 0 (şerit) ve veri güvenliği için RAID 1 (aynalama) sunabilir. **Buna karşın donanım RAID, yazılım alternatiflerine göre çok daha fazla RAID seviyesi sunar.** Yine de, Linux'ta varsayılan yazılım RAID uygulaması olan mdraid gibi uygulamalar, performans ve veri güvenliği arasında bir denge sunan RAID 4, 5, 6 ve 10 kombinasyonlarını da sağlar.

SSD'ler henüz tek sabit sürücülerin kapasitesine ulaşmadığından, RAID dizisi yapılandırılırken belirli sayıda sürücü için toplam veri saklama gereksinimleri de dikkate alınması gereken önemli bir konudur. Ayrıca, RAID veri saklama ortamlarında veri dağıtımı ve eşlik denetimi işlevlerini yönetmek için yazılım kullanmak, bu işlemleri gerçekleştiren ana CPU üzerinde bir etkiye sahiptir. Algoritmik işlemler karmaşıklık açısından farklılık gösterebilir. Örneğin, yazmalar okumalardan daha yoğun işlem gerektirir. Eğer veri akışı hacmi büyükse, RAID konfigürasyonunda yüksek seviyede yedeklilik olduğunda bu görevler genel performansı etkileme potansiyeline sahiptir.

Ayrıca yazılım lisansları çekirdek başına ücretlendirildiğinde, bir sisteme veri saklama görevi yüklemek gerçekten mantıklı mıdır? Bu uzun zamandan beri donanım RAID'i için bir argüman olmuştur ancak artık SATA/SAS ortamında değiliz. Yazılım RAID'inin yapısında bulunan performans açısından olumsuzluklar, NVMe'deki gecikme ve verim kazanımları ve PCIe veri yoluna doğrudan erişimi ile bir dereceye kadar dengelenmiştir.

Tasarımla daha iyi

Dahası, SATA arayüzü sabit disk sürücüler için tasarlanmıştır ve SSD'lerle kullanımı her zaman bir performanstan ödün verilmesine neden olmuştur. SATA SSD'lerin HDD'lere göre sunduğu hız artışı son derece dikkate değerdir, ancak flash veri saklamanın gerçekte sağlayabileceğinin çok küçük bir kısmıdır. SATA tarafından kullanılan Gelişmiş Ana Bilgisayar Denetleyici Arayüzü (Advanced Host Controller Interface - AHCI), dönen disklerin fiziksel kısıtlamalarına yönelik oluşturulmuş 120'den fazla komut gibi tüm eski kendine has özellikleriyle, flash ile sistem yükseltme uyumluluğu sağlar, ancak sonuçta bir darboğaz yaratır. Bunun aksine NVMe, 10 yönetim ve I/O (okuma, yazma, silme) olmak üzere minimum 13 komutla çalışabilir.

Konu komut işlem sıraları olduğunda AHCI/SATA teknolojisi, işlem sırası başın 32 komut gönderebilen yalnızca bir tane işlem sırasına sahiptir. Buna karşılık NVMe, işlem sırası başına 64.000 komuta kadar 64.000 I/O işlem sırasına sahiptir ve bu da CPU döngülerinin önemli ölçüde daha az kullanılmasını sağlar.

NVMe veri saklamanın kullandığı performanslı PCIe veri yolu, büyük iş hacmi ve verimliliği ile birlikte, yazılım RAID'e bu alanda farklı açıyla bakılmasını sağlar. Sınırlamaları olduğu düşünülmesi yerine yazılım RAID bu alanda etkinliğini kanıtlamaktadır. Aslında, geleneksel anlamda donanım RAID, NVMe veri saklamadan tam yararlanılmasını sağlayan özellikler sunmak için gelişmek zorunda kaldığından, çoğu kişi için tek seçenek olmuştur.

Donanım RAID

Bir donanım RAID PCIe kartı, hedeflenen veri saklama donanımından bir RAID dizisi oluşturmak ve yönetmek için gerekli tüm işleme işlevlerini yerine getiren özel bir denetleyici yongasına sahiptir. İşlemin tamamı RAID kartına yüklendiğinden donanım RAID, ana platform üzerinde hiçbir işlem yükü oluşturmadan, farklı karmaşıklıkta çok çeşitli RAID seviyeleri sunabilir.

RAID algoritmalarının işlenmesinde yüksek maliyetli ana bilgisayar CPU kaynakları kullanılmadığından, okuma ve yazma hızları optimize edilir ve sürücünün çalışırken değiştirilmesi özelliği desteklenir. Yazılım RAID, ayrı işlem olanağının bulunmaması nedeniyle, yüksek kapasiteli SAS/SATA ortamlarında gecikmeyi ve verimi artırır. Donanım RAID'in aksine, sürücü değişimleri genellikle çıkarma öncesinde RAID yönetim prosedürlerini gerektirirken çoğunlukla yeniden başlatma da gerekir.

Bir maliyeti olsa da, PCIe donanım RAID kartının düşük gecikme süresi, veri koruma ve önbelleğe alma özellikleri, sürücü dizisi genişletme olanaklarıyla birlikte, kurumsal veri saklama yönetiminin kalbinde bir yere sahip olmasını sağlamaktadır. Ve evrim de geçirmiştir. Özel yalnızca NVMe RAID kartları piyasada hala göreceli olarak yeni olsa da SATA, SAS ve NVMe kombinasyonu, Broadcom, Marvell ve Microchip gibi sağlayıcılar tarafından sunulan üç modlu PCIe Gen 4 RAID-on-chip (ROC) kartlarında desteklenmektedir.

Bu donanım RAID kartları, NVMe SSD'lerin karma veri saklama ortamlarında bir arada bulunması için kolay bir yol sağlar. Temel kablolama prosedürleri uygulanarak U.2 arka yüzeyleri, U.2 form faktörlü SATA/SAS ve NVMe SSD'lerin bir arada kullanılmasını sağlayacak şekilde yapılandırılabilir.

U.3 standardının ortaya çıkışı, bu form faktörünü bir adım ileri götürerek gerçek bir üç modlu arka yüzeyi barındıran ortak kablolama ile karmaşıklığı azaltmaktadır. Yine de bir sorun var: U.3 fiziksel sürücü arayüzü aynıdır, ancak pin konfigürasyonları değişmiştir. Bunun sonucunda U.3 sürücüler U.2 arka yüzeylerde kullanılabilir, ancak U.2 sürücüler U.3 arka yüzeylerle uyumlu değildir.

U.3'ün karışık şekilde birlikte kullanma yetenekleri kayde değer bir hedef gibi görünse de bu tür yapılandırmaların ne kadar yaygınlaşacağı şüphelidir.



Bölme uyumu

Kuşkusuz, Universal Backplane Management (UBM) standardının gelişi daha fazla karma veri saklama uygulamalarına olanak tanımaktadır ve hem U.2 hem de U.3 tasarımlarıyla uyumludur. Önde gelen 20'den fazla veri saklama donanımı sağlayıcısından oluşan bir konsorsiyum tarafından desteklenen UBM, ana bilgisayar ve denetleyici cihazlarının arka yüzey özelliklerini tespit etmesini sağlar ve tek bir sürücü bölmesi içinde bile farklı sürücü türlerinin (SATA, SAS ve NVMe) algılanmasını ve izlenmesini destekler. UBM ayrıca SATA/SAS genişleticileri ve PCIe anahtarları ile de çalışır ve U.2 ve U.3 sistem mimarilerini daha da geliştiren bir dizi pratik arka yüzey yönetimi işlevi sağlar.

Üç modlu bir RAID veya HBA (donanım veri yolu adaptörü) kartı x8 veya x16 PCIe ana makine hattını kullanır ve hat sayısını çoğaltmak ve bant genişliğini etkili bir şekilde artırmak için PCIe anahtarlama özelliğine sahiptir. Kart özelliklerinde 32 adede kadar NVMe cihazının desteklendiği belirtilebilir, ancak bu, 32 PCIe şeridi gerektiren tam x4 hızında sekiz NVMe SSD'yi desteklemekle aynı şey değildir. Teorik olarak, x1 hızında 32 fiziksel NVMe sürücü kullanılabilir ve PCIe 3.0 ortamında bile her biri, SATA'nın 600MB/s'lik veriminden üçte iki kat daha hızlı şekilde 1000MB/s hızda çalışabilir. Yine de böyle bir yapılandırma, PCIe hat paralelliği sayesinde üstün performans özelliklerinin büyük ölçüde arttığı göz önünde bulundurulduğunda, NVMe SSD veri saklama birimlerinin optimumun altında kullanılmasına neden olacaktır. Karma kullanım senaryosunda, üç modlu denetleyici NVMe veri saklamaya yalnızca x8 veya x16 hat ayırabilir; bu da yine daha az sürücü seçeneği veya daha düşük verime yol açar.

Tek bir arka düzleme sorunsuz bir şekilde entegre edilen farklı sürücü türlerinin, sistem çalışırken değiştirme (NVMe), sistem çalışırken veri yolunu kapatıp değiştirme (SAS/SATA) ve sistem kapalıyken değiştirme (SATA/HDD) veri saklama taleplerini tek bir kasa içinde yönetebilen butik sistem yapılarına ilham verip vermeyeceği henüz belirli değildir.

Sonuçta, eski veri saklama cihazlarıyla uyumluluğu korumak için PCIe hat atamalarını bölmek, NVMe'nin uygulamaya alınmasını sağlarken, sınırlara ve maliyetlere neden olacak şekilde ödün verilmesine yol açar. Şu anda mevcut SAS/SATA veri saklama uygulamalarının yeterli kabul edildiği birçok faaliyet, güvenilirlik ve gelişmiş kapasite sağlamak için yalnızca sürücü yenilemelerini düşünüyor olabilir. U.2 depolamanın bir süre daha devam etmesi muhtemel olsa

da mevcut SAS/SATA veri saklama varlıklarını ve daha düşük maliyetli özel denetleyicileri ve genişleticileri kullanmak için tek tip cihaz hattı kullanan yapılandırmaların yaygınlaşması muhtemeldir. Benzer şekilde, performans kazanımlarını ve kapasiteyi en üst düzeye çıkarmak için NVMe SSD'ler tek başına kullanılmalıdır.

NVMe veri saklama çözümlerinin kullanıma alınma hızı büyük ölçüde iş yüklerinin yoğunluğuna ve mevcut sistemleri ne kadar iyi desteklediğine bağlı olacaktır. Yalnızca NVMe uygulamalarına yatırım yapan bulut hizmeti sağlayıcıları, bant genişliğindeki büyük artışlar sayesinde çok çeşitli müşteri ihtiyaçlarına uyacak şekilde kademelendirilmiş yeni hizmetler sunma olanağı tanıdığından, şimdiden bu avantajların farkına vardılar.



Beklentilerin gözden geçirilmesi

Hızlı NVMe ile zenginleştirilmiş bulut sağlayıcısından daha geleneksel veri merkezine kadar uç noktaların ortasında bir yerde, daha fazla özellik, gelişmiş verimlilik ve ölçeklenebilirlik arayan kuruluşlar yer almaktadır.

Bunlar NVMe'yi uygulamaya alıyor ancak daha hedefli bir yaklaşımla: maliyetler, avantajlar, entegrasyon ve optimizasyon çalışıldıkça uygulamayı almayı kademelendiriyor.

NVMe veri saklama ön belleğe alma işleminde kullanıldığında, beklenen gecikme süresini ve verim kazanımını olumsuz etkileyen verimsiz kodlanmış uygulamalar gibi sistemin eksik yönleri hızla ortaya çıkar. Başka darboğazlar da ortaya çıkacak ve PCIe/NVMe ekosisteminin performans avantajlarından faydalanmak için bunlarına ele alınmaları gerekecektir.

Bu benzer sistemlerin değişimi gibi değil, daha çok bir bisikletin hızlı trenle değiştirilmesi gibi bir şeydir. Bu açıdan

SSD teknik özelliklerinin de yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir çünkü hizmet seviyesi anlaşmaları, NVMe veri saklama ile ne kadar daha fazlasını yapabileceğinizi belirleyemeyen operasyonel önlemleri dayatıyor olabilir.

Buna bir örnek, flash veri saklama biriminin garanti süresi boyunca dayanıklılığını belirlemek için kullanılan Günlük Sürücü Yazması (DWPD) rakamıdır. Flash sürücüler, bellek hücrelerinde veri saklamak için kullanılan yöntem nedeniyle SSD'deki yıpranmayı artıran yazma yükseltmesi olarak adlandırılan duruma sahiptir. Özünde hücreler verileri doğrudan saklamaz, ancak üzerlerine yazılabilmeleri için önce silinmeleri gerekir. Zamanla bu karmaşık prosedür veri saklama biriminin yıpranmasına katkıda bulunur. SSD kapasitesinin bir tür yedek deposu olan aşırı tahsis (over-provisioning), bu sorunların üstesinden gelmek ve çöp toplama gibi sürücü temizlik rutinlerini gerçekleştirmek için kullanılır. Bu, veri saklama bloklarını boşaltmak (daha sonra yazmaya hazırlanmak için silinir) için verilerin taşınması işlemidir ve yazma yükseltmesinin ana nedenidir.

Bölgelere ayırma

Son NVMe 2.0 spesifikasyonuna eklenen Zoned Namespaces (ZNS - Bölge İsim Alanları), NVMe SSD okuma/yazma prosedürlerine yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Ana sistem ile NVMe SSD arasında bölgelere ayrılmış bir blok yönetim arayüzü bulunur. Bölgeleme, disk bölümlere ile bazı benzerlikler gösterir ancak ana sistem uygulaması seviyesindedir. ZNS, SSD'nin ana sistem ile iletişim kurmasını sağlayarak performans özelliklerini tanımlar ya da bununla ilgili 'sufle verir'. Örneğin ZNS yazma ve silme işlemleri sırayla gerçekleştirilirken veri yerleştirme için en iyi modellerin ve düzenlerin ayrıntılarını sağlar.

Bu işbirliği içinde yapılan etkileşim, veri saklama yönetimi işlevlerinin bir kısmını ana sistem uygulamasına yükleyerek aşırı tahsis ihtiyacını azaltma avantajı sağlar ve yüzde 20'ye kadar daha fazla veri saklama kapasitesinin açığa çıkarılması potansiyeline sahiptir. ZNS'nin uygulanması, daha iyi I/O gecikme süresi ve sürücü yükseltmesinde 4x ile 5x arasında bir azalma sağlar. Ayrıca, daha öngörülebilir performans düzenleri sağlamak için farklı bölgelere belirli iş yükleri veya veri türleri atanabilir.

Zoned Namespaces'in kullanımı henüz emekleme aşamasında olmasına karşın şimdiden ZNS Linux kernel 5.9'da yer almaktadır. Ayrıca, ZNS konusundaki araştırmalar büyük hiper ölçekteki faaliyetlerinden kaynaklı olarak Microsoft, Alibaba ve NetApp tarafından desteklendi. Bu da ZNS'nin endüstriyel ölçekte kullanıma girmesinin çok yakın zamanda olacağını gösteriyor.

Uygulamaların, geliştikçe bu özellik setini tam olarak kullanacak şekilde güncellenmesi gerekecektir. Giderek artan sayıda NVMe sürücüsü artık ZNS özelliğine sahip olduğundan, mevcut NVMe SSD'lerle uygulanması için bazı durumlarda yalnızca bir ürün yazılımı güncellemesi gerekiyor olabilir.

Sistem mimarları için ayrıntılı spesifikasyonlara dikkat ederek, DWPD'nin gerçekte ne anlama geldiğine dair kuralları yeniden yazmanın zamanı geldi. ZNS uygulamaya alındığında, önemli ölçüde daha düşük yazma yükseltmesi, sürücü dayanıklılığında büyük kazançlar sağlayacaktır. Ayrıca kaç tane sürücüye ihtiyacınız olduğunu da etkileyecektir. Büyük ölçüde azaltılmış aşırı tahsis ile sürücü kapasitesi önemli ölçüde artar. Veri yönetiminin geleceğine baktığımızda, NVMe SSD'ler ve ZNS arayüzü ile gerçekten daha azıyla daha fazlasını elde edebilirsiniz.

Yazılım tanımlı veri saklama

NVMe, M.2 sürücüler ve PCIe eklenti kartlarından U.2 veya U.3 veri saklamaya kadar yayınlaşmaya giden tam bir yol karışımını beraberinde getiriyor. Yeni ortaya çıkan Enterprise and Data Centre SSD Form Factor (EDSFF - Kurumsal ve Veri Merkezi SSD Form Faktörü), NVMe ekosistemi için tasarlanmış uzun ve kısa (L ve S) yapılandırılarda iki genişlikte (E.1 ve E.3) sürücüler içeren bir başka veri saklama formatıdır. E.1L sürücüler 1U kasada yüksek veri saklama yoğunluğu sağlarken, daha esnek E.1S boyutu ölçeklenebilirliğe uygun termal verimlilik avantajlarına sahiptir. U.2 2,5 inç SSD'lerin yerine alacak biçimdeki E.3 sürücüler, daha geleneksel 2U sunucu ve sürücü dizisi kasalarına takılabilir ve veri saklama yoğunluğunu artırmak için sürücü başına daha fazla flash bellek yongası barındıracak şekilde tasarlanmıştır.

Elbette, NVMe'nin tüm ana akım işletim sistemlerinde sürücü desteğine sahip ortak bir standart olması, yukarıdaki seçeneklerden herhangi birinin uygulanmasını daha kolay hale getirmektedir. Seçimler, iş yüklerine ve yedeklilik gereksinimlerine en iyi uyan veri saklama özelliklerine ve yapılandırmalarına bağlı olacaktır. Bu, NVMe veri saklamanın sınır bilişim sunucularına entegre edilmesini ve SAS/SATA donanımının daha az yoğun işlemleri gerçekleştirmesini içerebilir. Sabit disk sürücüsü ve hatta teyp yedekler de veri saklama altyapısının bir parçasını oluşturabilir. Kurumsal veri saklama yönetiminde çok sayıda patentli platform bulunduğu için bu farklı veri saklama sistemlerini yönetmek çok hızlı bir şekilde karmaşıklığı artırabilir. Yazılım tanımlı veri saklama (SDS) bu noktada devreye girerek karma bir veri saklama varlıklarının çalışmalarını uyumlu hale getirmek ve kullanımını optimize etmek için gerekli yöntemleri sağlar.

Yazılım tanımlı veri saklama dünyasında, mevcut veri saklama kaynakları veri saklama donanımından ayrılır ve sanallaştırılır. Endüstri standardı protokoller kullanılarak, patentli donanımlara bile SDS sanallaştırma yoluyla erişilebilir ve monolitik veri saklama cihazları, ticari sunucularla oluşturulmuş yeni, düşük maliyetli ölçeklenebilir veri saklamayı da içerebilecek daha büyük bir havuzun parçası haline gelecek şekilde ayrılabilir. Bu ayrılma veri saklama donanımı değiştirildiğinde, yükseltildiğinde veya genişletildiğinde kesinti yaşanmasını da önler.

Tüm mevcut veri saklama sistemlerinin sanal havuzlarda birleştirilmesiyle tahsis kararlarının verilmesi gerekecektir ve bu atamalara yardımcı olmak için otomasyon da dahil olmak üzere çok çeşitli özellikler mevcuttur. SDS panosunda, çeşitli



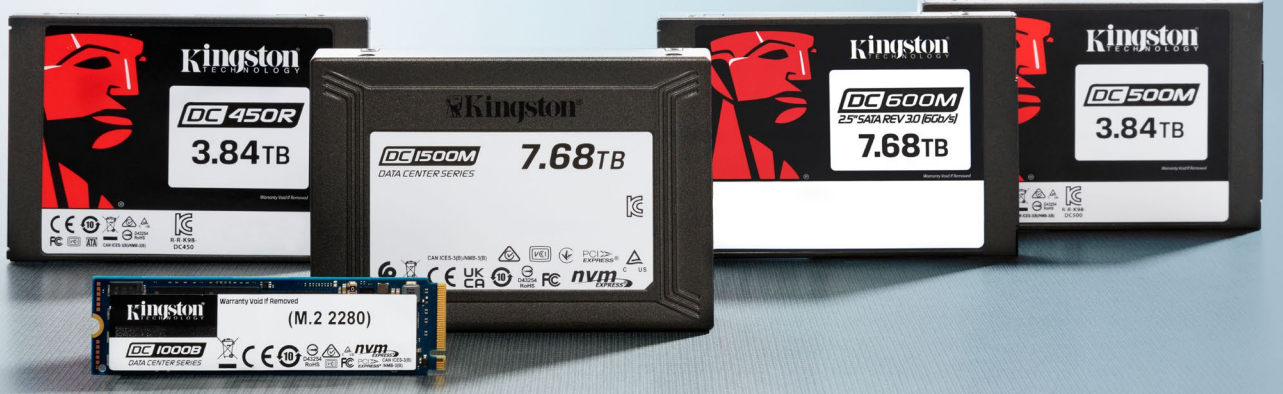
havuzlardaki veri saklamanın donanım profillerine dayalı olarak sistem çalışırken değiştirilebilir, sistem çalışırken veri yolu kapatılıp değiştirilebilir ve sistem kapalıyken değiştirilebilir veri saklama tanımlanır. Ve komut dosyaları kullanılarak, bu depolara en uygun veri yüklerini atamak ve dağıtmak için görevler yürütülebilir.

SDS; sanal veri saklama katmanı sayesinde hem esneklik hem de ölçeklenebilirlik sunarken; kurumsal talepler ve ön belleklemeden sanal makinelerin (VM) tahsisine, aynalamadan ve çoğaltmaya kadar ve müşterilerin değişken ihtiyaçlarına uygun veri saklama ortamlarının oluşturulmasını ve uygulanmasını yönetir.

NVMe SSD'ler söz konusu olduğunda, SDS platformları NVMe passthrough (geçiş) adı verilen bir özelliği kullanarak doğrudan PCIe veri yolu üzerinden veri saklama alanına erişebilir. Örneğin VMware, ESXi/vSAN SDS platformu için VMDirectPath I/O adı verilen bir özellik kullanarak NVMe veri saklama alanının sanal makinelere doğrudan atanmasını sağlayan kendi NVMe veri saklama sürücüsüne sahiptir. Ana makine CPU yapılandırmasına bağlı olarak, sanal makine başına en fazla 16 passthrough (geçiş) cihazı desteklenir.

Genel olarak, NVMe passthrough'nun (geçiş) etkinleştirilmesi ana makineden kaynaklanan girişi en aza indirir, performansı artırır ve VM kopyaları ve diğer hizmetler için NVMe SSD'lerin yapılandırılmasını basitleştirir. Bu yaklaşımda, üçüncü taraf bir yazılım veya donanım RAID denetleyicisinin NVMe RAID işlevlerini destekleyip desteklemediği, bir NVMe yazılım RAID'ini doğrudan yapılandırabildiği için SDS ile daha önemsiz bir konu haline gelir.

SDS veri yönetimi açısından her derde deva olma olasılığına sahip olsa da maliyeti ve ilk yapılandırma karmaşıklığı, daha basit gereksinimleri olan bazı işletmelerin durup düşünmesine neden olabilir. Ancak veri saklamanın kendisi gibi bu maliyetler de ölçeklendirilebilir ve daha küçük donanım uygulamalarına uyacak farklı sürümler mevcuttur.



Hız değişimi

Veri saklama sistemleri geliyor ancak mevcut varlıkların genellikle planlı kullanımdan kaldırılma stratejisi içinde yer alması nedeniyle bir gecede değişim nadiren gerçekleşiyor. Bu nedenle, veri saklama sistemlerinin gelişimi sabit diskler ve SATA SSD'ler gibi teknolojilerle devam ediyor. Onlar sağlam yere sahipler ve veri saklama dizilerinde yararlı bir hizmet sunmaya devam ediyorlar. Örneğin 7,68TB gibi iki kat kapasiteye sahip Kingston [DC600M 2,5-inç karışık kullanım kurumsal SATA SSD'si](#).

Donanım RAID ve ana sistem veri yolu adaptörleri tüm dünyada veri merkezlerinde hakimiyetini koruyor ve sağlayıcılar sürekli genişleyen BT endüstrisinin taleplerini karşılamak için inovasyonlara devam ediyor.

Broadcom ve Microchip ile yapılan ortaklıklar sayesinde Kingston SSD'ler, günümüzün veri odaklı teknolojilerinin zorlu taleplerini karşıladıklarından emin olmak için sıkı testlerden geçmektedir.

Bu önde gelen üreticilerin veri saklama adaptörleri kullanılarak, ağır iş yükleri ve zorlu yapılandırılmaları içeren test programları, Kingston kurumsal SSD'lerin performans, dayanıklılık ve güvenilirlik sunacak nitelikte olmasını sağlamaktadır. Tabi ki Kingston [U.2 DC2000M PCIe NVMe Gen3x4 kurumsal SSD'si](#) tüm bu süreçlerden geçti. 7,68TB'a varan kapasitesi ve 1 DWPD ile birlikte en yeni nesil sunucularda ve veri saklama dizilerinde yer almaya fazlasıyla uygundur.

Her ne kadar yazılım tanımlı bir veri saklama varlığı, ticari donanımlarla oluşturulabilse de ölçekli durumlarda SSD seçimi daha da kritik hale gelmektedir. Tüketici sınıfı SSD'ler maliyet açısından çekici olabilir ancak dayanıklılık ve sürekli yüksek bant genişliği yükleri için üretilen kurumsal SSD'lerle karşılaştırıldığında bu yanlış bir hesap olabilir. Hiper-birleştirilmiş bir altyapıdan hizmetler sunmak, iş yüklerinin verimli bir şekilde yönetilmesi ve müşteri beklentilerini karşılaması için performans öngörülebilirliği gerektirir. [Kingston kurumsal SSD'ler](#) VMWare veri saklama uygulamalarıyla çalışabilecek niteliklere sahiptir ve yazılım tanımlı veri saklamanın sanal dünyasında bile gerçek dünyada aranan hedeflere ulaşılmasını sağlar.

Veri saklama tahsisi değişiyor ancak değişimin hızı farklı iş modellerine uyacak şekilde değişecek. Her seviyede, eski arayüz sürekliliğinden NVMe yeniliğine kadar iyileştirmeler yer alıyor. Yükseltmenin zorlu bir iş olduğunu düşünüyorsanız Kingston'ın [Bir Uzmanla Sorun](#) hizmeti yardımcı olabilir. İşletmenize ve bütçenize uygun önemli kararların alınmasında ücretsiz yardım sunuyor. Yani, bu yolculukta nerede olursanız olun, Kingston sizinle.

#KingstonIsWithYou

©2023 Kingston Technology Corporation, 17600 Newhope Street, Fountain Valley, CA 92708 ABD. Her hakkı saklıdır. Tüm ticari markalar ve kayıtlı ticari markalar, ilgili sahiplerinin mülküdür.

