

## Veri merkezi verimliliğinde devrim yaratıyor

### Kingston DC600M SSD'lerin VMware vSAN ortamlarındaki watt başına üstün performansını ortaya koyuyor.

#### Veri merkezi teknolojilerinin sürekli geliştiği bir ortamda, verimlilik ve performans çok önemlidir.

Bu bilgilendirme belgesinde, VMware vSAN ortamlarındaki Kingston DC600M Katı Hal Sürücülerinin (SSD'ler) ayrıntılı analizi ve önemli bir ölçüm vurgulanarak sunulmaktadır: Watt Başına Performans. DC600M SSD'lerin geleneksel vSAN hibrit ve tamamen flash vSAN veri depolarındaki performansı, DC600M ile oluşturulan vSAN tamamen flash veri depolarının performans açısından verimliliğinin vurgulanması amacıyla HCI Bench ve SQL tpcc performans karşılaştırma araçları kullanılarak yapılan ayrıntılı testlerle karşılaştırıldı.

Bulgular, Kingston Technology DC600M SSD'lerin hem yüksek talep senaryolarında üstün performans sunduğunu hem de enerji tüketimini de önemli ölçüde azalttığı, bu sayede maliyet tasarrufu ve çevresel sürdürülebilirlik gibi iki avantajı bir arada sunduğunu göstermektedir. Bu yazı, veri merkezi yöneticilerine, IT uzmanlarına ve karar vericilere DC600M SSD'lerin yüksek performans ile enerji verimliliğini dengelemek isteyen modern veri merkezleri için neden en optimal seçenek olduğu konusunda kapsamlı bilgiler sağlamayı amaçlamaktadır.

## Giriş

Veri merkezleri kurumsal BT altyapısının omurgasını oluşturmaya devam ettikçe, daha verimli, yüksek performanslı veri saklama çözümleri arayışı giderek daha kritik hale gelmektedir. VMware vSAN gibi hiper-birleştirilmiş teknolojilerin çıkışı, ölçeklenebilir, esnek ve yönetimi göreceli olarak kolay çözümler sunarak veri saklamanın yönetilme şeklini değiştirdi. Ancak, temel alınan veri deposunun seçimi (SSD'lere karşı geleneksel sabit diskler) bu sistemlerin genel verimliliğini ve performansını belirlemede çok önemli bir role sahiptir.

Bu bağlamda yeni bir ölçüm önem kazanmıştır: Watt Başına Performans. Veri saklama seçeneklerinin değerlendirilmesinde kritik bir faktör haline gelen bu ölçüm, bir veri saklama çözümünün tüketilen her bir watt enerji için ne kadar performans sağladığını belirler. Bu ölçüm yalnızca

veri deposunun yoğun iş yüklerini işleme kapasitesini değil, aynı zamanda veri merkezinin genel enerji ayak izi üzerindeki etkisini de gösterir.

**VMware vSAN ortamlarına odaklanan bu yazı, DC600M SSD'lerin vSAN hibrit veri saklama alanlarına karşı karşılaştırmalı performans analizini ele almaktadır. Güçlü kurumsal performans ve güvenilirlik için tasarlanan Kingston DC600M SSD'ler piyasaya çıktıktan sonra gerçek hayattaki veri merkezi iş yüklerini taklit etmek için tasarlanan bir dizi performans testine tabi tutuldu. Amaç, DC600M SSD'lerin yalnızca ham performans açısından değil, aynı zamanda verimlilik açısından da nasıl öne çıktığını net ve veriye dayalı bir şekilde ortaya koymak ve çağdaş veri merkezlerinde kullanıma alınmaları için ikna edici bir kanıt sunmaktır.**



## Kingston DC600M'nin tanıtımı



**Kingston Technology DC600M SSD, güvenilir ve yüksek performanslı veri saklama gerektiren veri merkezleri için tasarlanmıştır.**

DC500M'nin başarısının izinden giden DC600M, Kingston'ın 4. nesil kurumsal sınıf SATA SSD'sidir. Kurumsal odaklı ürün yazılımı, katı Hizmet Kalitesi (QoS) gereksinimlerine

uygun kurumsal iş yüklerinde yüksek performansı, düşük gecikmeleri ve öngörülebilir tutarlılığı sürdürmek için tasarlanmıştır ve sürücünün tüm kullanım ömrü boyunca kurumsal iş yüklerinin güvenilirliğini sağlamak için gelişmiş ECC algoritmalarını kapsar.

**Dahili elektrik kesintisi koruması (Power Loss Protection - PLP) ile veri bütünlüğünü koruyarak güç kaybına karşı esneklik sağlamak üzere tasarlanmıştır.** DC600M, 7,68 TB'a kadar uzanan kapasiteleri ile tutarlı gecikme süresi ve IOPS sunmak üzere tasarlanmıştır ve yüksek hacimli raf tipi sunucular ve zorlu veri ortamları için ideal bir tercihtir. Bu sürücü özellikle sistem entegratörleri, hiper ölçekli veri merkezleri ve performansı dayanıklılıkla dengelemeyi isteyen bulut hizmeti sağlayıcıları için çok uygundur.

Kingston DC600M SSD, en son vSAN 8.0 Güncelleme 2'ye kadar [VMware ESXi uyumluluk listesinde](#) yer aldı. Bu onay, Kingston'ın önde gelen sanallaştırma ortamlarının zorlu gereksinimlerini karşılayan kurumsal sınıf SSD çözümleri sunma konusundaki kararlılığının bir kanıtıdır.



# Test ortamı

SATA/SAS/HİBRİT test ortamı (Donanım)	SATA test ortamı (İşletim Sistemi ve Yazılım)
8 2,5" NVMe ve 16 2,5" SATA/SAS sürücü bölmesi/sunucu destekleyen PowerEdge Dell R740xD 3 Dügümlü Küme	Hypervisor: VMware ESXi, 7.0.3, 20036589
Intel(R) Xeon(R) Silver 4114 CPU (10c/20t), 2,20GHz x8'de	vSAN 7U3f (VMware ESXi, 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 build-20150588)
2400MHz/Dügüm, 2304GB/küme'de 768 GB 24x32GB Kingston DDR4 Çift Rank ECC Bellek	Konuk İşletim Sistemi: Windows Server 2019 Datacenter, v1809
vSAN ağ trafiği için 2xCisco nexus N5K-C5010 20 bağlantı noktalı 10Gbe veri merkezi sınıfı anahtar	Microsoft SQL Server 2017 (RTM) - 14.0.1000.169 (X64)
HBA doğrudan geçiş modunda yapılandırılmış PERC H740P	HammerDB-v3.2
	HCI Bench 2.5.3

Şekil 1.1 Testlerimizde kullanılan donanım ve yazılım ortamı

Şekil 1.1'de, bu yazıda uygulanan testlerde kullanılan donanım ve yazılım gösterilmektedir. **Testler, Kingston DC600M SSD'nin performansını test etmek ve değerlendirmek için özel olarak tasarlanmış, özenle yapılandırılmış bir donanım ve yazılım ortamı üzerinde gerçekleştirilmiştir.** Donanım temeli, her bir düğümü Intel® Xeon® Silver 4114 CPU'lar tarafından desteklenen ve 768 GB Kingston Dual Rank ECC Bellek ile güçlendirilerek küme için toplam 2304 GB'a ulaşan bir Dell PowerEdge R740xD 3 Dügüm Kümesinden oluşuyordu.

Ağ Bağlantısı, kesintisiz vSAN ağ trafiği sağlayan çift Cisco Nexus N5K-C5010 anahtarları aracılığıyla yönetildi. Testler, vSAN 7U3f (VMware ESXi, 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 build-20150588) üzerinde yapıldı. Konuk işletim sistemi tarafında, işletim platformu olarak Windows Server 2019 Datacenter görev yaptı ve veri tabanı işlemleri Microsoft SQL Server 2017 tarafından gerçekleştirdi. Performans karşılaştırmaları, test edilen SSD'lerin kapsamlı ve ayrıntılı bir değerlendirmesini sunan HammerDB ve HCI Bench kullanılarak gerçekleştirildi.

Hem SATA SSD hem de Hibrit testleri için disk grubu başına aynı kapasiteye sahip üç fiziksel sürücü kullanıldı. Hibrit kademe testinde vSAN kapasite kademesi için sunucu başına iki adet Dell marka Seagate Exos 10k RPM 1,2 TB SAS sürücü (ST1200MM0099) ve vSAN önbellek kademesi için 1 adet DC600M 960GB kullanıldı.

SATA SSD Tamamen flash vSAN testinde vSAN önbellek kademesi için 1 sürücü ve kapasite için 2 sürücü olmak üzere 3 Kingston DC600M 960GB (test 2) ve 3 Kingston DC600M 3840GB sürücü (test 1 ve 3) kullanıldı.

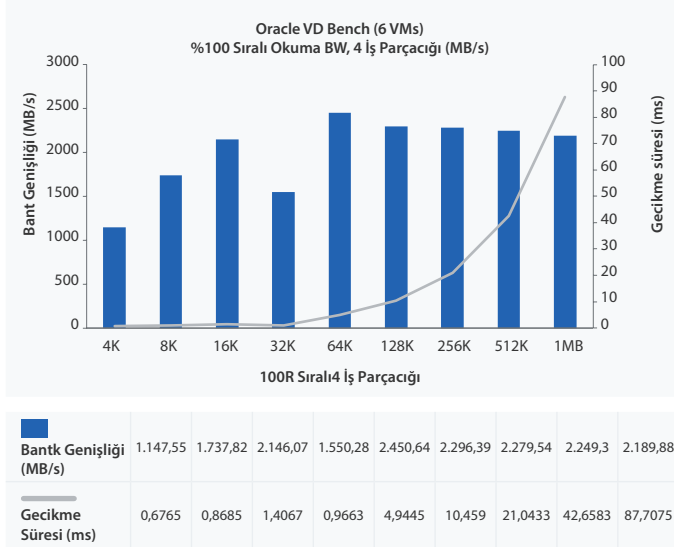
Bu yazıda gerçekleştirilen testlerde, vSAN varsayılan veri saklama ilkesi kullanılmıştır. vSAN Varsayılan Veri Saklama İlkesi, vSAN veri depolarından tahsis edilen VM'lere uygulanan standart ilkedir ve tek bir arızayı (ana bilgisayar, disk veya ağ) tolere edebilen bir RAID-1 yansıtma yapılandırması aracılığıyla veri dayanıklılığı sağlar. Alan kullanımını optimize etmek için ince tahsis yöntemi kullanır ve nesnelere için belirli bir IOPS sınırı belirlemeyerek esnek performans sağlar. Bu ilke, flash okuma önbelleğini ayırılmaz (hibrit katmanlar için bu mümkün olsa da). Bu sayede tamamen flash performansının gerektiğinde tüm veriler için kullanılabilir olmasını sağlar ve veri saklama tahsisinin yalnızca kaynaklar yeterli olduğunda gerçekleşmesini olanak tanımak için zorunlu tahsisten kaçınırken kontroller ile veri bütünlüğünü korur.

Bu yazıda belirtilen ikinci testler için, IPMI bant dışı ssh bağlantısı aracılığıyla vSAN düğümlerinin her birinden güç telemetrisi toplamak amacıyla Dell'in srvadmin v11.0.0 paketine (srvadmin-idracadm8) dahil edilen racadm aracı kullanıldı.

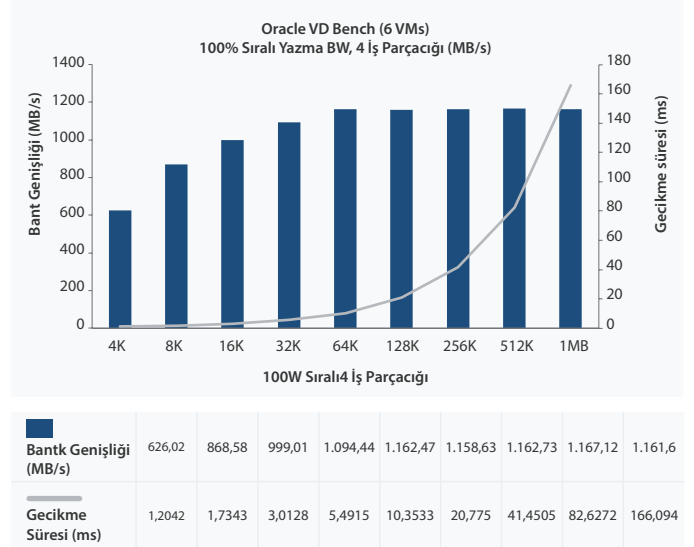
Bu veri tabanı testlerinde, SQL server 2017 içeren bir Server 2019 Konuk VM ve Veri, Günlük ve Yedekleme için vSAN veri deposundan tahsis edilen ayrı bir vdmk kullanıldı. OLTP uygulamaları için TPCC performans karşılaştırmasını ve veri analizi iş yükü için TPC-H performans karşılaştırmasını çalıştırmak için ücretsiz, açık kaynaklı bir veri tabanı yük testi uygulaması olan Hammer DB kullanıldı. Bu yazıdaki çeşitli testler boyunca, OLTP işlemsel iş yüklerini simüle etmek ve test sonuçlarının uygunluğunu, tekrarlanabilirliğini ve güvenilirliğini sağlamak için TPCC performans karşılaştırma spesifikasyonu seçilmiştir.

# Test 1: Ham veri saklama alt sistemi performansının değerlendirilmesi-HCIBench

I/O alt sisteminin ham performansını değerlendirmek için VMware'in vSAN'ın veri deposu performans değerlendirme açısından önerdiği araç olan [HCIBench v2.5.3](#) kullanılmıştır. Bu vSAN kümesindeki tüm ana bilgisayarlara yayılmış birden fazla VM'yi konuştururken vdbench kullanarak tüm konuk VM'lerde belirli iş yüklerini paralel olarak çalıştıran bir otomasyon araç setidir. DC600M 4TB vSAN veri deposu üzerinde 6 VM (2VMs/host) ile yapılan çalışmanın sonuçları sunulmaktadır.

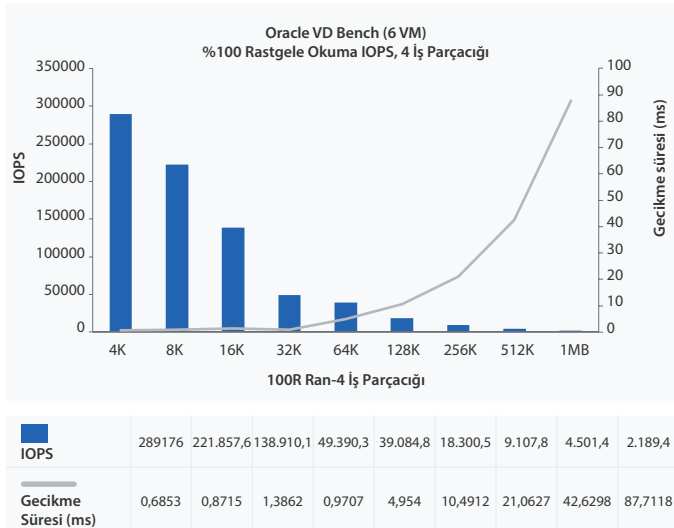


Şekil 1.2 Sıralı Okuma Performansı, Kingston DC600M 3840G 9 Drive vSAN veri deposu.

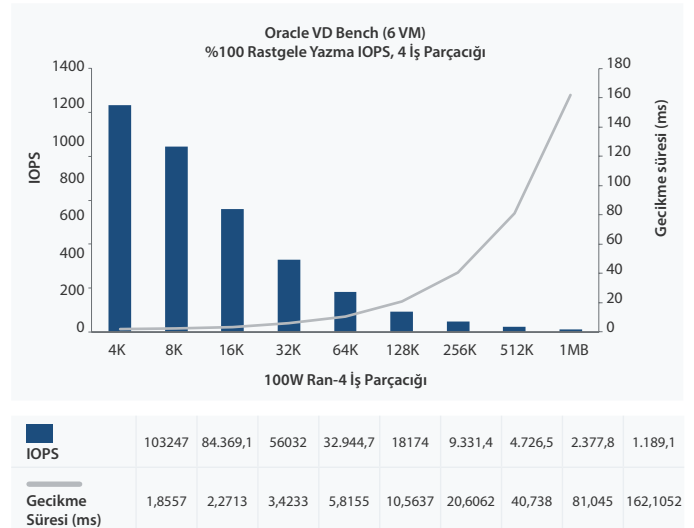


Şekil 1.3 Sıralı Yazma Performansı, Kingston DC600M 3840G 9 Sürücülü vSAN veri deposu.

Sıralı verim testlerinde, 9 sürücülü 4 TB DC600M vSAN dizisi, gecikme süresini I/O başına 5 ms'nin altında tutarken 2,468 GB/s okuma bant genişliği ile güçlü bir zirve değerine ulaştı. Yazma işlemlerinde ise 1,16 GB/s'lik bir zirveye ulaşırken gecikme süresi 10 ms'nin altında kaldı. I/O blok boyutu arttıkça, daha yüksek veri aktarım hızı dolayısıyla beklentilere uygun olarak gecikme süresinde bir artış gözlenmiştir. Özellikle, önemli kuyruk gecikmesi sıçramalarının olmaması, DC600M'nin mükemmel QoS ve ürün yazılımı optimizasyonunu ortaya koymakta ve büyük ölçekli veri aktarımlarını verimlilikle işleme yeteneğini pekiştirmektedir.



Şekil 1.4 Rastgele Okuma Performansı, Kingston DC600M 3840G 9 Sürücülü vSAN veri deposu.

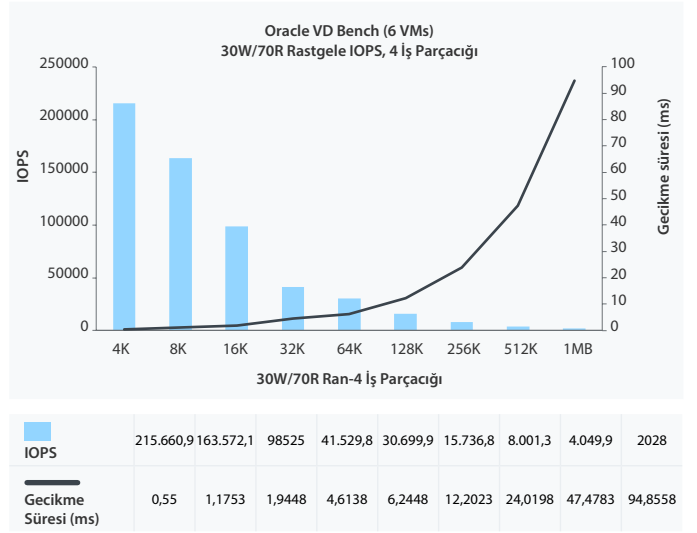


Şekil 1.5 Rastgele Yazma Performansı, Kingston DC600M 3840G 9 Sürücülü vSAN veri deposu.

Rastgele okuma IOPS performans değerlendirmelerinde DC600M SSD'ler, 0,68 ms'lik olağanüstü bir gecikme süresiyle 4K'da 289.176 IOPS'lik bir zirveye ulaşmıştır. Rastgele yazma testlerinde, 4K'da 103.247 IOPS'lik güçlü bir performans ortaya kondu ve 2 ms'den daha az gecikme süresi sağlandı.

SSD'ler, %30 yazma ve %70 okuma işlemlerinin bir arada yer aldığı karma iş yükü senaryolarında, milisaniyenin altında gecikme sürelerini korurken 215.660 IOPS'ye kadar etkileyici bir şekilde ölçeklenerek yüksek verimliliklerini ve tepki verebilirliklerini ortaya koymuştur.

İlerleyen kısımlarda bu ham performansın gelişmiş işlemsel uygulama yetenekleriyle nasıl doğrudan ilişkili olduğu, veri tabanı ortamlarında hızlı işlem yapılmasını nasıl sağladığı ve tepki sürelerinden ödün vermeden yüksek hacimli eşzamanlı işlemleri nasıl desteklediği görülecektir.

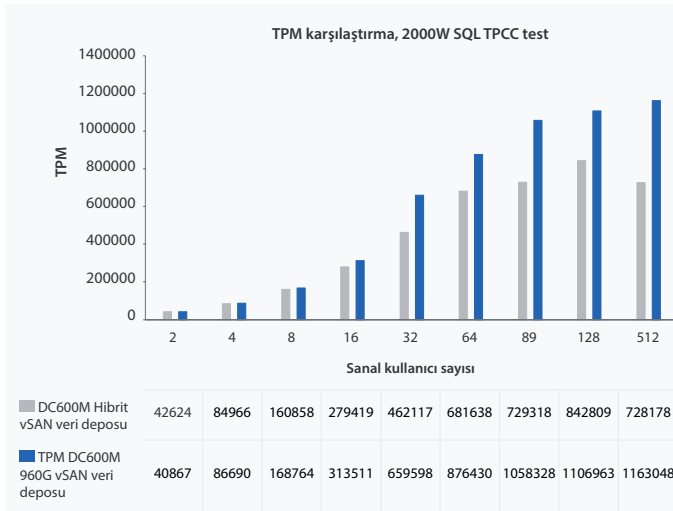


Şekil 1.6 Rastgele Karışık (70 O/30 Y) Performansı, Kingston DC600M 3840G 9 Sürücü vSAN veri deposu.

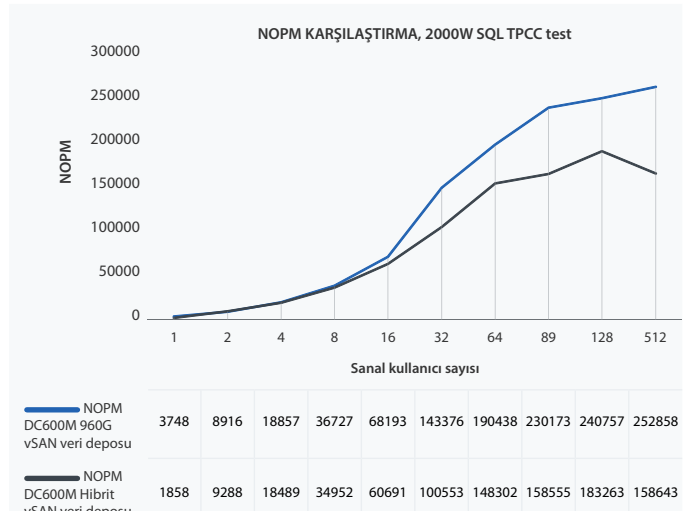
## Test 2: SQL TPCC performans, DC600M tamamen flash ve hibrit

Test 2'nin amacı, DC600M 960GB ve DC600M 960GB ve 1,2 TB 10K RPM sabit sürücülerle sağlanan hibrit bir veri deposu ile VMware vSAN üzerinde uzun süreli bir I/O'ya bağlı stres testi altında TPCC performans değerlendirmesinde beklenen performans seviyesiyle ilgili bir referans değer oluşturmaktır.

157 GB'lık bir tpcc veri tabanı boyutuyla sonuçlanan 2000 deponun yer aldığı bir şema oluşturuldu. Her SQL sunucu VM için 40 sanal çekirdek, işlemsel çıktıyı karşılamak için yeterli CPU kaynağı tahsis etmek için kullanıldı. Ancak testi I/O'ya bağlı hale getirmek için yalnızca 32 GB RAM atandı. **Sanal kullanıcı dizisi biraz artırarak 1'den 512 kullanıcıya gelecek şekilde ayarlandı ve her sanal kullanıcı dizisinin daha uzun süre çalışmasına izin verildi (20 dakika, 10 dakikalık hızlanma süresiyle).** Bu, test çalışmasının tüm süresi boyunca disk gecikme süresi değerlerinin ele alınmasını sağladı.

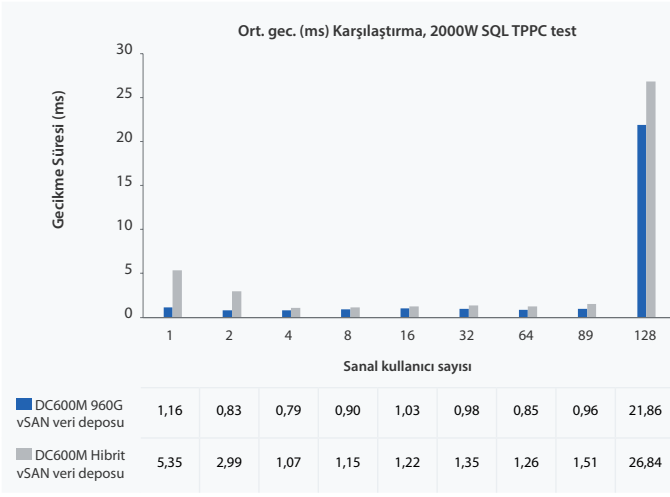


Şekil 2.1 DC600M vSAN tamamen flash ve hibrit 1-512 kullanıcı başına dakika başına işlem otomatik pilot testi

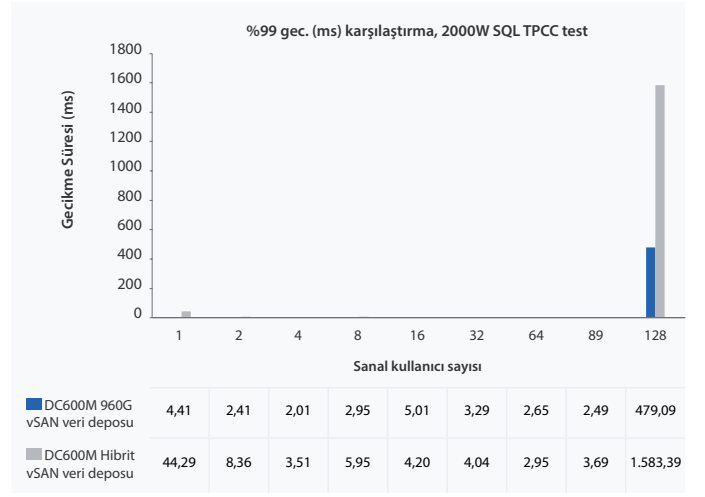


Şekil 2.2 DC600M vSAN tamamen flash ve hibrit 1-512 kullanıcı başına dakika başına emir otomatik pilot testi





Şekil 2.3 DC600M vSAN tamamen flash ve hibrit ortalama gecikme süresi (ms) 1-512 kullanıcı otomatik pilot testi



Şekil 2.4 DC600M vSAN tamamen flash ve hibrit %99 gecikme süresi 1-512 kullanıcı otomatik pilot testi

Şekil 2.1-2.4'te, SQL TPC-C performans karşılaştırması altında DC600M vSAN hibrit ve tamamen flash veri depoları arasında, özellikle farklı sanal kullanıcı sayılarında TPM (Dakika Başına İşlem), NOPM (Dakika Başına Yeni Emir İşlemleri), ortalama gecikme süresi ve yüzde 99'luk dilimdeki gecikme süresine odaklanan ayrıntılı bir performans karşılaştırması gösterilmektedir.

**TPM karşılaştırmasında, tamamen flash veri deposu, sanal kullanıcı sayısı arttıkça hibrit veri deposunda sürekli olarak daha iyi performans göstererek 512 sanal kullanıcıda dakikada 1,16M TPM ve 252.858 emir zirvesine ulaşarak işlem veriminde önemli ölçüde önde yer almıştır.**

Buna karşılık hibrit vSAN veri deposu 128 sanal kullanıcıda dakikada 842.809 TPM ve 183.263 emire kadar ulaşabilmiştir. Bu eğilim, DC600M tamamen flash vSAN veri deposunun üstün ölçeklenebilirliğini ve kullanıcı sayısı arttıkça daha yüksek işlem hacimlerini işleme yeteneğini ortaya koymaktadır. İş açısından düşünüldüğünde, veri tabanına aynı anda işlem gönderen 89 kullanıcı varsa, vSAN hibrit altyapısı DC600M tamamen flash sistemine yükseltirse her kullanıcı %145 daha fazla işlem gerçekleştirebilir (bu da dakikada daha fazla emir anlamına gelir) (Şekil 2.2).

Gecikme süresi ölçümleri sistem performansı hakkında ek bilgiler sağlar. Ortalama gecikme süresi, tüm kullanıcı sayılarında tamamen flash veri deposu için daha düşük kalmaktadır; bu da sistemin yalnızca işlemleri daha hızlı işleyebildiğini değil, aynı zamanda bunu daha kısa tepki süreleriyle yaptığını göstermektedir. Bu, özellikle en küçük gecikmelerin bile önemli bir etkiye sahip olabileceği, zamana duyarlı işlemsel uygulamalar için kritik öneme sahiptir.

Yüzde 99'luk dilimde gecikme karşılaştırması, en yüksek stres altında, yani 128 sanal kullanıcıyla, tamamen flash veri deposunun daha düşük gecikme süresini koruduğunu, hibrit veri deposunda ise önemli bir artış yaşandığını göstermektedir. Bu, tamamen flash kullanılan yapılandırmanın hem daha iyi ortalama performansa sahip olduğunu hem de daha fazla tutarlılık sağladığını ve en yavaş işlemlerin bile zamanında tamamlanmasına olanak tanıdığını göstermektedir.

Tüm bu sonuçlar, DC600M tarafından oluşturulan tamamen flash vSAN veri depolarının OLTP iş yüklerinin taleplerini karşılamadaki ölçülebilir faydalarını göstermekte ve sanal kullanıcı sayısı artarken bile düşük gecikme süresiyle yüksek işlemsel verim sunma becerilerini ortaya koymaktadır. **Bu performans farkı, tamamen flash veri deposunun verimlilik ve hızın çok önemli olduğu ortamlar için uygunluğunu vurgulamaktadır.**

# Test 3: SQL TPCC stres testi, DC600M tamamen flaş ve güç telemetrisi ve yuva izleme özellikli hibrit

Test 3'te, vSAN hibrit ve tamamen flash veri depolarının performans verimliliği değerlendirilmiş ve bu değerlendirme için yeni bir ölçüm (tüketilen ortalama watt güç başına emir sayısı) türetilmiştir.

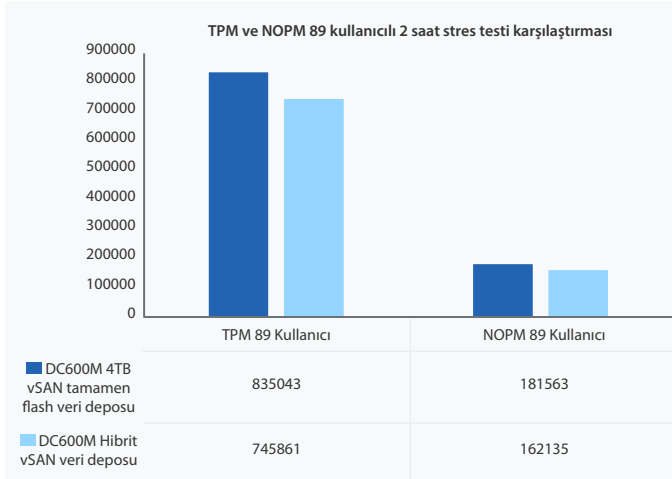
**Bu test için 9 DC600M 3840GB ile tahsis edilen tamamen flash bir vSAN veri deposu ve 1 DC600M 960GB/ve 2 1,2 TB 10K RPM sürücü ile tahsis edilen bir hibrit veri deposu kullanılır.**

Kullanıcı sayısı 89 olarak ayarlanmış ve 20 dakikalık bir hızlanma süresi dahil olmak üzere iki saatlik sabit bir süre ile 2.000W'lık bir veri tabanı kullanılarak kapsamlı bir test gerçekleştirildi. Her vSAN düğümünün gerçek zamanlı güç tüketimi (watt cinsinden) dikkatle izlendi. Bunu gerçekleştirmek için IPMI bant-dışı SSH bağlantısı üzerinden Dell'in srvadmin sürüm 11.0.0 paketinin (srvadmin-

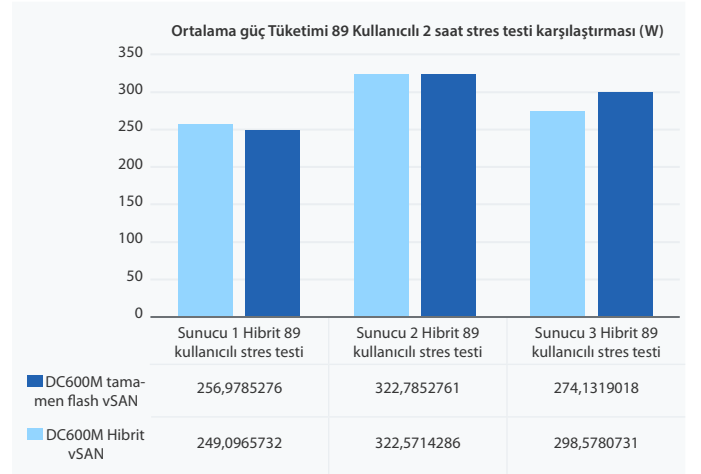
idracadm8) bir parçası olan racadm komut satırı aracı kullanıldı.

Buna paralel olarak, H740P RAID denetleyicisinin yerleşik bir gelişmiş izleme özelliği olan dpmstat, okunan ve yazılan toplam gigabaytların yanı sıra yuva başına maksimum gecikme süresini doğru bir şekilde kaydetmek için kullanıldı. Bu, hem tamamen hem de hibrit vSAN veri depolarındaki performans modellerinin analiz edilmesine olanak tanıyarak önbellek ve kapasite kademelerindeki veri aktarım hacimleri ve gecikme süreleri hakkında ayrıntılı bilgiler sağlar.

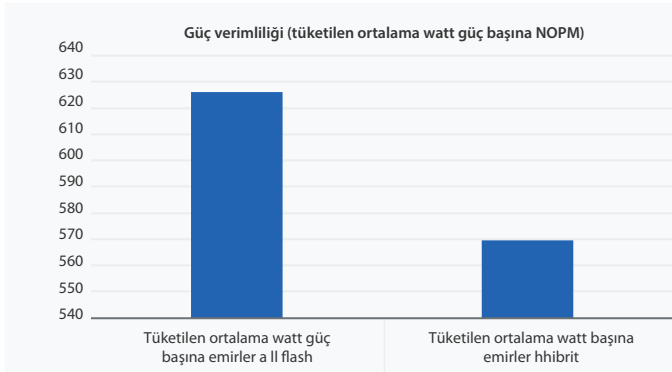
Ayrıca disk gecikme süresi ve verim ölçümlerini alabilmek için PowerShell'in Get-Counter'ında bulunan yerleşik performans sayaçları kullanıldı. **Bu, sistemin performansının ayrıntılı bir görünümünü vererek test edilen depolama çözümlerinin verimliliğinin dikkatlice değerlendirilmesini ve karşılaştırılmasını sağladı.**



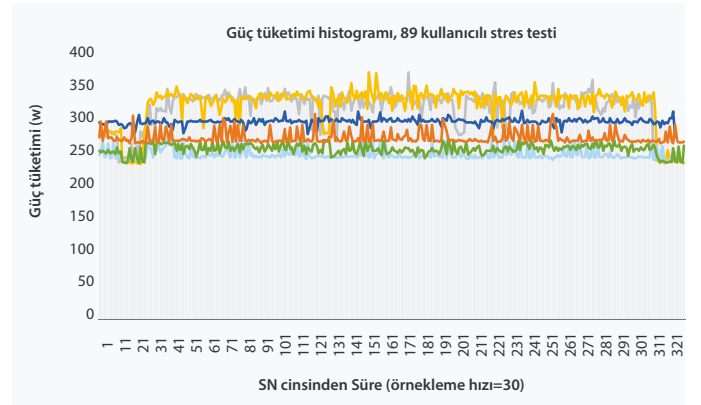
Şekil 3.1 TPM ve NOPM stres testi 89 kullanıcı, Tamamen flash ve Hibrit DC600M vSAN veri deposu



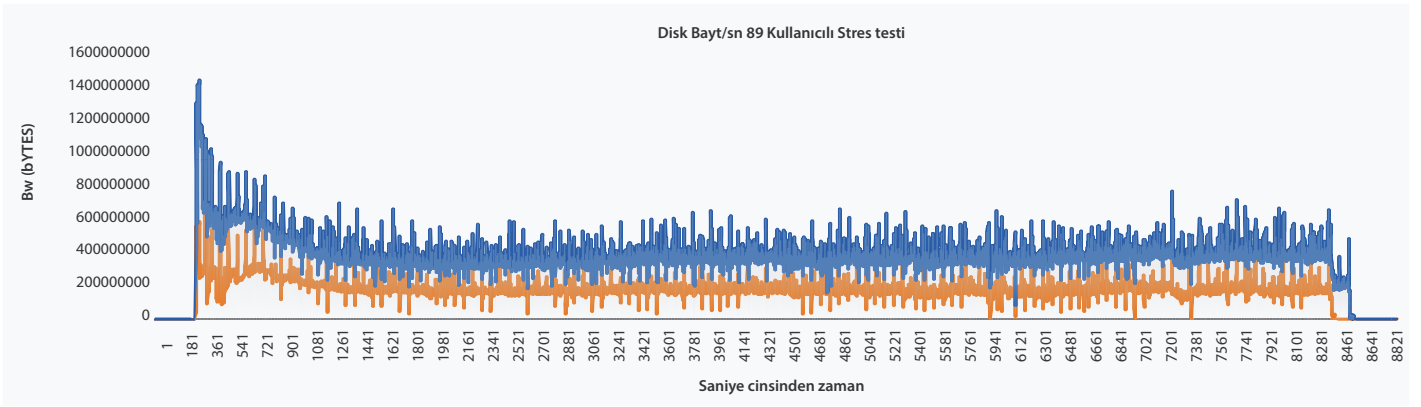
Şekil 3.2 Ortalama güç tüketimi 89 kullanıcı stres testi hibrit ve tamamen flash vSAN DS



Şekil 3.3 Güç Verimliliği 89 kullanıcı stres testi hibrit ve tamamen flaş DC600M vSAN DS

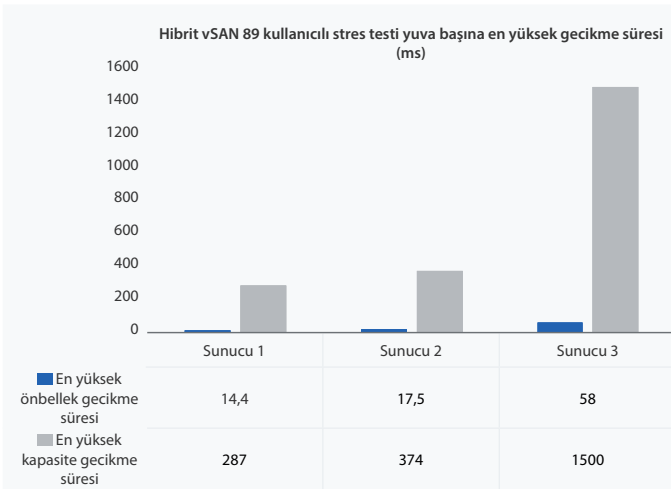


Şekil 3.4 Güç Tüketimi histogramı 89 kullanıcı stres testi hibrit - tamamen flash vSAN DS karşılaştırması

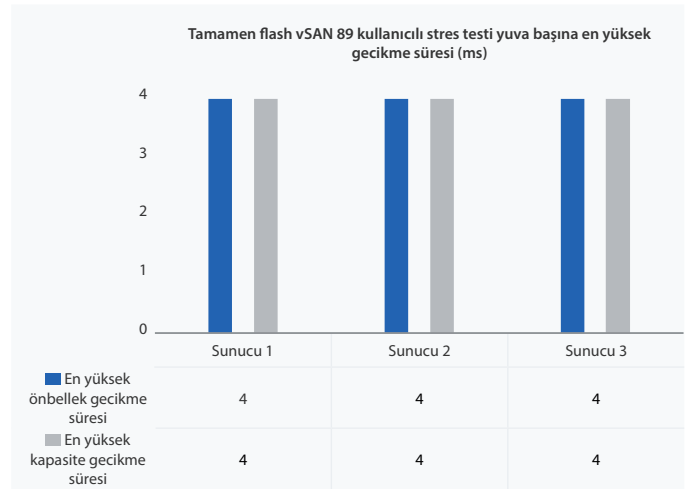


— Hibrit vSAN DS 89 kullanıcı — Tamamen flash vSAN DS 89 kullanıcı

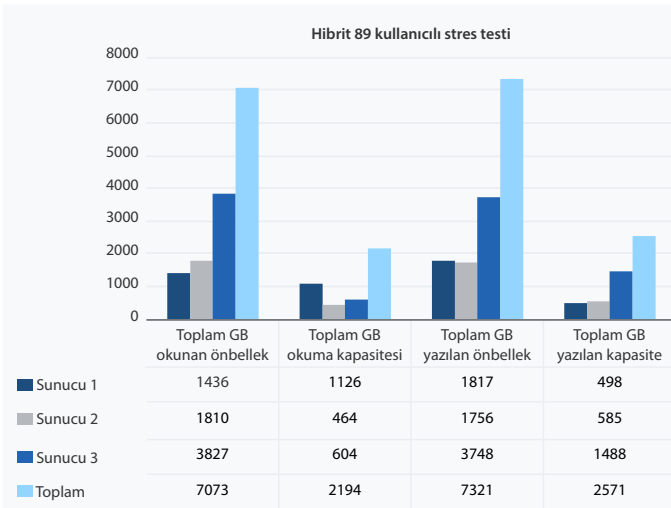
Şekil 3.5 Disk bant genişliği histogramı 89 kullanıcılı stres testi hibrit - tamamen flash vSAN DS karşılaştırması



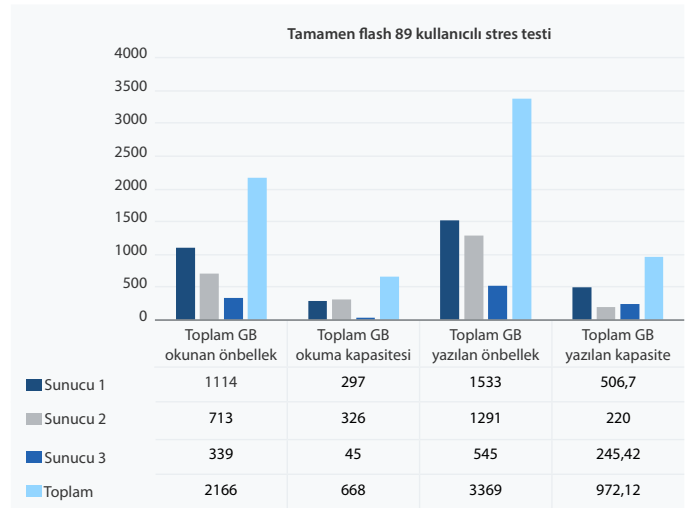
Şekil 3.6 DPMstat en yüksek LCT gecikme süresi (ms) 89 kullanıcılı stres testi hibrit



Şekil 3.7 DPMstat en yüksek LCT gecikme süresi (ms) 89 kullanıcılı stres testi tamamen flash vSAN DS



Şekil 3.8 DPMstat GB Okunan ve Yazılan Ön bellek/Kapasite Hibrit vSAN DS



Şekil 3.9 DPMstat GB Okunan ve Yazılan Ön bellek/Kapasite Tamamen Flash vSAN DS



Şekil 3.1-3.8, tamamen vSAN ve hibrit-vSAN veri depoları için güç verimliliği testlerinin sonuçlarını göstermektedir. Yanıtlanan soru, "tüketilen her Watt güç için ne kadar performans elde edilebilir?"dir. Güç verimliliği farkına ulaşmak için kullanılan basit bir denklem aşağıda verilmiştir:

$$PPW = (\text{elde edilen NOPM}) / (3 \text{ sunucunun tümünde tüketilen Ortalama Güç})$$

$$\Delta\text{Güç verimliliği} = \Delta\%PPW$$

Test 3 için PPW Şekil 3.3'te gösterilmektedir. Tamamen flash vSAN veri deposu için Watt başına 625 Emir elde etmek mümkünken, hibrit veri deposu için Watt başına 569 Emir elde edilerek ~%10'luk bir güç verimliliği kazanımı sağlandı.

vSAN tamamen flash veri depolarının performans verimliliğini belirlemek için deneysel olarak daha doğru bir yöntem kullanıldı. İlk olarak, Şekil 3.5'te gösterilen Windows performans monitörü kullanılarak test boyunca zamana karşı disk bant genişliği ölçümleriyle ilgili veriler toplandı. Ardından, dpmstat izleme aracı kullanılarak önbellek ve kapasite kademelerine okunan ve yazılan GB miktarı ve her iki senaryoda da önbellek ve kapasite kademelerinin ulaştığı en yüksek gecikme süresi belirlendi.

Şekil 3.5, bant genişliği histogramı, tamamen flash vSAN veri depolarının test boyunca %40'lık bir iyileştirme sağlayarak daha yüksek verim sunmadaki açık performans avantajını göstermektedir. **Hibrit vSAN veri deposu, verilerin HDD kapasite kademesinden alınması gereken önbellek atlamalarına karşılık gelebilecek önemli zirve noktaları ile daha değişken performans göstermektedir.** Buna karşılık, Tamamen Flash vSAN daha tutarlı ve daha yüksek bir temel performans sunarak hem önbellek hem de kapasite kademesinden okumaları işleme yeteneğini ortaya koymaktadır.

Şekil 3.8 ve Şekil 3.9, dpmstat EXT günlüğünden alınan verilere dayanarak 89 kullanıcı bir stres testi sırasında hem Hybrid hem de Tamamen Flash vSAN veri depolarındaki önbellek ve kapasite kademelerinden okunan ve bu kademelere yazılan toplam gigabayt (GB) miktarını göstermektedir. Önbellek için SSD'lerden ve kapasite için

HDD'lerden yararlanan Hibrit vSAN yapılandırması, özellikle sunucu 3'te önbellek kademesinde okunan ve yazılan GB değerlerinde belirgin bir artış göstermektedir. Bu, SSD önbelleğinin bir performans tamponu olarak çalıştığı hibrit kurulumların ayırt edici özelliği olan okuma ve yazma işlemlerini hızlandırmak için önemli ölçüde önbellek kullanımını yansıtmaktadır. Bu tampon, verileri daha yavaş olan HDD kapasite katmanına aktarılmadan önce geçici olarak saklayarak gecikme süresini azaltır.

Hibrit vSAN, verileri kapasite kademesine geri yazmadan önce değişiklik için önbelleğe çağırma işlemi nedeniyle dikkate değer bir okuma-değiştirme-yazma ek yüküne maruz kalır. **HDD'lerin mekanik yapısı nedeniyle bu zaman alıcı bir görev olabilir.** Kapasite kademesi için dpmstat LCT günlüğündeki bu ani artışlar Şekil 3.6'da görülebilir.

Buna karşın Tamamen Flash vSAN veri deposu, tüm sunucularda önbellek katmanında daha düşük yazılan ve okunan GB miktarı ve tutarlı gecikme süresi göstermektedir (Şekil 3.7) Bu da hem önbelleğe alma hem de kapasite için kullanılan hızlı DC600M SSD'lerle ilişkilendirilen daha düzenli önbellek kullanımına işaret etmektedir. Bu verimlilik kazanımının nedeni, Tamamen Flash depolamanın yerinde okumaları daha etkili bir şekilde yönetebilmesi, öncelikli okuma işlemlerine ihtiyaç duymaması ve okumalar için önbelleğe alma katmanını atlayarak hibrit kurulumları zorlayan okuma-değiştirme-yazma döngüsünü ortadan kaldırmasıdır.

Hibrit vSAN'larda sistem, sık erişilen verileri hızlı çağırma için önbellek kademesine yükseltirken, daha az sıklıkta erişilen verileri kapasite kademesine aktarır. Ancak HDD'lerin mekanik gecikme süresi, bu yükseltme ve indirme faaliyeti sırasında bir performans kaybı yaratır. Buna karşın tamamen Flash vSAN veri depoları, flash depolamanın her iki kademesindeki tutarlı yüksek I/O özelliklerinden yararlanarak veri hareketi ihtiyacını en aza indirir. Sonuç olarak, Tamamen Flash veri depoları, önbellek kademesi işlemleriyle ilişkili karmaşıklıkları azaltarak depolama yönetimini kolaylaştırır ve özellikle yüksek kullanıcı eşzamanlılığın yer aldığı senaryolarda daha öngörülebilir performans profilleri sunar.

# Sonuç

Sonuç olarak, bu çalışma boyunca ortaya konulan kanıtlar, DC600M SSD'lerin Tamamen Flash vSAN veri depolarındaki gelişmiş performans yeteneklerini göstermektedir. Günümüzün veri merkezli ortamlarında çok önemli olan hız, esneklik, tutarlılık ve güç verimliliği sunmaktadır. Sorunsuz çalışmaya ve güçlü veri işlemeye öncelik veren kuruluşlar için bu SSD'ler, dayanıklılık ve performans verimliliği açısından dengeli bir profil sunarak çekici bir öneri olarak öne çıkmaktadır.

Konu yalnızca iş hacmindeki anlık kazançlar ve gecikme sürelerinin azaltılması değil; altyapınız için uzun vadeli vizyonla ilgilidir. Veri talepleri arttıkça ve geliştikçe, veri saklama çözümlerinizin uyarlanabilirliği ve ileriye dönük uyumluluğu kritik hale gelir. **Bu açıdan bakıldığında DC600M SSD'ler, yalnızca mevcut performans değerlendirmeleri ölçütlerini karşılamakla kalmayıp aynı zamanda yarının ihtiyaçlarını da öngören bir platform sunarak öne çıkmaktadır.**

Veri depolamanız için doğru bileşenleri seçmek, kuruluşunuzun operasyonel temellerini etkileyecek stratejik bir karardır. DC600M SSD'ler ile bu karar, verilerin bir güçlük değil, büyüme ve yenilik için bir katalizör olduğu bir geleceğe doğru yönelmektedir.

Bu analizi ve DC600M SSD'lerin Tamamen vSAN'a entegrasyonunun, her zaman daha fazlasının talep edildiği bir çağda verimlilik, güvenilirlik ve hazırlıklı olma hedeflerinizle nasıl uyum sağlayabileceğini dikkate alın.

Kingston'ın [veri merkezi çözümleri](#) hakkında daha fazla bilgi edinmek için web sitemizi ziyaret edin. Bir projeniz varsa [Bir Uzmanla Sorun](#) ekibi, hedeflerinize ulaşmanızda size rehberlik etmek ve yardımcı olmak için hazırdır.



#KingstonIsWithYou

©2024 Kingston Technology Corporation, 17600 Newhope Street, Fountain Valley, CA 92708 ABD. Her hakkı saklıdır. Tüm hakları saklıdır. Tüm ticari markalar ve tescilli ticari markalar, ilgili sahiplerinin mülkiyetindedir.

 **Kingston**  
TECHNOLOGY