



## Örnek Çalışma: Kingston DC500M SSD'lerle sanal makineleri hızlandırma

### Giriş

Hardwareluxx olarak haberlerin, test raporlarının ve entegre bir tartışma forumunun yer aldığı [www.hardwareluxx.de](http://www.hardwareluxx.de) adresinde Almanya'nın en büyük IT internet sitelerinden birini işletiyoruz. 2018 yılından bu yana internet sitelerimiz ve hizmetlerimiz, iki Synology FlashStation FS3017 üzerinden sunulmaktadır. Bu sunucularda SSD'leri (Kingston DC400) ve 2,5 inç sabit disk sürücülerini birlikte kullanıyoruz. FS3017'nin performansını belirli bir uygulama için artırmak amacıyla sekiz Seagate Constellation HDD'den oluşan eski bir dizi dönüştürüldü ve modern Kingston DC500M SSD'ye yükseltildi. Bunların üzerinde çalışan

sanal makinelerin (VM'ler) uygulamaların daha hızlı çalışması için önemli ölçüde hızlandırılması gerekmektedir.

### Zorluk

İnternet sitelerimiz aylık 2,4 milyon ziyaretçi ve 270.000 forum üyesi nedeniyle yoğun biçimde kullanılıyor. Bu nedenle web sunucusunun ve MySQL sunucularının farklı donanımlarda ayrı ayrı çalışmasını sağlayarak iş yükünü bölmemiz gerekiyor. Web sunucusu Synology FS3017 üzerinde sanallaştırılmış biçimde çalıştırılıyor olmasına karşın veri tabanı için dış kaynaklar kullanılmaktadır. Yaklaşık 27 milyon gönderinin yer aldığı forumlar için yeni bir yazı-

lima geçtikten sonra daha önce önemli ölçüde kaynak kullanan gönderi arama işlevi için yeni bir seçenek olarak Elastic aramanın kullanılması olasılığı ortaya çıktı. Bu amaçla ayrı bir VM oluşturuldu. Ancak bu VM aramanın tepki süresi nedeniyle sunucu üzerinde bunu karşılayabilecek kadar hızlı bir IO arka planı gerektirmektedir.

Elasticsearch VM'in mantıklı biçimde çalıştırma denemeleri, bir HDD RAID sistemi üzerinde yer alan veri tabanının boyutu nedeniyle, aramalarda gecikmelere neden oldu. Arama işlevi üzerindeki ağır yük nedeniyle bir aşırı yüklenme bekleniyordu. SSD'lerin kullanıldığı diğer birimlerde yeterli kapasite olmadığından HDD dizisinin SSD'lerle değiştirilmesi gerekti. Sekiz adet 1



TB'lık sabit disk sürücü yerine, benzer bir kapasiteyi korumak için sekiz büyük SSD kullanıldı.

## Yaklaşım

Kingston, DC400 SSD'lerini kullanırken iyi deneyimler yaşadığımız bir üretici olmasından dolayı tercih edildi. Kullanılan 16 DC400 sürücünün hiçbirini, iki yıl kullanım süresinden sonra değiştirmek zorunda kalmadık. Dolayısıyla üretici olarak Kingston'ı güvenle seçtik. Ancak, sundukları ürünler arasından doğru SSD'leri seçmemiz gerekiyordu.

Doğru SSD'leri seçmek için önce SSD'lerin üzerinde daha çok hangi tür iş yükünün bulunacağını analiz etmemiz gerekiyordu. Daha çok okuma erişimi olacaksa Kingston DC500R iyi bir tercih olacaktı. Bizim durumumuzda Viewfinder sonuçlarının sürekli olarak güncellenmesi gerekeceği varsayıldı. Bu da hem okuma hem de yazma erişiminin gerçekleşeceğini gösteriyordu. Bu nedenle DC500M (Mixed - Karışık) ürününü seçtik. M-Serisi, aşırı tahsis (overprovisioning) nedeniyle daha fazla sayıda yedek hücreye sahip olduğundan yazma erişimi açısından önemli ölçüde daha yüksek özellikler sunmaktadır.

Hala aynı anda kullanılan DC400 serisine ve şu sırada var olan DC450 serisine kıyasla DC500 serisi, dahili kapasitörlerinin elektrik kesintisi durumunda bile verilerin güvenle kaydedilmesini sağladığı genel bir avantaja sahiptir. Bir elektrik kesintisi sırasında sürücüye yazma işlemi devam ediyorsa takılı kapasitörler, ön belleklerde yer alan verilerin flash cihazlara güvenle yazılmasını ve SSD'lerin güvenle kapatılmasını sağlar. Bu özellik, veri tabanları açısından elektrik kesintisinin önlenmesi için başka bir yol bulunmadığında verilerin bütünlüğünü ve tutarlılığını artırabilecek ek bir güvenlik seçeneğidir.

Zaten DC400'ü kullanırken, Kingston SSD'lerin ve kullandığı yazılımın QoS'i açısından bakıldığında, sürücüde çok miktarda veri olsa bile tutarlı olarak düşük tepki süreleri ve yüksek IOPS sunmak için uygun olduğu fark ettik. Bu, IO alt sistemini seçerken de çok önemli bir kriterdir.









DC1000M ya da benzeri daha profesyonel çözümler, Synology FS3017 sunucuların zorunlu SATA protokolü nedeniyle değerlendirmeye alınmadı. SSD'lerimizin kapasitesini, kapasite ve FS3017'deki kurulum seçenekleri nedeniyle en

iyi fiyat-performans oranına sahip olması nedeniyle 960 GB olarak seçtik. Synology tarafından sunulan özel bir RAID5 formu olan planlanan RAID F1'de sekiz DC500M ile veri saklama gereksinimlerimizi karşılayabildik.

## Uygulama

Sabit diskleri değiştirmeden önce SSD'lerin performans avantajını ölçmek için eski HDD RAID5 üzerinde bir dizi son test yaptık.

Synology FS3017'de kullanılan RAID denetleyici sayesinde, dizi sıralı olarak yaklaşık 520 MB/s hızda okunabildi ve diziye yazılabildi.

	<b>Laufwerk 17 - Normal</b> KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	<b>Laufwerk 18 - Normal</b> KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	<b>Laufwerk 19 - Normal</b> KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	<b>Laufwerk 20 - Normal</b> KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	<b>Laufwerk 21 - Normal</b> KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	<b>Laufwerk 22 - Normal</b> KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	<b>Laufwerk 23 - Normal</b> KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD
	<b>Laufwerk 24 - Normal</b> KINGSTON SEDC500M960G , 894.3 GB SATA / SSD

*SSD'ler FS3017'de bir dizide kullanıldı.*



Ancak dizi aynı zamanda disklerde sık sık karşılaşılan bir durum olan 4K veri için yüksek erişim süreleri ve düşük IOPS de ortaya koydu.

Kingston DC500M'ye dönüşümünden sonra dizinin performansını RAID5, RAID6 ve RAID F1'in yanı sıra RAID0 ile test ettik. İlginç bir şekilde Synology FS3017, sıralı erişimi kısmen sınırlandırıyor gibi görünüyor. Okumada, teknik özellikler 1900 MB/s'ye olarak belirtiliyor olmasına karşın maksimum 1200 MB/s'ye ulaştık. 4 kat artış sağladığımız IOPS de tüm konfigürasyonlarda önemli ölçüde iyileşme gösterdi.

Farklı ölçümleri tamamladıktan sonra SSD'lerin kalıcı yazma paritesi nedeniyle bariz içimde daha fazla zorlandığı, Synology'nin RAID5 varyantı olan bir RAIDF1'de altı SSD'den oluşan bir diziye karar verdik. RAID6 çok az düzeyde daha düşük yazma performansına sahipti. İki SSD, olası bir arıza durumunda anında geçiş yapılabilecek bir yedek olarak kullanılmaktadır.

## Sonuç

Dizinin Kingston DC500M'ye değiştirilmesiyle, okuyucularımızın aramalarını hızlı ve çabuk biçimde yapabildiğini sağlamak için Elasticsearch VM'mizi çok yüksek performansta çalıştırma amacımıza ulaşabildik. Aynı zamanda daha yüksek dayanıklılığa sahip daha modern mimariden yararlanabiliyoruz ve daha yüksek performans sayesinde daha fazla VM ekleme olanağına sahibiz. Ayrıca SSD'lerin güç tüketiminin sabit disk sürücülere göre daha düşük olması sayesinde birkaç watt elektrik tasarrufu sağlıyoruz.

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M QTT1	991.32	1816.72
RND4K QTT1	11.77	26.01
RND4K IOPS	2874.27	6349.12
RND4K Iops	338.99	149.24

*RAID 5: Hızlı kurulum ve sadece altı SSD ile iyi IOPS.*

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M QTT1	1124.01	1429.50
RND4K QTT1	12.17	24.91
RND4K IOPS	2971.19	6081.30
RND4K Iops	328.07	156.73

*RAID6: Yüksek güvenilirlik, ancak daha düşük yazma hızları.*

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M QTT1	1104.37	1840.82
RND4K QTT1	12.33	25.73
RND4K IOPS	3009.52	6281.98
RND4K Iops	323.34	150.72

*RAIDF1: Aynı anda arızaları önleyen Synology'nin RAID5 konfigürasyonu.*