



案例分析： 利用金士顿 DC500M SSD 提升虚拟机速度

简介

在 **Hardwareluxx**，我们运营着域名为 **www.hardwareluxx.de** 的网站，它是德国最大的 IT 网站之一，提供新闻、测试报告和综合性讨论论坛。自 2018 年以来，我们的网站和服务通过两个 **Synology FlashStation FS3017** 系统服务于用户。在这些服务器中，我们混合使用 SSD（金士顿 DC400）和 2.5 英寸传统硬盘。为了提高 FS3017 运行特定应用的性能，我们对包含八块 **Seagate Constellation HDD** 的旧阵列进行了调整，并升级为新式的金士顿 DC500M SSD。这些

设备上运行的虚拟机 (VM) 速度应当会大幅提升，进而提高应用的运行速度。

挑战

我们网站的访问量巨大，每月访客多达 240 万，论坛成员 270,000 名。因此，我们需要分离工作负载，将 Web 服务器与 MySQL 服务器分别运行在不同的硬件上。Web 服务器可在 **Synology FS3017** 上以虚拟化形式运行，而数据库已被外包。在为发帖量接近 2700 万的论坛转用新软件后，有望将弹性搜索用作帖子搜索功能的新选

项，而以往这项功能非常耗费资源。为此，我们创建了单独的 VM，不过，由于搜索的响应时间，此 VM 需要服务器提供相应的高速后台 IO。

由于采用 HDD RAID 联邦的数据库的规模，合理运行弹性搜索 VM 的尝试导致了搜索延迟。当搜索功能遇到高负荷时，就可能出现超载现象。在基于 SSD 的其他空闲卷上缺少存储容量时，HDD 阵列不得不更换为 SSD。这里不是设为八块 1 TB 硬盘，而是设为八个相应大小的 SSD，以保持相同的存储容量。



方案

我们选择使用金士顿产品，因为我们使用过这家制造商的 DC400 SSD 并获得了良好的使用体验。在我们使用的 16 块 DC400 中，使用两年后未曾更换过一块，因此我们有信心再次选择金士顿这家制造商。不过，我们需要考虑如何从他们的解决方案中选择正确的 SSD。

要选择正确的 SSD，我们必须首先分析 SSD 最终主要运行什么工作负载。如果主要是读取访问，金士顿 DC500R 是个不错的选择。就我们而言，假定取景器结果必须持续更新，相应地会发生写入和读取访问。这就是我们选择 DC500M（混合型）的原因。得益于预留空间，M 系列拥有更多数量的替换单元，因此在写入访问方面的规格高得多。

相比仍在同时使用的 DC400 系列和目前可用的 DC450 系列，DC500 系列具有的普遍

优势是内置电容器可确保安全的数据存储，即便出现断电也无妨。如果断电时正在向硬盘写入数据，安装的电容器有助于将缓存中包含的数据安全地写入闪存设备，并支持 SSD 安全关停。对于数据库而言，这是一项额外的安全举措，可在缺少其他断电防范举措的情况下提高数据的完整性和一致性。

通过使用 DC400，我们发现，从 QoS 角度看，金士顿 SSD 及其包含的固件适合提供始终一致的快速响应和高 IOPS，即便写满了大量数据也是如此。在选择 IO 子系统时，这也是非常重要的判断标准。









由于 Synology FS3017 服务器必须使用 SATA 协议，无法使用 DC1000M 或类似的更专业的解决方案。存储容量方面，我们选择 960 GB 的 SSD。考虑到 FS3017 中的其他存储容量和安装选项，我们认为这是性价比最高的选项，而且我们能够

按计划利用八块 DC500M 组成 RAID F1（来自 Synology 的特殊 RAID5 格式）满足我们的存储要求。

执行

在更换传统硬盘前，我们对旧的 HDD RAID5 执行了一系列的最后测试，以衡量 SSD 的性能优势。

由于 Synology FS3017 中安装的 RAID 控制器，系统有望以 520

	Laufwerk 17 - Normal KINGSTON SEDC500M960G ; 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 18 - Normal KINGSTON SEDC500M960G ; 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 19 - Normal KINGSTON SEDC500M960G ; 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 20 - Normal KINGSTON SEDC500M960G ; 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 21 - Normal KINGSTON SEDC500M960G ; 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 22 - Normal KINGSTON SEDC500M960G ; 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 23 - Normal KINGSTON SEDC500M960G ; 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 24 - Normal KINGSTON SEDC500M960G ; 894.3 GB SATA / SSD

SSD 安装到 FS3017 中的阵列中。



MB/秒左右的速度顺序读取阵列和写入阵列。不过，对于 4K 数据，此阵列的访问时间指标较差、IOPS 也较低，这是磁盘的常见问题。

更换为金士顿 DC500M 后，我们利用 RAID5、RAID6 和 RAID F1 以及 RAID0 对阵列进行了性能测试。有趣的是，Synology FS3017 似乎在一定程度上限制了顺序访问，我们最高取得 1,200 MB/秒的读取速度，在 RAID F1 中为 1,900 MB/秒。IOPS

在所有配置中都也大幅提升，我们能将 IOPS 提高到原来的 4 倍。

在进行各种测量后，我们决定采用包含六块 SSD 的 RAIDF1 阵列（Synology 的 RAID5 变体），其中 SSD 更明显地受到奇偶校验永久写入的影响。RAID6 的写入性能下降微乎其微。两块 SSD 用作热备用，以便在出现故障时切换至它们。

结论

通过为阵列转用金士顿 DC500M，我们实现了目标，能够运行极高性能的弹性搜索 VM，从而支持我们的浏览者快速、及时地进行搜索。与此同时，我们可以受益于具备更高弹性的新式架构，而更高的性能让我们能向阵列添加更多 VM。此外，我们通过利用比传统硬盘功耗低的 SSD 节省了一些电量。

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M Q1T1	991.32	1816.72
RND4K Q1T1	11.77	26.01
RND4K (IOPS)	2874.27	6349.12
RND4K (ps)	338.99	149.24

RAID 5: 只需六块 SSD 即可实现快速设置和出色 IOPS。

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M Q1T1	1124.01	1429.50
RND4K Q1T1	12.17	24.91
RND4K (IOPS)	2971.19	6081.30
RND4K (ps)	328.07	156.73

RAID6: 更高可靠性，但写入速度更低。

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M Q1T1	1104.37	1840.82
RND4K Q1T1	12.33	25.73
RND4K (IOPS)	3009.52	6281.98
RND4K (ps)	323.34	150.72

RAIDF1: 来自 Synology 的特殊 RAID5 配置，可防范并发故障。