



# 個案研究： 使用 Kingston DC500M SSD 加速虛擬機器

## 簡介

Hardwareluxx的網站 (www.hardwareluxx.de) 提供了各種新聞、測試報告以及整合式論壇，為德國最大的IT網站之一。自 2018 年起，我們的網站及服務均透過兩個 Synology FlashStation FS3017 完成。我們的伺服器由 (Kingston DC400) 與 2.5 英寸硬碟所組成。為了提升 FS3017 在特定應用程式中的效能，已將舊式陣列的八個 Seagate Constellation HDD 升級為較新的 Kingston DC500M SSD。如此一來，虛擬機器(VM)

能更有效率的運作，使應用程式更快地運行。

## 挑戰

由於每個月有 240 萬人次造訪以及超過 270,000 名論壇會員，我們的網站造訪量極大。因此，我們需要透過不同的硬體分別運行網路伺服器與 MySQL 伺服器來分擔工作負荷量。雖然網路伺服器可以在 Synology FS3017 上虛擬運作，但此資料庫已經外包。為將近 2700 萬個貼文論壇切換至新的軟體後，即有可能採用Elasticsearch作為

貼文搜尋的解決方案。這個方案在軟體更新前被視為極耗資源的選項。為此，我們已經建立了一個獨立的 VM。但考量搜尋的回應時間，伺服器上需有相對應的快速 IO 背景。

由於資料庫龐大，使用 HDD RAID 嘗試運行 Elasticsearch VM 會導致搜尋延遲。如果搜尋功能的負荷較重，則可能會出現超載。基於 SSD 的釋放磁碟區沒有足夠容量，故須將 HDD 陣列替換為 SSD。使用八個相應地大型 SSD 取代八個 1 TB 硬碟，以保持相同的容量。



## 方法

選擇 Kingston 因為他們是優良製造商，且我們在使用他們的 DC400 SSD 有良好的經驗。16 個 DC400 經過兩年的使用，仍無須做任何替換。我們因此對 Kingston 這個製造商非常有信心。然而，我們仍必須從他們所提供的產品中選擇合適的 SSD。

若要選擇合適的 SSD，首先我們必須分析 SSD 上哪一個工作負荷最終會成為主要的工作負荷。如果主要是為了資料讀取，Kingston DC500R 會是一個好的選擇。在我們的案例中，取景器必須時常更新，以確保對應之讀寫存取沒問題。這就是我們選擇 DC500M (混合) 的原因。由於 M 系列具有較高的替換儲存格數量，因此在寫入存取方面具有更高的規格。

與仍在使用的 DC400 系列和另一個選項 DC450 系列相

比，DC500 系列具有絕對優勢。其內建電容器確保即使遇到斷電，資料也能安全儲存。如果在寫入硬碟時發生斷電，內建電容器能安全地將快取記憶體中的資料寫入快閃記憶體裝置，並使 SSD 能更安全地關機。對於資料庫而言，這是一個附加的安全性選項。如果沒有其他方法可以防止斷電，則此方法可以提高資料的完整性與一致性。

使用 DC400 時我們就已意識到，從 QoS 的角度來看，即使已存取大量資料，Kingston SSD 與其韌體能在很短的時間內做回應，並展現高 IOPS。這也是在選擇 IO 子系統時非常重要的基準。









由於 SATA 協議為架設 Synology FS3017 伺服器的必要條件，因此無法採用更專業的解決方案，如 DC1000M 等類似方案。考慮到 FS3017 的容量與安裝選項，我們最後選擇 960 GB 的 SSD 容量。我們認為其在性價比之間是最佳選擇。此外，我

們能夠在計劃中的 RAID F1 使用八個 DC500M (Synology 提供的 RAID5 特殊格式) 以滿足我們的儲存需求。

## 執行

在替換硬碟之前，我們對舊型 HDD RAID5 進行了最後一系列的測試，以測量 SSD 的效能優勢。

由於已在 Synology FS3017 中安裝了 RAID 控制器，因此可以以約 520 MB/s 的速度依序地讀取

	<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 在 FS3017 中合併成一個陣列。



並寫入陣列。然而，該陣列在處理 4K 資料時，存取時間與 IOPS 表現皆不佳。此問題在磁碟上頗為常見。

改用 Kingston DC500M 之後，我們使用 RAID5、RAID6、RAID F1，以及 RAID0 測試了陣列的效能。有趣的是，Synology 的 FS3017 似乎已經部分限制了特定順序的存取，在讀取方面我們已經達到 1,200 Mb/s 的最大速度，而在字母讀取為 1,900

Mb/s。IOPS 也可以增加到原來的 4 倍，在所有配置中也有較顯著的改善。

在進行了不同的測量之後，我們決定在 RAIDF1(RAID5 的 Synology 變體) 使用六個 SSD 陣列，其中 SSD 更明顯地受到永久性同位寫入的影響。RAID6 的寫入效能最低。如果發生故障，兩個 SSD 可以作為備用。

## 結論

透過將陣列切換至 Kingston 的 DC500M，我們能夠以較高的效能實現我們的 Elasticsearch VM 運行目標，使我們的讀者能夠更快速搜尋。同時，我們可以藉由更具彈性的新式架構中獲得優勢，並且透過效能的提高，在陣列中新增更多 VM。此外，由於 SSD 所消耗的電能比一般硬碟低，我們能夠減少耗電量。

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M QFT1	991.32	1816.72
RND4K QFT1	11.77	26.01
RND4K (IOPS)	2874.27	6349.12
RND4K (ps)	338.99	149.24

RAID 5：僅需六個 SSD，即可快速設定，擁有高 IOPS 效能。

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M QFT1	1124.01	1429.50
RND4K QFT1	12.17	24.91
RND4K (IOPS)	2971.19	6081.30
RND4K (ps)	328.07	156.73

RAID6：更可靠，但寫入速度較慢。

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M QFT1	1104.37	1840.82
RND4K QFT1	12.33	25.73
RND4K (IOPS)	3009.52	6281.98
RND4K (ps)	323.34	150.72

RAIDF1：Synology 提供的特殊 RAID5 配置可以預防多重故障同時發生。