



White paper

QNAP Turbo NAS 與 SSD 快取技術之介紹

目錄

介紹	3
使用者	3
名詞介紹	3
SSD 快取技術	3
應用及效益	5
限制	6
效能測試	7
設定 SSD 快取	7
測試結果與說明	10
總結	11

介紹

使用者

此份白皮書提供給 QNAP 的使用者、合作夥伴與考慮使用 QNAP NAS 的客戶。我們將會介紹 SSD 快取技術並且展示此功能如何提升您的系統效能。

名詞介紹

SSD- 固態硬碟是一種以快閃記憶體等非揮發性記憶體為基礎所組成的儲存設備，傳輸速度高於傳統硬碟。

HIT Rate- 實際在快取內找到資料的頻率。從快取內找到的資料數目越多，系統效能就能越高。

IOPS- 每秒的輸入/輸出處理量，是一個常用來測量電腦儲存設備效能的指標。

SSD 快取技術

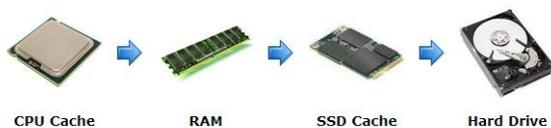
QNAP SSD 快取技術是基於磁碟 IO 存取的快取技術。當應用程式讀取磁碟時，SSD 快取會將讀取的資料記錄在 SSD 硬碟空間內。當下次應用程式讀取相同資料時，資料會由 SSD 硬碟中讀出，且不需再由硬碟讀取。因為常用的資料皆會存放在 SSD 快取硬碟中，故只有當所需要的資料不存在 SSD 快取硬碟中時，系統才會從傳統硬碟中讀取資料。



傳統資料存取方式

當 CPU 處理資料時，會依照以下步驟進行：

1. 檢查 CPU 內之快取。
2. 如果在 CPU 內之快取找不到資料，CPU 會轉而向記憶體讀取資料。
3. 如果在記憶體內找不到資料，CPU 會轉而從硬碟讀取資料，並另存一份資料在記憶體內。



SSD Cache 存取方式

當 CPU 處理資料時，會依照以下步驟進行：

1. 檢查 CPU 內快取。
2. 如果在 CPU 快取內找不到資料，CPU 會從記憶體讀取資料。
3. 如果在記憶體內找不到資料，CPU 會從 SSD 快取內讀取資料。
4. 如果在 SSD 快取內找不到資料，CPU 會從硬碟讀取，並儲存一份資料在 SSD 快取內。

由於 SSD 硬碟具備高速傳輸及無需機械存取之特性，當應用程式有較多的隨機存取需求時，SSD 快取可大幅提升存取效益。

QNAP SSD 快取包含兩種快取替換演算法技術：

(1) LRU (Default) :命中率較高，但需要較多的運算處理資源。

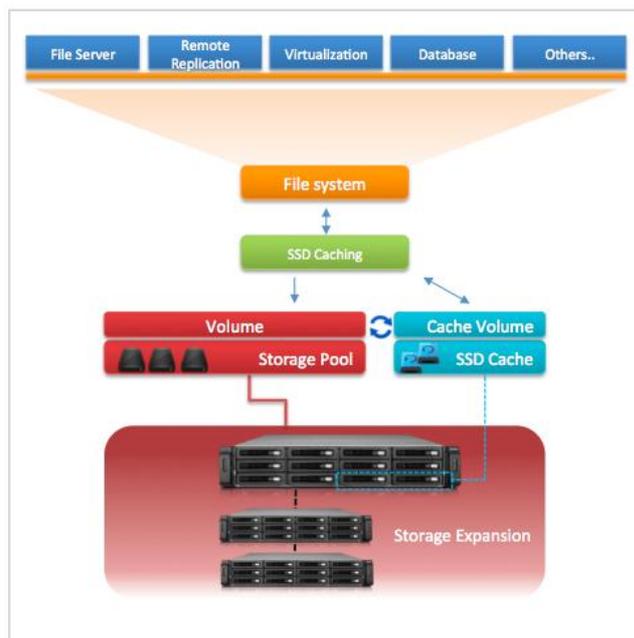
當快取記憶體滿的時候，最少使用的資料會先被捨棄。系統需要紀錄資料的使用率來確保演算法僅會捨棄最少使用的資料。所以，此演算法需要較多的 CPU 資源，但其可以達成較高的 Hit rate。

(2) FIFO:處理資源要求較低，但命中率略低於 LRU。

當快取記憶體滿的時候，最早存放的資料會優先被捨棄，故 Hit rate 較低，但此演算法之 CPU 資源需求較低。

應用及效益

- 資料庫服務:MySQL,MS SQL Server, ...
- 虛擬機器: VMware,Hyper-V, XenServer, ...



傳統硬碟有單位成本較低的優勢。SSD 硬碟雖有高速傳輸的優點，但單位成本過高。利用 SSD 快取技術及 SSD 搭配 HDD 之配置，使用者可以大幅度提升 IOPS 與 I/O 存取之能力，且單位成本與傳統硬碟接近。故此方案可同時滿足使用者空間量與傳輸速度的需求。

限制

SSD 快取技術只能在特定機種上使用，並且需要搭配足夠的系統記憶體。

支援的系列機種	SSD 插槽
TS-x79U-SAS	All
TS-x79U	Disk 3, Disk 4
TS-x79 Pro	Disk 7, Disk 8
TS-x70U	Disk 3, Disk 4
TS-x70 Pro	最右方兩個 Disk

記憶體需求:

NAS 實體記憶體	可使用的快取容量
1GB ≤ 記憶體 < 4 GB	512 GB
4GB ≤ 記憶體 < 8 GB	1 TB
8GB ≤ 記憶體 < 16 GB	2 TB
RAM ≥ 16 GB	4 TB

注意:使用 SSD 快取技術前，請先確認您的機種具備足夠的實體記憶體。

效能測試

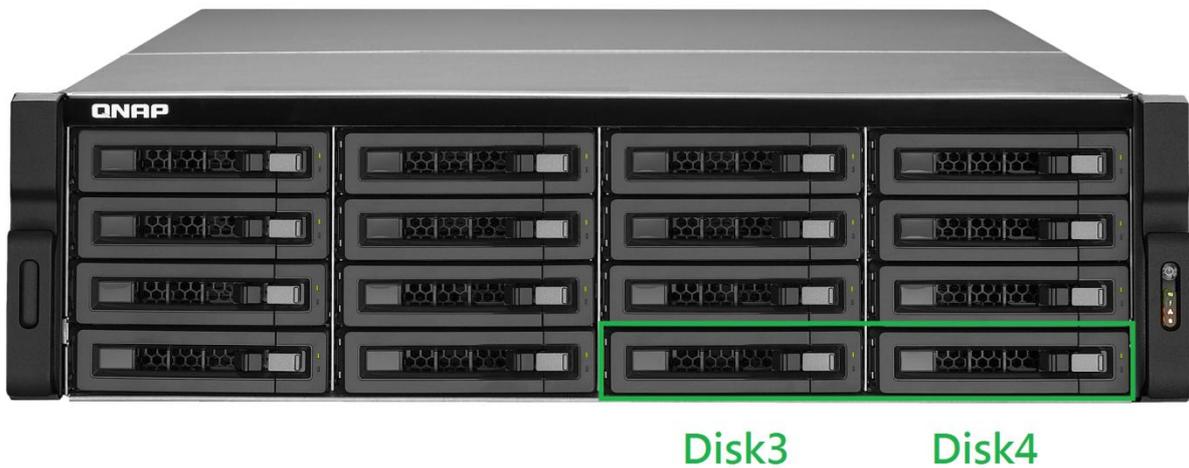
本文說明兩項測試方法：

- (1) 利用 Iometer 隨機讀取 SAMBA。
- (2) Virtual machine 啟動時間。

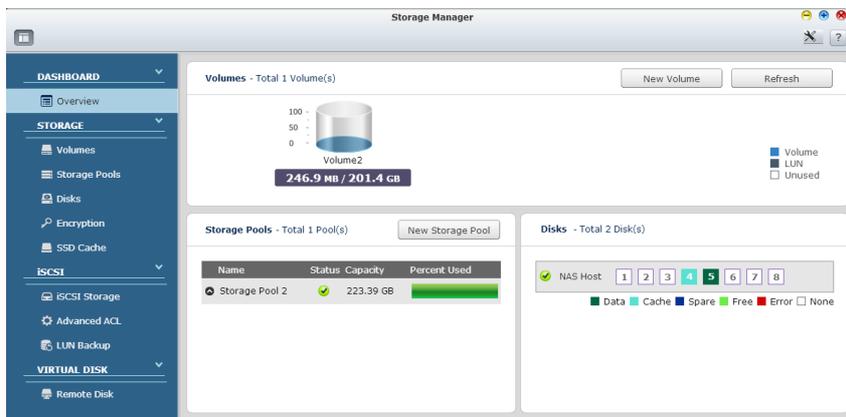
本測試使用 TS-EC1679U 和兩個 SSD 硬碟所組成的 RAID 0，並採用 LRU 演算法。

設定 SSD 快取

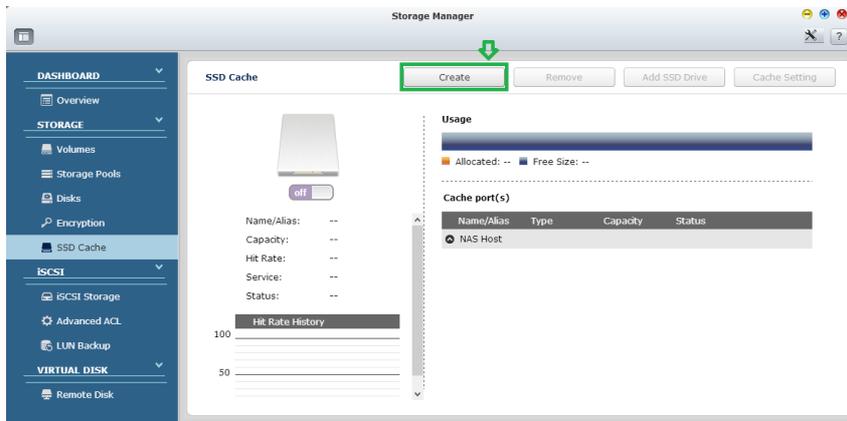
1. 將 SSD 硬碟安裝在 DISK 3 或 DISK 4 插槽 (TS-EC1679U).



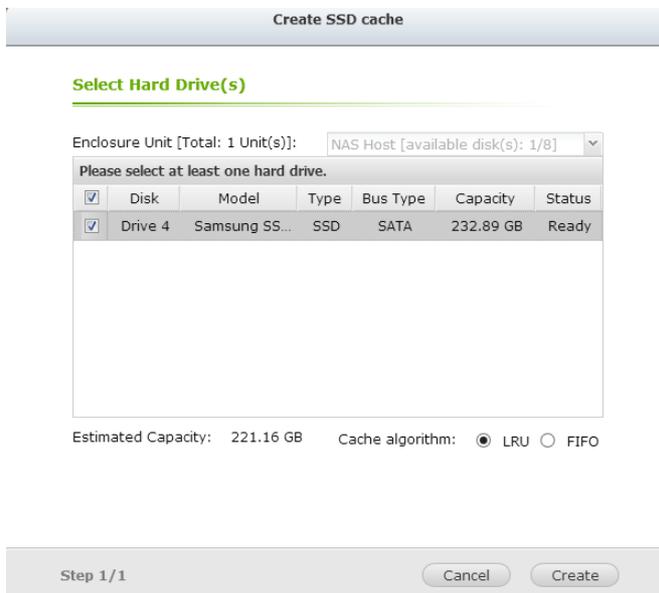
2. 以管理者身份登入 NAS > 點選 [儲存空間總管]。



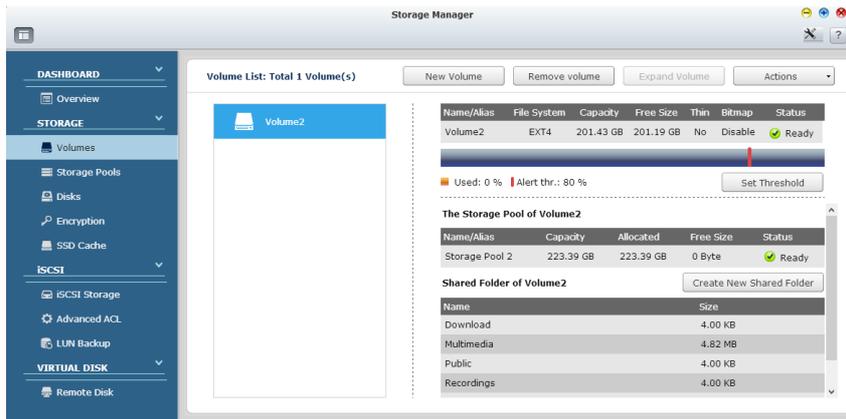
3. 點擊 [SSD 快取] > 設定 SSD 快取硬碟。



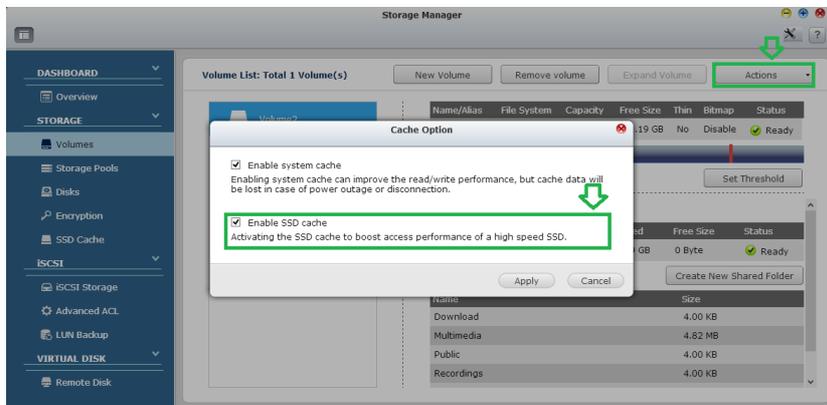
4. 點擊 [新增] > 勾選要設定成快取的 SSD 硬碟 > 點擊 [建立]。



5. 進入 [磁碟區]> 選擇要設定快取加速的磁碟區。



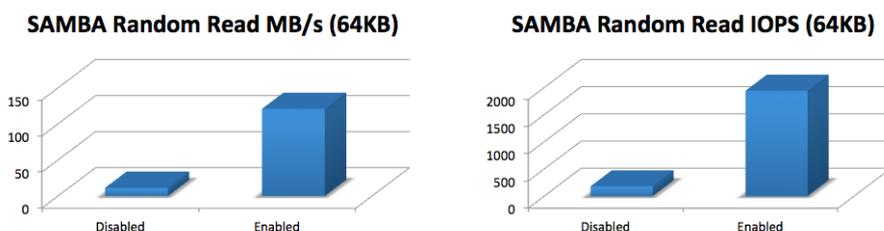
6. 選擇 [動作]> [快取設定]> 勾選 [啟用 SSD 快取]> 點擊 [套用]。



測試結果與說明

(1) 利用 IOmeter 隨機讀取 SAMBA

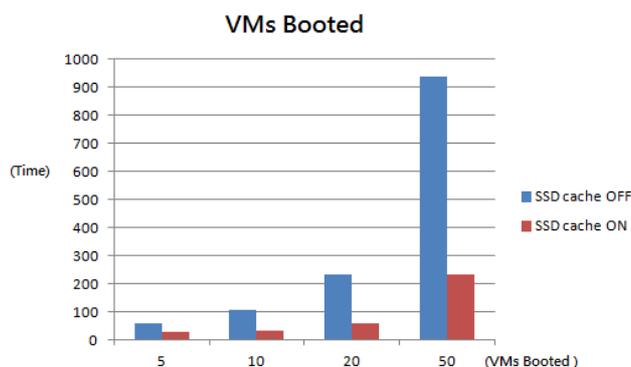
當使用 IOmeter 並設定 64 KB Random Read 測試 SAMBA 讀取效能時，在未啟用 SSD 快取前，平均的讀取速度為 11.4 MB/s。而當啟用 SSD 快取後，平均的讀取速度可提升到 121.6 MB/s。另外，使用 IOmeter 同樣設定 64 KB Random Read 測試 SAMBA 讀取的 IOPS 效能時，在未啟用 SSD 快取前，平均速度為 183 IOPS，而在啟用 SSD 快取後，平均速度提升為 1,946 IOPS。



(2) 虛擬機 啟動時間

虛擬機啟動時間受限於隨機的資料讀取速度。透過 SSD 加速，虛擬機讀取開機檔案速度可以加快。測試結果顯示：SSD 快取可加速開機時間達 2 倍以上，而使用者最高可節省 4 倍的時間。

(VMs/Sec)	SSD cache On	SSD cache Off
5 VMs	27 s	61 s
10VMs	33 s	105 s
20VMs	58 s	234 s
50VMs	233 s	938 s



總結

透過 QNAP SSD 快取技術，使用者只要安裝 SSD 硬碟到 NAS 上，就能享受 SSD 快取加速資料存取的效益。SSD 快取設定上也非常容易。使用者可在管理界面上輕易設定並監控 SSD 快取的效能，並個別設定需要使用快取的磁碟，以決定優化儲存的存取效率。