

QNAP

QNAP RAID 50/60 運作原理與容量擴充術





您的挑戰，我們解決：

超過8顆磁碟不適合使用 RAID 5?
採用 RAID 50/60 效能沒有提升?

為什麼要使用 RAID 50/60



- 磁碟的數量越高，磁碟的數量越大，RAID 保護失效率越高
- 使用網站 ServeTheHome RAID 計算器
一個 RAID 5/6 群組在 5 年內損壞的機會：

磁碟數目	磁碟組態	磁碟容量	資料遺失風險
4	RAID 5	8TB	0.07%
8	RAID 5	8TB	0.77%
8	RAID 6	8TB	0.001%
12	RAID 6	8TB	0.01%
24	RAID 6	8TB	0.64%

儲存設備容量越大
基本的 RAID 保護
越顯不足

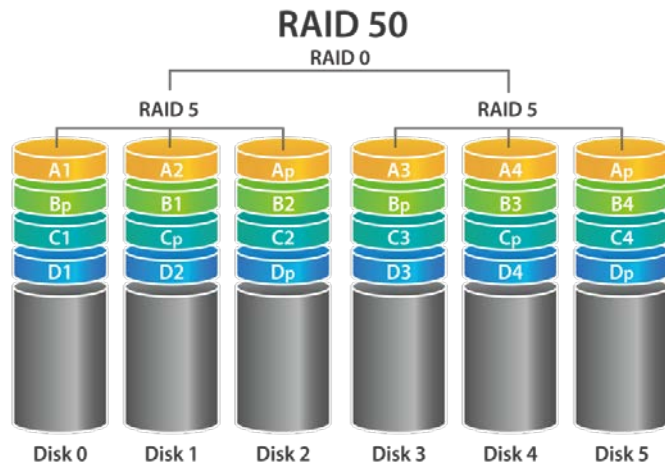


RAID 50/60 強化資料保護



- 以較 **低** 的空間損失換取絕佳 RAID **保護**
 - 在大容量的 NAS 上不建議使用 RAID 5
- 除了RAID 6 和 RAID 10 之外的新選擇 RAID 60

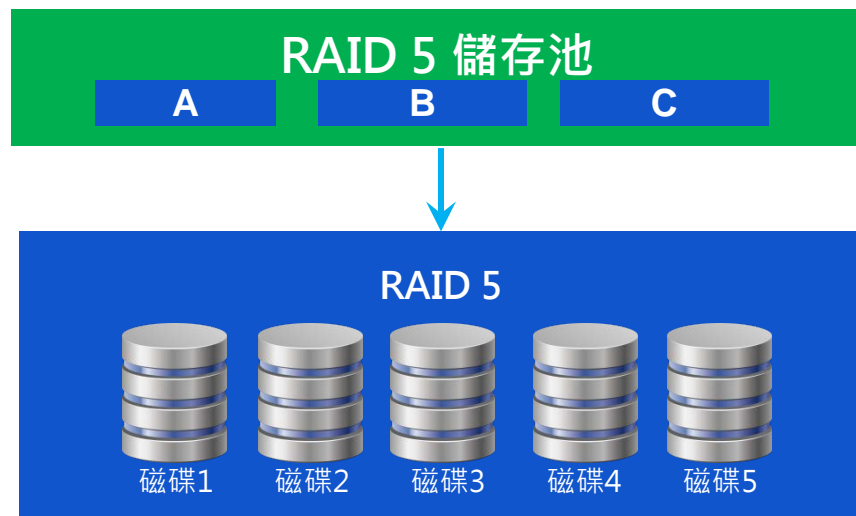
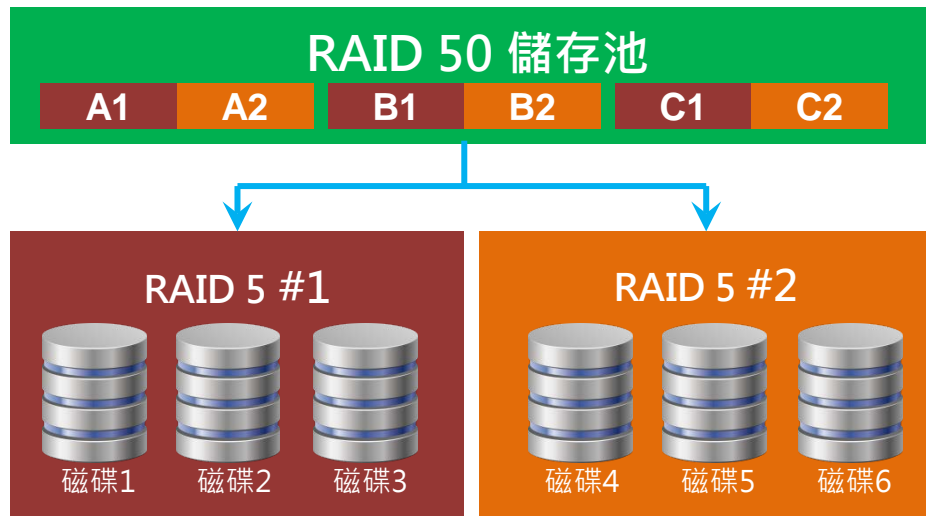
RAID 類型	磁碟數目	磁碟損壞保護	原始容量	資料遺失風險
RAID 6	24	2	176TB	0.64%
QNAP RAID 60	24	4 或更多	160TB	0.03%
RAID 10	24	12	96TB	0.02%



QNAP RAID 50/60 設計架構



- 支援 6 個槽位以上的NAS
- 支援一般儲存池、靜態磁碟區以及 Qtier 儲存池
- 將資料區塊做分割 (Stripe) 以實現 RAID 50/60

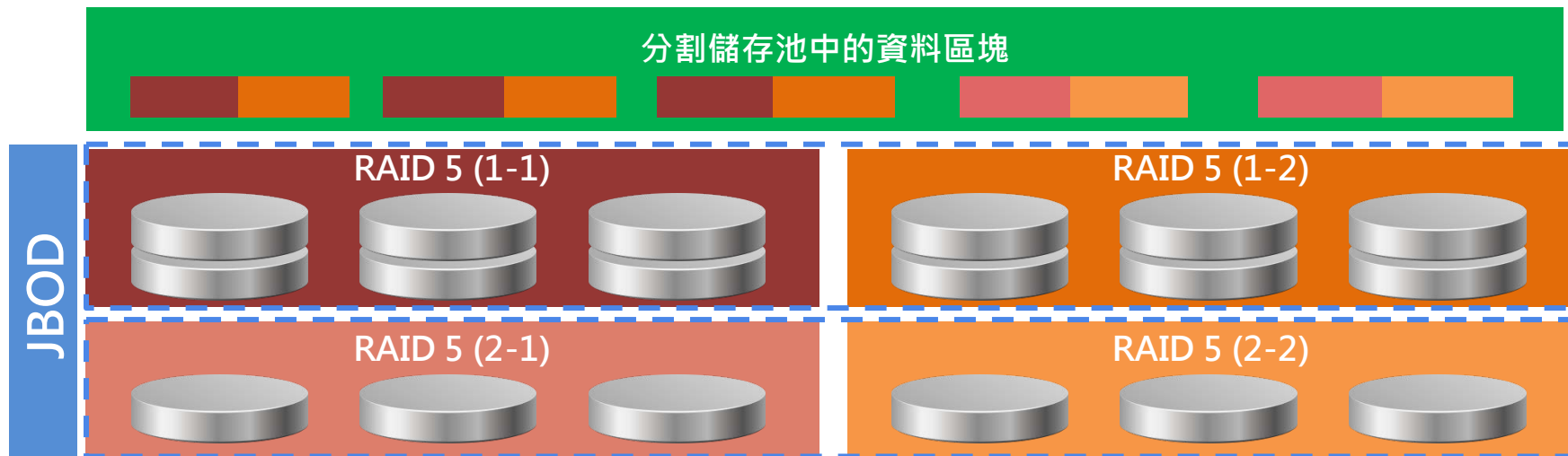


擴充時儲存池的子陣列數要相同



儲存池 RAID 50/60 子陣列的數量，建立後不能再修改

- 子陣列中的磁碟數量必須相等, 避免空間浪費
- 透過 JBOD 擴充 (Liner) 的方式增加新的 RAID 50/60

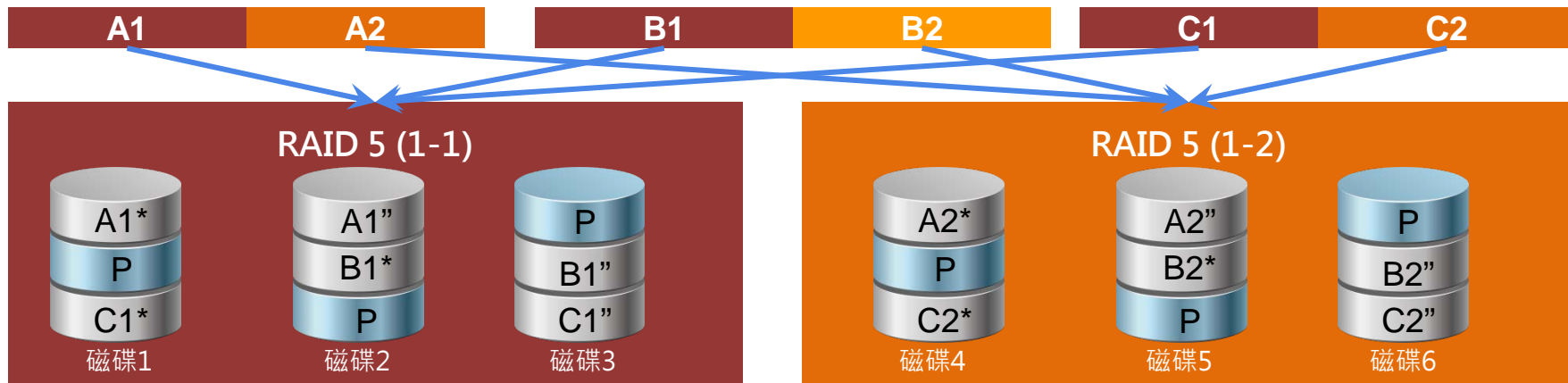


RAID 50 的 "寫入" 運作原理



1. 資料區塊將被分塊 (A1/A2) 以寫入子陣列
2. 在各個子陣列資料繼續拆分做 RAID 5 的寫入操作

RAID 5 RMW (Read Modify Write) 1 次寫入操作 =
讀取 Parity + 讀取 Data + 計算 Parity + 寫入 Data



RAID 5/6 與 RAID 50/60 的效能差異



- RAID0 效能計算 = 效能接近於 N 磁碟數目 * P 磁碟表現
- 使用具保護的 RAID 5 = 每個子群組 N*P 還需要除去 Parity 運作需求
- 在連續讀寫上，使用 RAID 50/60，效能在磁碟數量少時會降低：

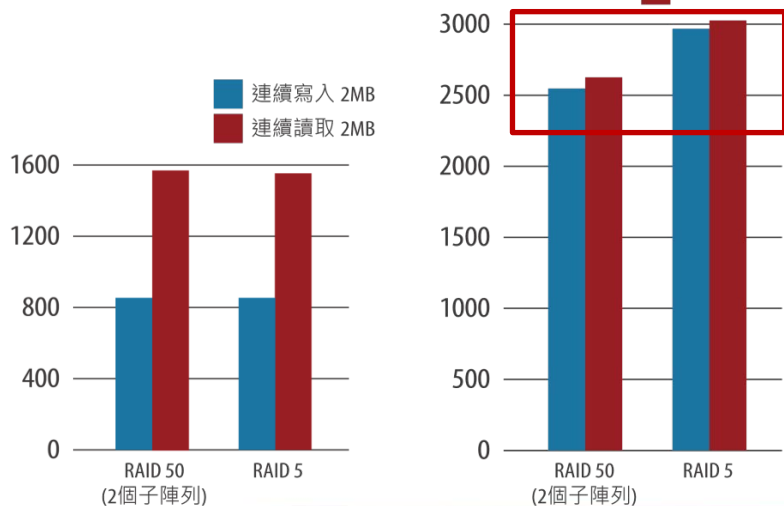
磁碟數量 (HDD)	RAID 組態	連續讀取	連續寫入	磁碟數量 (SSD)	RAID 組態	連續讀取	連續寫入
6	RAID 5	687	370	12	RAID 5	3098	1904
6	RAID 50 (2組)	566	305	12	RAID 50(2組)	3092	1859
12	RAID 5	1563	853	24	RAID 6	4606	4481
12	RAID 50 (2組)	1536	858	24	RAID 60	4607	4422

使用 HDD 組成 RAID 50/60 效能差異



- 使用單一個 RAID 5 = $N \times P$ 除去 RMW, RCW 運作讀寫次數
- 使用 HDD 組建 RAID 50，各個子陣列內部運算增加
隨機讀寫與單個 RAID 5 相比降低 10%
- 目的是提升資料保護等級

■ 隨機寫入 4KB
■ 隨機讀取 4KB



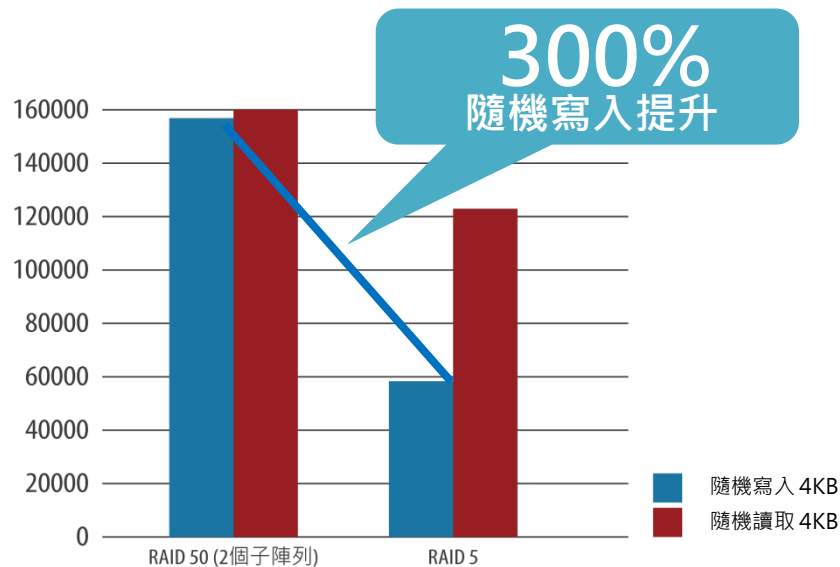
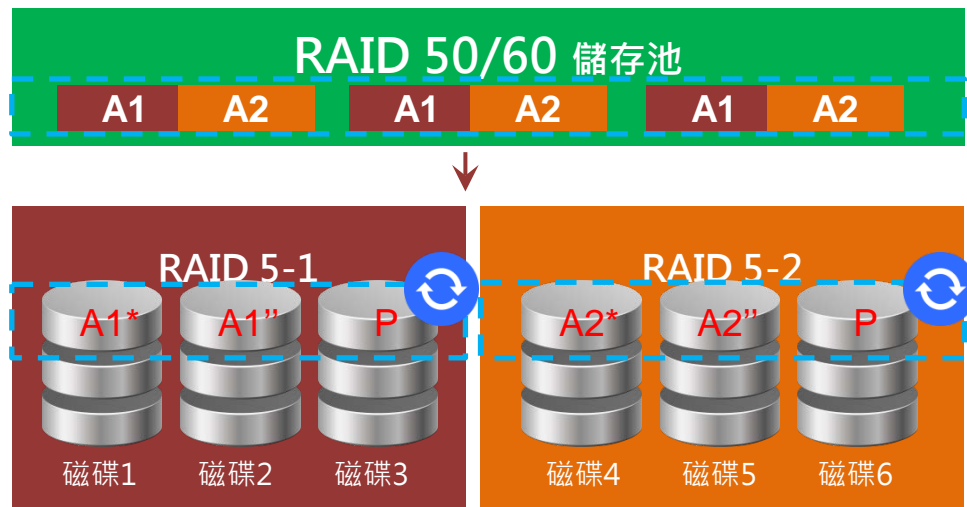
在相同磁碟數量使用RAID 50/60
使保護等級大幅增加

磁碟數目	磁碟組態	磁碟容量	資料遺失風險
12	RAID 5	8TB	2.82%
12	RAID 50	8TB	0.29%

使用 SSD 組成 RAID 50/60 增加隨機讀寫效能



- SSD 組成的 RAID，各子陣列中的 RMW, RCW 運作讀寫均加快
- 使用 SSD 組建 RAID 50，隨機寫入/讀取效能可獲得提升
- 適合全閃儲存應用



QNAP RAID 50/60 的使用情境



■ RAID 50/60 最大價值: 為大容量的 NAS 提供更安全的資料保護

一般應用: 不再建議使用 RAID 5 , 6~16 槽位: RAID 6/10

超過 16 槽位: RAID 10/60 , 若使用 HDD RAID 60 , 可搭配 SSD 快取

備份應用: 超過 8 槽位的 NAS , 建議改採用 RAID 50

RAID 組態	RAID 5	RAID 6	RAID 10	RAID 50	RAID 60
磁碟數量要求	至少 3	至少 4	至少 4	至少 6	至少 8
磁碟損壞保護	1	2	一半的磁碟	2~5	4~10
容量	★★★★	★★★	★	★★★	★★
應用情境	備份儲存	通用檔案 儲存伺服器	虛擬應用佈建或 資料庫應用	高頻率備份	虛擬應用與 線上編輯作業



QNAP

如何擴充QNAP RAID 50/60?

在RAID群組增加硬碟來擴充 RAID 50/60



- 在儲存池/靜態磁碟區管理介面中選擇擴充儲存空間
- 透過專屬 UI 為所有的子陣列一次增加需要的磁碟

擴充儲存池

選擇擴充方式

☐ 建立並加入一個新的RAID群組

新增一個RAID群組到儲存池以擴充可用空間。請注意，新的RAID群組會以線性延伸的方式加入儲存池。為避免資料因單一RAID群組故障而遺失，請您仍備妥適當的備份計劃以備不時之需。

☒ 增加新的磁碟到既有之RAID群組

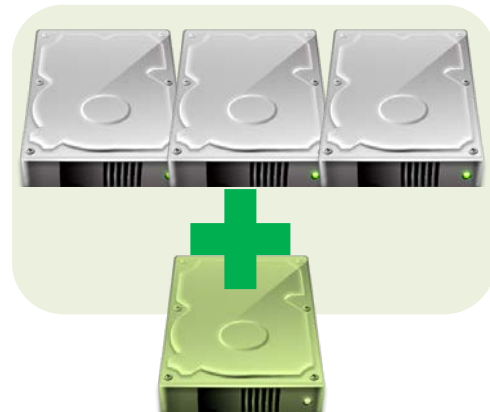
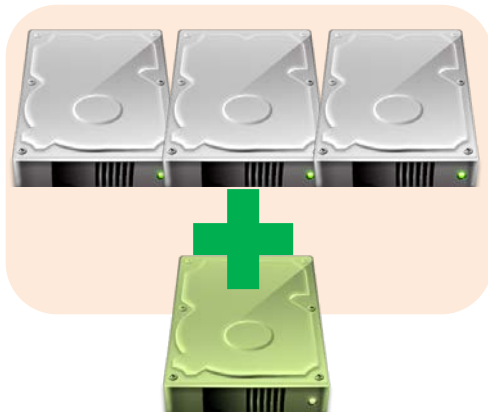
增加一個或多個磁碟到既有之RAID群組以擴充儲存池之可用空間。

RAID群組 1, RAID群組 2

針對 RAID 50/60，選取的磁碟將平均地分配到子群組。

步驟 1/3

下一步 取消



增加新的 RAID 群組來擴充 RAID 50/60



- 加入一組新的 RAID 50/60 與原先的 RAID 50/60 做 JBOD 擴充
- 增加擴充設備 (Expansion Enclosure) 以加入更多硬碟
新的 RAID 50/60 必須使用相同 RAID 類型與子陣列數
(磁碟數量可以不同)

擴充儲存池

選擇磁碟

儲存設備 [總共: 4 個裝置]: REXP#2 [12/12 可用磁碟]

請至少選取 1 個磁碟

磁碟	磁碟	型號	類型	匯流排	容量	狀態
<input checked="" type="checkbox"/>	磁碟 7	ST320LM001 H...	HDD	SATA	298.09 GB	良好
<input checked="" type="checkbox"/>	磁碟 8	ST320LM001 H...	HDD	SATA	298.09 GB	良好
<input checked="" type="checkbox"/>	磁碟 9	ST320LM001 H...	HDD	SATA	298.09 GB	良好
<input checked="" type="checkbox"/>	磁碟 10	ST320LM001 H...	HDD	SATA	298.09 GB	良好
<input checked="" type="checkbox"/>	磁碟 11	ST320LM001 H...	HDD	SATA	298.09 GB	良好
<input checked="" type="checkbox"/>	磁碟 12	ST320LM001 H...	HDD	SATA	298.09 GB	良好

已選取: 12 擴充後空間: 3.91 TB

RAID 類型: RAID 50 子陣列數量: 2

步驟 2/3 上一步 下一步 取消



TS-EC2480U



REXP-1600U-RP



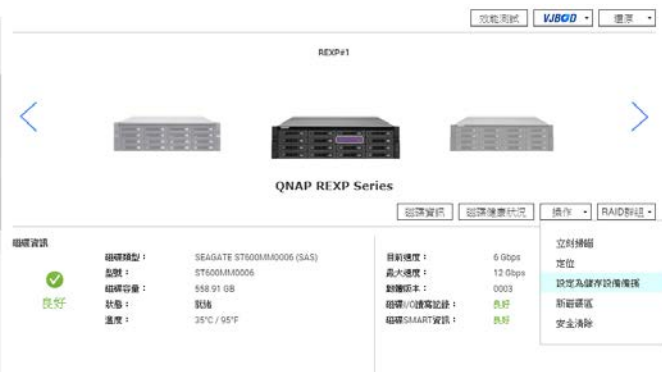
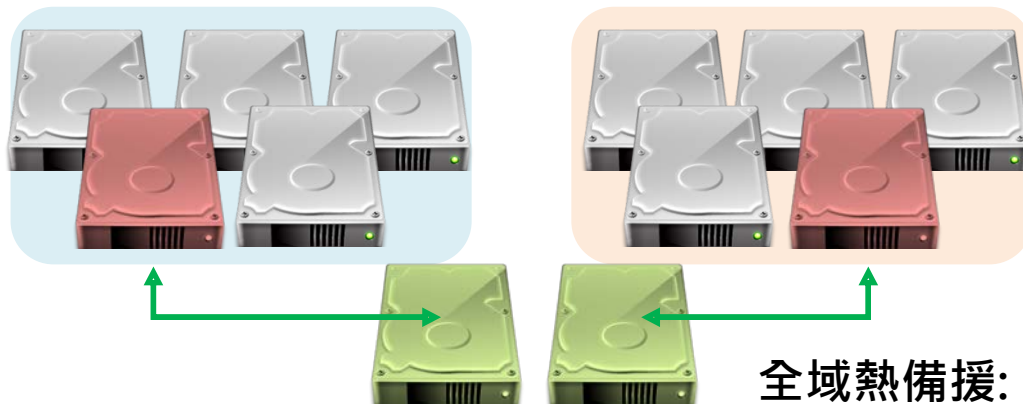
Demo : 以增加磁碟方式 對 RAID 50/60 做空間擴充

RAID 50/60 搭配熱備援, 保護再上一層



QNAP RAID 50/60 支援子陣列專屬 (Local) 與全域 (Global) 熱備援磁碟設定
使用 RAID 50/60 均建議預留磁碟建立全域熱備援
建立 RAID 50 後 > 至” 磁碟/VJBOD” 選擇閒置磁碟建立熱備援

RAID 50/60 儲存池



Qtier/SSD 快取搭配 RAID50/60 兼具保護與效能



SSD 快取 RAID 10 + HDD RAID 60 = 高效 + 大容量一般檔案伺服器

Qtier SSD RAID 50 + HDD RAID 60 = 高效 + 大容量虛擬儲存工作站

Qtier SSD RAID 10 + HDD RAID 60 = 高效 + 大容量資料庫

高速層 (Ultra High Speed) 與容量層 (Capacity) 的 RAID 50/60 都可有專屬 (Local) 熱備援磁碟



QNAP 智能感知 Qtier + 分割儲存池



RAID 5
(1-1)

RAID 5
(1-2)

RAID 6
(2-1)

RAID 6
(2-2)



The Qnap logo is located in the top left corner. It consists of the word "QNAP" in a bold, black, sans-serif font. The letter "Q" is stylized with a small white swoosh that extends from the bottom left of the letter and curves upwards and to the right.

QNAP

The background of the entire image is a low-angle, upward-looking shot of several modern skyscrapers. The buildings are covered in glass facades that reflect the sky and clouds. The perspective creates a sense of height and grandeur, with the buildings converging towards the top of the frame. A semi-transparent dark blue horizontal band is overlaid across the middle of the image, serving as a background for the central text.

感謝您的參與