



# 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

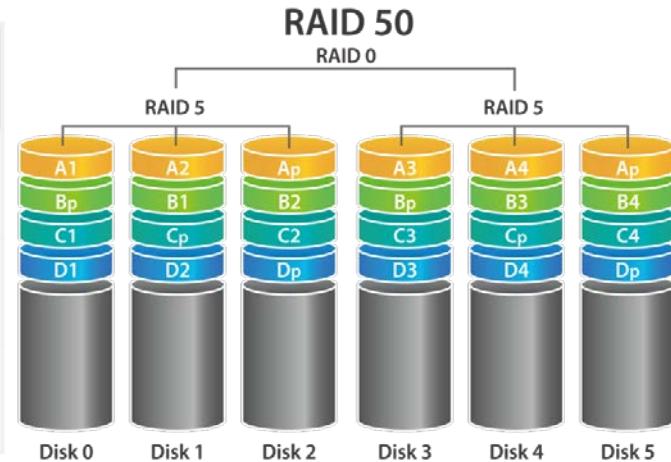


# RAID 50/60 強化資料保護



- 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

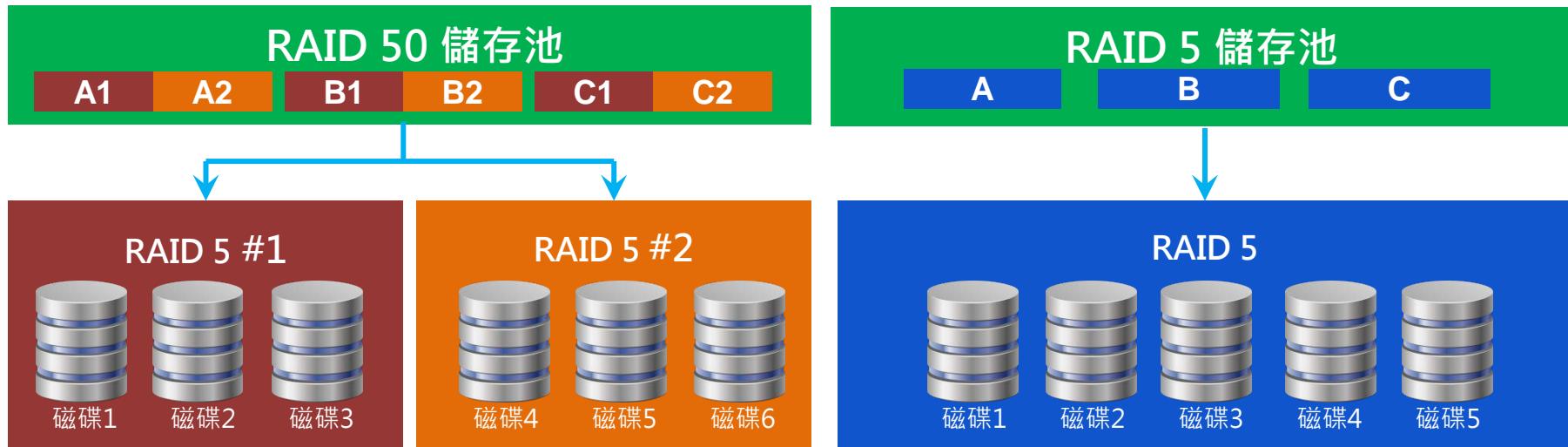
RAID 類型	磁碟數目	磁碟損壞保護	原始容量	資料遺失風險
RAID 6	24	2	176TB	0.64%
QNAP RAID 60	24	4 或更多	160TB	0.03%
RAID 10	24	12	96TB	0.02%



# 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

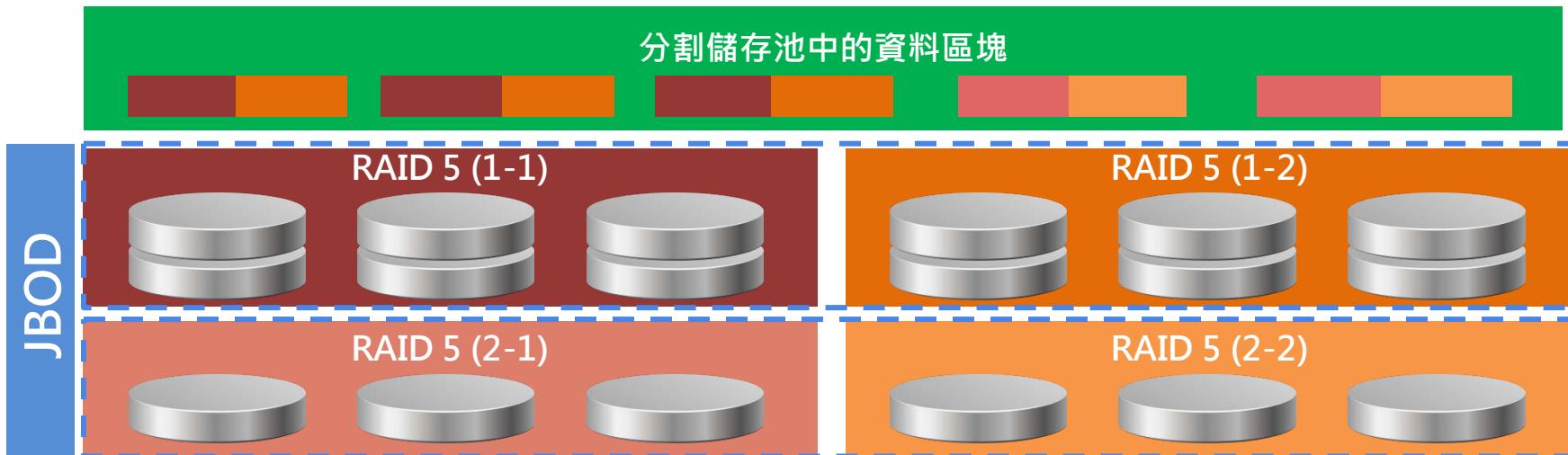


# 擴充時儲存池的子陣列數要相同



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

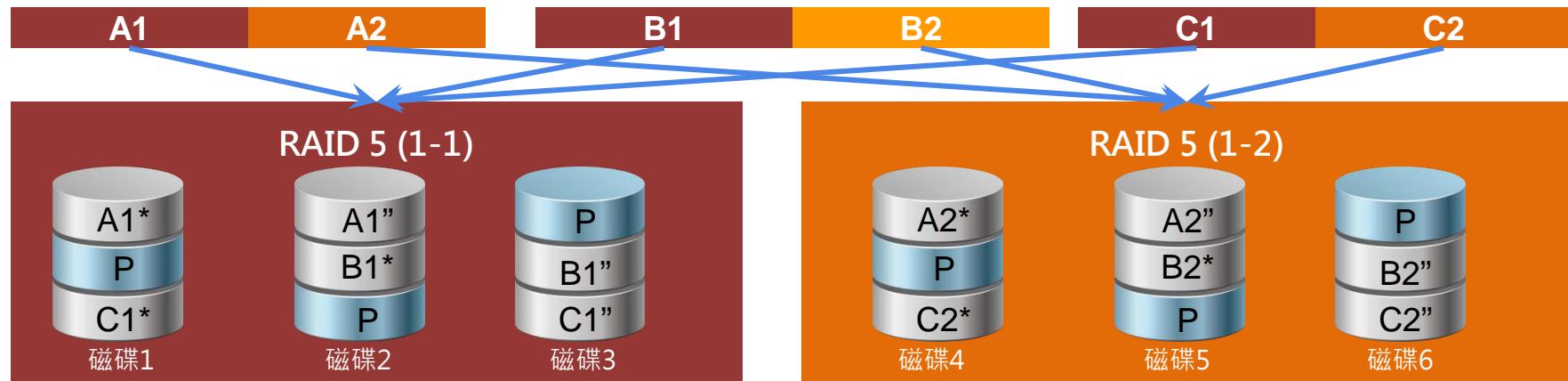


# RAID 50 的 "寫入" 運作原理



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



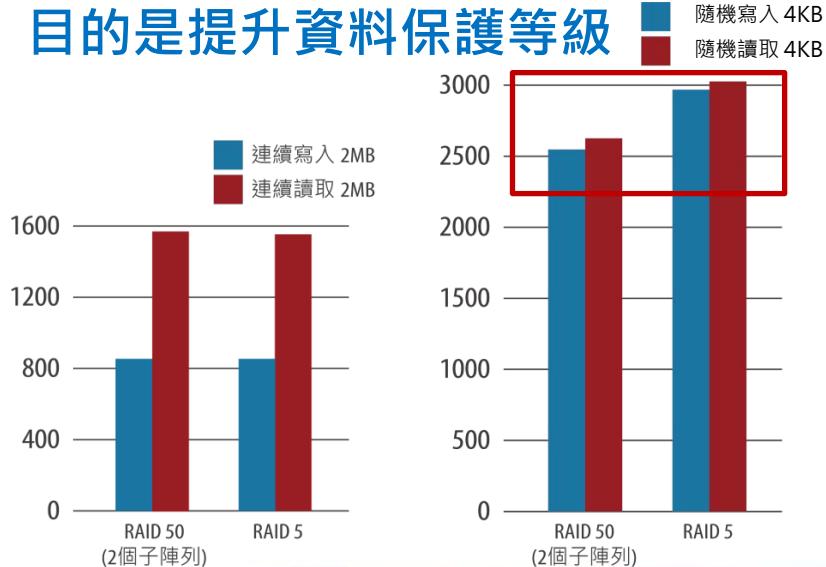
- RAID0 效能計算 = 效能接近於  $N$  磁碟數目\*  $P$  磁碟表現
- 使用具保護的 RAID 5 = 每個子群組  $N*P$  還需要除去 Parity 運作需求
- 在連續讀寫上，使用 RAID 50/60，效能在磁碟數量少時會降低：

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



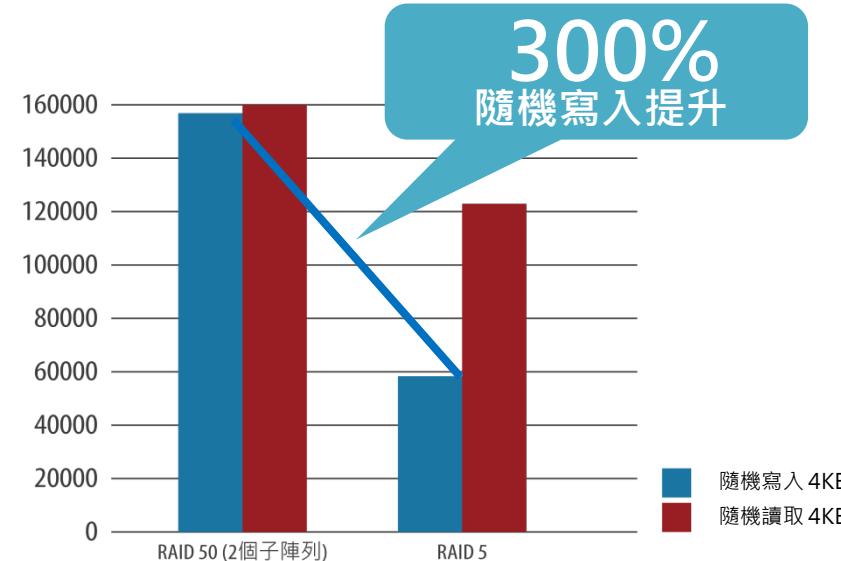
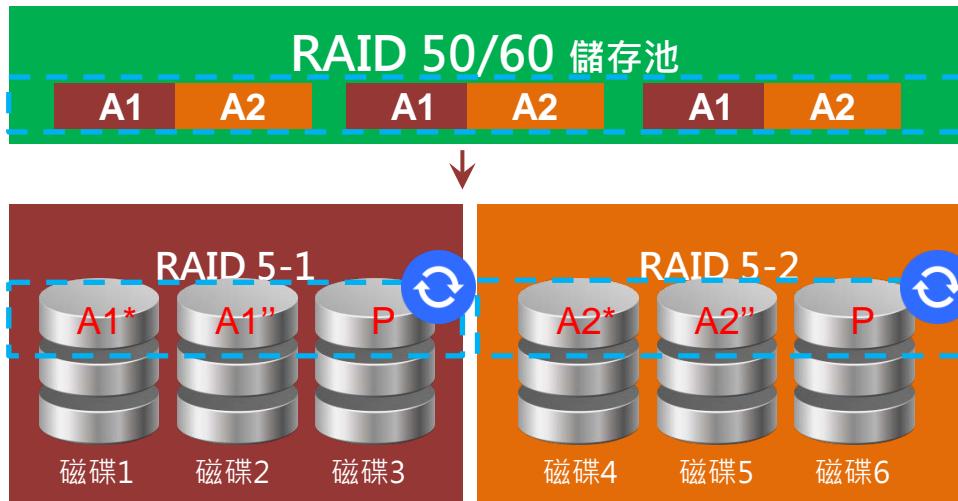
在相同磁碟數量使用 RAID 50/60  
使保護等級大幅增加

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

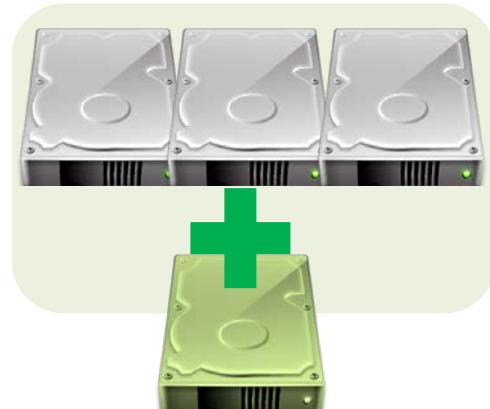
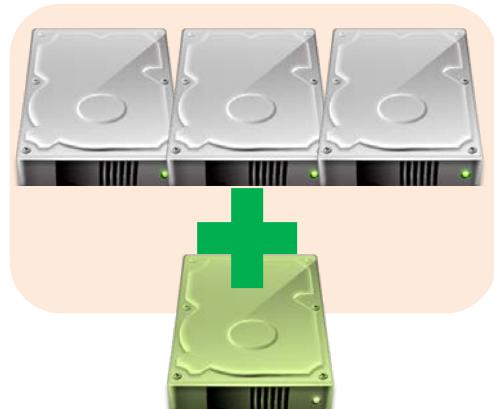


# 如何擴充QNAP RAID 50/60?

# 在RAID群組增加硬碟來擴充 RAID 50/60



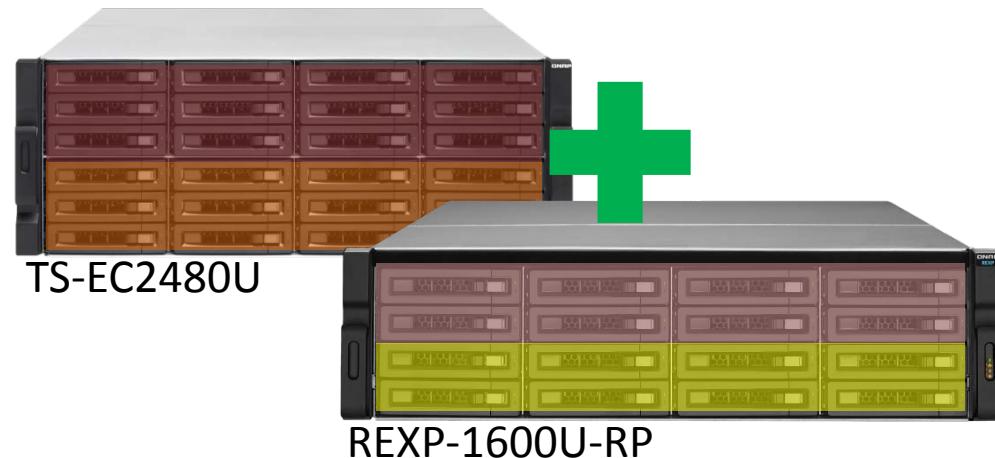
- 在儲存池/靜態磁碟區管理介面中選擇擴充儲存空間
- 透過專屬 UI 為所有的子陣列一次增加需要的磁碟



# 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)





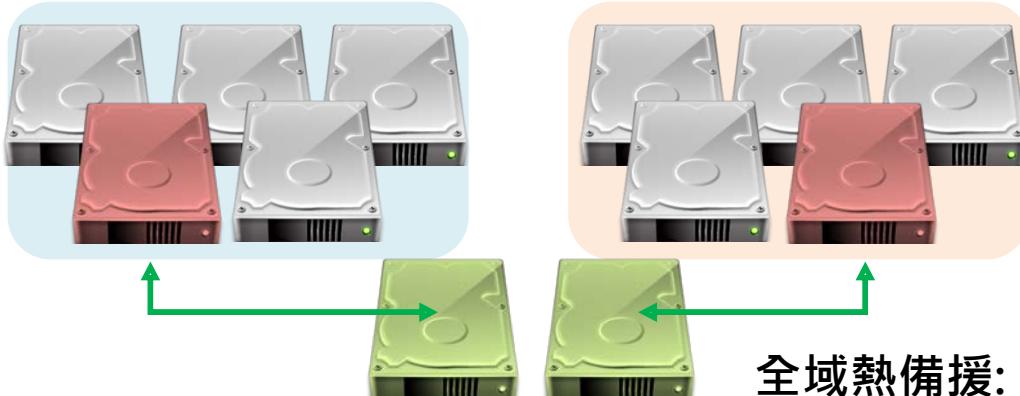
Demo : 以增加磁碟方式  
對 RAID 50/60 做空間擴充

# 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) 热备援磁碟設定  
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



QNAP REXP Series

RAID 50/60

總容量: 558.91 GB

狀態: 良好

溫度: 35°C / 95°F

備份速度: 6 Gbps

最大速度: 12 Gbps

備份頻率: 0003

磁碟/VJBOD 選擇: 良好

磁碟SMART資訊: 良好

立即備援

定位

設定為備存設備

新容量區

安全清除

# 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)





感謝您的參與