

挑戰 The Challenge

儲存專家們總是在尋找提昇效能以及降低延宕的各種方法。研究指出，在這個領域裡，纜線和其他各項連接所引起儲存系統可用性的問題占了 67%。減少因為儲存系統單點故障所導致連接中斷引起的延宕，對於生產力而言，已經是一個主要的正面衝擊！

一個雙領域 (dual-domain，應用於 SAS 硬碟) 或是雙路徑 (dual-path，應用於 SATA 硬碟) 的架構，從電腦到儲存設備之間，建立了容錯的存取途徑。SAS 硬碟有兩個實體連接端口，而 SATA 硬碟則只有一個。因此雙路徑提供了從電腦到儲存設備之間的容錯性，而雙領域則提供了到到硬碟之間的包括之間的儲存控制器和擴充器的容錯。這樣不止減少或降低了連接方面的單點故障可能，它也提供了額外的性能，因為現在有了第二條的資料路徑。

有些競爭廠牌的雙領域架構是一種不可預期的、以及對不同的儲存系統下的不穩定結果，它們無法讓磁碟平均地在這容錯路徑之間建立平衡。這些所謂的 "方案"，也引發了傳輸的延遲和低效率，對效能產生不利的衝擊。

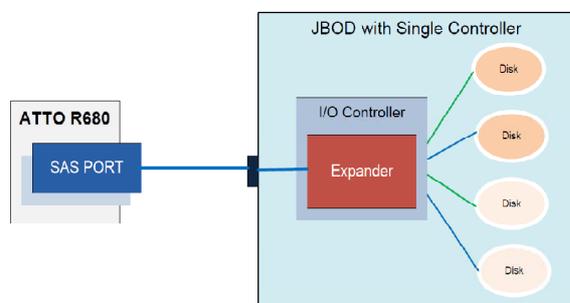


圖 1 - 若控制卡端口、纜線、儲存設備端口、或儲存控制器故障時，單領域連接將會被中斷

ATTO 自適應路徑最佳化的效能測試

Adaptec Path Optimization Performance Test

配置:

- ◆ IBM System x350 M3 伺服器
- ◆ ATTO ExpressSAS R680 6Gb SAS RAID 卡
- ◆ NetApp E5424 SAS JBOD 硬碟櫃
- ◆ 16 個 OCZ 6Gb SATA 桌上型 SSD
- ◆ IOmeter Benchmark 工具

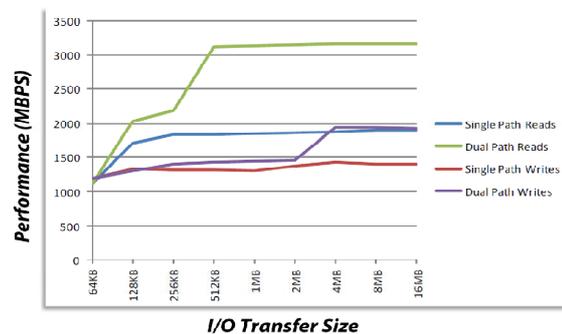


圖 4: 單路徑和雙路徑在讀寫效能的比較。

注意: 讀的效能有 70% 的提昇

效益 The Benefits

High Availability

高達 2/3 的儲存系統故障肇因於連接問題。花費在纜線連接的高成本，取得對儲存的容錯路徑

Improved Performance

比沒有自適應的路徑優化方案還高出 70% 的速度提昇

Fast, Dynamic Rebalancing

降低零件故障引起的瓦解，迅速回復到平衡狀態及預期的效能。找到最佳路徑，並降低路徑的跳動 (通常配合其他方案)

RAID Group Aware

評估 RAID 元素，建立可靠、快、最佳的多路徑。找到最好的方案並降低路徑失效風險

Scalable

可運行於串接的陣列及擴充器

Supports SAS and SATA topologies

SATA 和 SAS 硬碟都能受惠於 ATTO 自適應的路徑最佳化方案

應用於 SAS 硬碟的方案

ATTO 的自適應路徑最佳化方案內建了對每個 SAS 硬碟之雙路徑的事實認知，並調和資料在該雙路徑的進出。若有一個到控制器的路徑故障、或離線，I/O 將自動地被轉到另一個路徑。如果這個路徑回復了，ATTO 控制卡將自動地設置，資料將回到雙路徑上傳輸。ATTO 自動地偵測到多路徑，設定將硬碟一個一個地依順序排入第一及第二路徑來傳輸以及平衡 I/O，所有路徑都將最大可能地發揮效率。

這個關鍵是在每個路徑上平衡所有硬碟，也有人稱做 "每 PHY 的硬碟承載率"。但並非市面上的 SAS/SATA RAID 皆都能維持這項平衡。想像一個有 24 個硬碟的雙路徑設定，若路徑 A 處理 14 個硬碟而路徑 B 支撐其餘 10 個硬碟，則路徑 A 的反應時間將會長一點，也影響到整個 RAID 群組的效能。但是，ATTO 的自適應路徑最佳化方案總是能確保這些路徑是平衡地運作。

ATTO 的自適應路徑最佳化方案也適用於串接了多個硬碟儲存櫃的大型架構儲存系統。

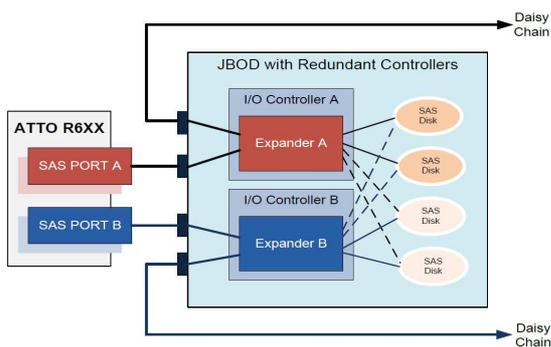


圖 2: 雙領域: 雙端口 SAS 硬碟和雙控制器 (或是單個多端口支援雙領域架構的控制器) 提供了容錯性和額外的性能

增加的纜線及連接成本，則帶來 70% 的效能提昇，以及降低了單點故障引起儲存系統的失效。使用 ATTO 的自適應路徑最佳化方案，所有的管理都是自動的，業主可以專注於營業額，而非再是儲存系統的架構。

應用於 SATA 硬碟的方案

SATA 硬碟只有一個實體端口，它們不支援雙領域。我們仍可經由使用雙路徑架構 (下圖 3) 來增進硬碟儲存櫃的效能和可靠性。雙路徑的建構需要至少擁有兩個端口和一個 SAS 擴充器 (Expander) 的硬碟儲存櫃。ATTO 的自適應路徑最佳化方案的演算認知到有兩個連接端口連接到儲存系統，它會自動地將半數硬碟對映到 ATTO 陣列控制器的一個端口，其他硬碟則對映到另一個端口。

將所有硬碟平均、平衡地分配到多路徑上甚至比選用 SATA 或 SAS 硬碟更重要，即便 SATA 不像 SAS 硬碟那樣反應迅速。SATA 硬碟運作中停車的情況並不常見，但若發生這情況，即使才幾個毫秒 (millisecond)，它仍然阻斷了同路徑上的其他硬碟的即時反應。在未經平衡化的硬碟傳輸環境，RAID 裡有更多硬碟可能因等待而致產生額外的延遲。即使這個硬碟並非停車，這個路徑仍需較長時間等硬碟反應。而另一路徑的硬碟則靜止地等待負載較重的路徑追上來，這樣非常沒效率。

有些硬碟擴充櫃可以使用 SATA 多路復用器 multiplier，將單端口 SATA 硬碟轉換為雙端口，使 SATA 硬碟可以使用雙控制器的雙領域架構。

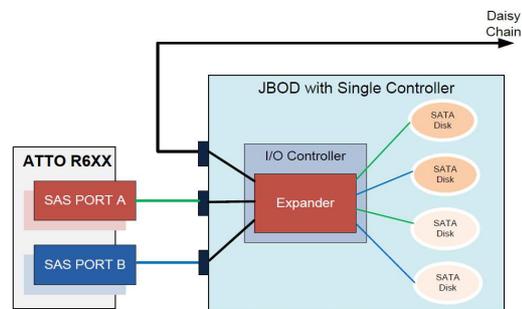


圖 3: 雙路徑自適應路徑最佳化動態地平衡了 I/O 路徑，得到最佳的效能和保護