

你儂我儂～儲存空間的整合與分配(下)

高雄區農業改良場 鄭文吉

※本文已於2013年5月發表於農業世界雜誌357期101-109頁※

前言

上期介紹了實體硬碟整合的原理，說明如何透過磁碟陣列技術，把許多顆硬碟的儲存空間整合在一起，變成容量超大的硬碟，再依需要加以分割，變成不同大小的邏輯磁碟；而且同時又能兼顧安全性，即使其中有某顆硬碟故障，也不會影響裡面的資料保存。

然而，現在的硬碟容量動輒以 TB 計算(1TB = 1 兆位元組)，對個人電腦使用者來說，可以說根本用不完；就算是為了資料保全，頂多再買一顆硬碟備份重要資料，或者直接做成鏡像磁碟，就可以達到相互備援的效果。因此，花了那麼多錢建立磁碟陣列系統，創造出又大又安全的儲存空間，如果只給一個人獨享也未免太浪費了，如果可以透過網路分享的方式，就能讓更多人一起享用。因此，本期將繼續介紹網路磁碟分享的原理。

網路芳鄰分享～區域網路磁碟機

早在網際網路風行之前，利用實體線路所架設的區域網路就已經廣為公司行號與機關學校所利用，而其中最常用的便是「網路芳鄰」的功能。使用者只要將自己電腦硬碟裡的某個資料夾設定為「網路分享」，其他人就可以透過網路直接存取放在那個資料夾裡的檔案，而不用先把檔案存到軟碟磁片或光碟片，然後再拿到其他電腦拷貝轉存。當資料需要馬上傳送給很多人，或者是檔案很大根本無法存入磁片或光碟片時，更能讓人感受到，可以讓人直接透過網路傳送檔案，真的是偉大的發明。

要設定網路芳鄰資料夾分享很簡單，舉例來說，假設家裡有三台電腦，分別給爸爸、媽媽和小孩使用，電腦名稱分別是 papa、mama 和 child(如圖 1)。現在如果要作網路芳鄰分享的話，可以先在爸爸電腦裡設一個分享專用的資料夾(例如 D 磁碟裡的 share 資料夾)，這樣一來，其他兩台電腦只要在檔案總管的網址列輸入

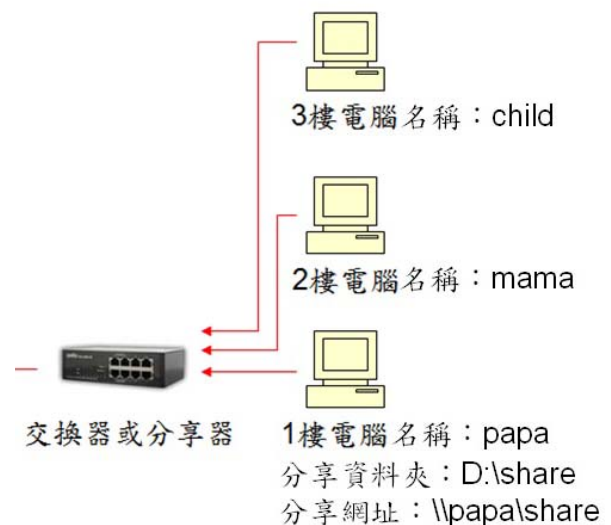


圖 1. 在家裡設置區域網路環境和網路芳鄰資料分享

\\papa\share，就可以看到裡面的檔案並加以存取使用。如果覺得每次使用都要重新輸入網址很麻煩，也可以把這個網址設定為網路磁碟機，例如設為 Z 磁碟，這樣檔案總管裡就會多出一台 Z 磁碟機，使用方法也跟裝在電腦裡的硬碟一樣。至於這個資料夾是放在 papa 電腦的哪顆硬碟，那就不用管了。

同樣的原理，也可以應用在小型的單位，例如產銷班場所或餐廳、商店、民宿等等，讓電腦之間可以共享檔案，不用拿隨身碟傳來傳去。至於電腦名稱怎麼設定就隨大家高興，只要能夠分辨就行了。不過建議還是以好記的英文單字來命名，這樣一方面人家使用時不用打中文字，也可以避免中文衝碼等等莫名其妙的問題出現。

上面講的是電腦數量很少的分享方法，對於公司行號或機關學校來說，由於使用者和電腦數量很多，雖然設定方法都一樣，但如果電腦名稱採用預設值(通常是一串亂碼)，或者放任大家自由填寫，管理上就會變得更加複雜，不知道誰是誰。個人建議是，最好將電腦名稱依照內部單位分類編號，例如會計室的電腦就設定為 acc-1、acc-2、acc-3...，稻作研究室的電腦就設定為 rice-1、rice-2、rice-3...。這樣一來，網路芳鄰清單上面就會依照單位自動排列在一起，方便找尋。

由於使用者也可以同時連結不同來源的分享資料夾，或者進一步設定成網路磁碟機，配合電腦本身裝備的其他實體磁碟(如硬碟或隨身碟、記憶卡等)使用，看起來好像電腦上面裝了很多顆硬碟一樣，而每一個網路磁碟機後面都會註明它是連結到哪台電腦。以我的電腦來說(如圖 2)，從檔案總管看起來，好像裝了一大堆硬碟一樣，但實際上，這台電腦上面安裝的儲存裝置只有兩顆硬碟(C+D、F)和一台光碟機(E)，外加一個隨身碟(H)而已，其他的 12 個網路位置都是別台電腦上面分享的儲存空間，上面還有標註是連結到哪台電腦，以及目前剩餘的可用空間有多少。

名稱	類型	大小總計	可用空間
* 硬碟 (4)			
WIN7 (C:)	本機磁碟	40.0 GB	822 MB
Data_dsk (D:)	本機磁碟	421 GB	184 GB
本機磁碟 (F:)	本機磁碟	1.81 TB	1.46 TB
RAMDISK (G:)	本機磁碟	3.98 GB	3.80 GB
* 裝置中含有卸除式存放裝置 (4)			
DVD RW 磁碟機 (E:)	CD 光碟機	4.03 GB	0 個位元組
抽取式磁碟 (H:)	抽取式磁碟	993 MB	14.3 MB
CF (I:)	抽取式磁碟		
SD/MMC/MS (J:)	抽取式磁碟		
* 網路位置 (12)			
I\$ (\\nas) (L:)	網路磁碟機	3.62 TB	2.64 TB
推薦課 (\\172.21.3...)	已中斷連線的網路...		
h\$ (\\nas) (R:)	網路磁碟機	10.9 TB	3.91 TB
share\$ (\\pdc) (S:)	網路磁碟機	224 GB	99.6 GB
j\$ (\\nas) (T:)	網路磁碟機	3.63 TB	3.55 TB
user\$ (\\nas) (U:)	網路磁碟機	3.63 TB	3.55 TB
jwj\$ (\\INFO-NLE) ...	已中斷連線的網路...		
share (\\NAS) (W:)	網路磁碟機	3.62 TB	2.64 TB
g\$ (\\NAS) (X:)	網路磁碟機	1.36 TB	0.98 TB
root (\\AD) (Y:)	網路磁碟機	192 GB	41.0 GB
jwjeng\$ (\\nas) (Z:)	網路磁碟機	3.62 TB	2.64 TB

圖 2. 實體磁碟搭配網路磁碟使用

問題是，當某個資料夾設定為「網路分享」後，其他人就可以存取那個資料夾裡的檔案。如果不想被其他不相干的閒雜人等看到你所分享的東西，可以設定分享權限，作法有兩種：

1. 少量電腦的分享：

如果區域網路裡的電腦數量不多，例如班場所或自家裡面，只要指定哪個資料夾要分享，再設定存取密碼就行了。以圖 1 的家庭為例，如果父母之間想要分享一些不方便給小孩看到的東西，可以另外設立一個資料夾(例如 D 磁碟裡的 to-mama 資料夾)，然後照上面的步驟把它設定為分享，同時加上密碼設定。這樣一來，就算被小孩找到 \\papa\to-mama 這個分享資料夾，但當他想要打開偷看時，系統就會要求輸入密碼，如果回答不出來就進不去了。

2. 網域分享：

對於公司行號或機關學校來說，由於使用者和電腦數量很多，光靠前面提到的密碼管控可能就有點不夠用了。因為你必須先設定不同的密碼，然後把分享網址和密碼分別通知被分享的人；如果有人忘記密碼進不去，你還得幫他想起當初是設給他什麼密碼；萬一有人把密碼告訴其他的人，這樣就可能被本來不想給他看的人看到了。而且更麻煩的是，因為不知道密碼到底洩漏了沒有，所以就不知道要不要更改密碼～因為改了又得重新通知一次。

因此，當使用者和電腦都很多時，通常都會另外建立一個網域主控站 (Primary Domain Controller, PDC)，這樣就可以替每個人建立不同的帳號密碼，然後再將每一台電腦設定加入網域(Domain)，讓網域主控站知道現在區域網路內有哪些電腦及使用者。如果有很多資料夾想要分別分享給不同對象，就只要直接從清單內指定使用者，並且分別賦予他們不同的讀取權限就行了。而當使用者想要進入這些分享資料夾時，就會先被要求登入網域，讓主控站確認這個人的帳號，然後再決定他是否可以登入這個資料夾，達到管控的效果。這樣一來，使用者就不用傷腦筋想一大堆密碼來管制了。

NAS～網路附加儲存系統

早期的網路芳鄰分享，通常是拿一台電腦連上磁碟陣列櫃，這樣這台電腦的檔案總管就可以看到一顆超大容量的硬碟，接著在上面建立許多資料夾並設定為分享資料夾，然後提供不同使用者存取利用(如圖 3)。這樣用電腦直接連結磁碟陣列櫃再加以分享的方式，又稱為 DAS (Direct Attached Storage, 直接附加儲存系統)。

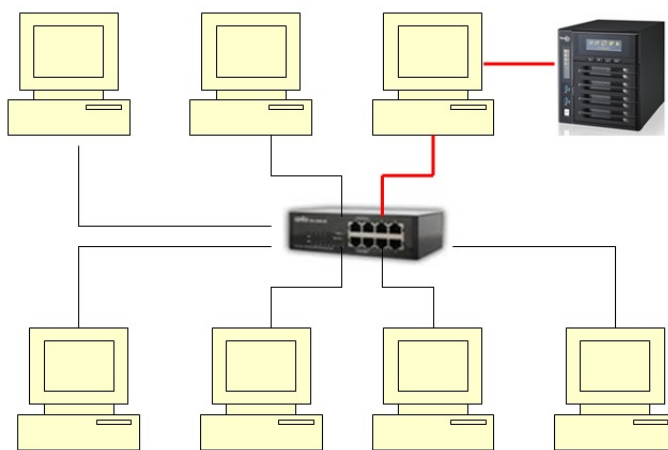


圖 3. DAS 直接附加儲存系統：將硬碟櫃接在區域網路中的一台電腦上，透過這台電腦分享給其他電腦使用。

然而，由於所有檔案傳輸動作都必須透過那台電腦加以處理，因此勢必會影響它本身的運作。此外，由於分享資料夾(或網路磁碟機)必須在對方電腦有開機的狀況才能夠存取，如果對方沒有開機，它的磁碟代號前面就會有紅色的 X(如圖 2 中的 R 磁碟和 V 磁碟)，表示無法使用。

因此，對於準備分享給很多人使用的磁碟陣列系統，通常是裝置在不會關機的專用伺服器上面，以確保這個網路磁碟機隨時都能使用，而不會因為某人出差不在而關機。這樣配備大容量儲存空間，專供很多人透過網路存取使用的伺服器，又稱為網路附加儲存系統 (Network Attached Storage, NAS)，簡稱 NAS 系統(如圖 4)。

由於 NAS 系統設置目的就是要提供網路使用者存取，因此和個人電腦接上大硬碟再提供網路芳鄰分享相比，NAS 系統提供了更為完善的分享功能：

1. 帳號密碼管控：

前面提過，對於人員和電腦數量很多的單位，可以另外設置 PDC 網域主控站來提供帳號密碼管控。但對於一般小型機關來說，不一定有那麼多經費另外設置一台伺服器來專門做這種事，而且也不一定有人知道怎麼管理維護。因此，NAS 系統本身就能提供帳號密碼管控的功能，可以獨立管理在上面開設分享資料夾的使用者，每個帳號對應到不同的資料夾，因此就算沒有 PDC 也沒關係。

2. 儲存空間配額管理：

網路芳鄰功能雖然可以將電腦裡的某個資料夾設定給其他人分享，但卻無法限制對方可以放多少東西。因此如果對方放了一大堆檔案進來，就會把你的硬碟塞滿，除了打電話過去溝通協調(說罵人不好聽)之外，一點辦法也沒有。

為解決這種困擾，NAS 系統除了提供帳號密碼管制外，還可以進一步設定每個帳號可以存放多少資料。這樣一來，管理員就可以根據使用者的需要進行分配，例如先統一設定分配每個使用者 10GB 空間，而職等較高的主管則加大到 20GB。如果配額用完了，系統就限制無法再存入資料，這時管理員可以看狀況再放寬限制，或者要求對方刪除不用的東西，達到管制的效果。這樣一來，就不會因為 NAS 的硬碟容量很大，結果大家都無限制的存放東西進去，導致其他人無法使用。

3. 多重傳輸協定：

由於網路芳鄰只能在區域網路內部使用，當員工下班回家或者出差在外時，就無法取得網路芳鄰分享資料夾裡的東西。因此，若需要讓外面的人(不一定是自己的員工)也能取得資料檔案，就得另外架設 FTP(File Transfer Protocol, 檔案傳輸協定)網站，來提供檔案傳輸服務。為解決這樣的需求，NAS 系統除了

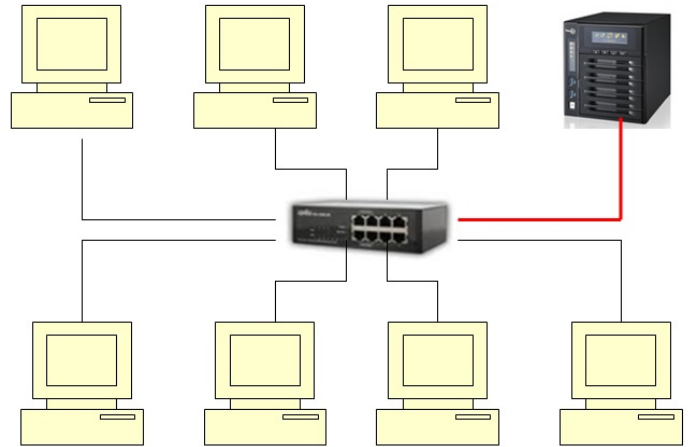


圖 4. NAS 網路附加儲存系統：硬碟櫃本身可以獨立運作，直接接在區域網路中分享給其他電腦使用。

提供網路芳鄰服務外，通常也同時提供 FTP 功能，讓使用者不論上班下班或者出差在外，都能取得所需要的檔案，而不用另外再架設 FTP 站。

除了提供內部人員使用外，FTP 站也可以拿來和場外人士相互傳輸檔案。例如有文件檔案需要傳輸給印刷廠排版列印，或者有簡報檔案需要傳給翻譯社或專家學者進行翻譯或校對，由於這類檔案容量通常都很大，沒法透過 email 寄送給對方，這時就可以另外建立一個專供場外人士存取資料用的帳號，讓他們透過這個帳號存取檔案，而承辦人員就可以在辦公室裡透過網路芳鄰存取。

除了 FTP 之外，有些 NAS 系統還可以提供其他不同的檔案傳輸協定，例如內部有非 Windows 作業系統的電腦(如 Linux、FreeBSD、Ubuntu 等)，就可以啟用 NFS(Network File System, 網路檔案系統)協定來跟這種電腦進行檔案傳輸。另外，對於不熟悉 FTP 檔案傳輸方法的人來說，還可以啟用 WWW 全球資訊網站專用的 http(HyperText Transfer Protocol, 超文本傳輸協定)，讓對方直接透過 IE 等網站瀏覽器來下載資料，甚至還可以拿來建立個人網站。

由於網路芳鄰、FTP、NFS 和 http 等協定都是以檔案為傳輸對象，若要建立這些服務不但需要個別主機，還要提供大容量的硬碟空間(通常得外接磁碟陣列櫃)才夠用。透過 NAS 系統同時提供多種檔案傳輸協定，不但能同時解決多種需求，而且使用者可以沿用原來的傳輸協定，不用配合系統變更使用方式，也讓應用更有彈性。

4. 檔案管理：

由於 NAS 系統是要提供很多人一起使用，因此除了可以建立使用者帳號和設定可用容量外，通常還會提供管理人員多種方便的管理工具，例如：

- (1) 帳號管理：除了以清單列出各帳號使用量外，還可以提出警報，例如在使用量達到 90%時發 email 通知管理員或使用者，或者設定允許存放到 110%時才禁止存入資料，以增加使用時的彈性。
- (2) 重複資料檢查：由於不同使用者可能放入同樣的檔案，造成浪費，因此管理員可以利用這個功能定期進行檢查，列出存放在所有使用者帳號裡的相同檔案，然後通知這些使用者刪除檔案，以節省空間。如果檔案是放在不同使用者帳號裡面，可能就得請他們協調一下，以決定要刪除誰的檔案。
- (3) 過濾特定檔案：管理員可以限制某些資料夾只能放特定種類的檔案，或者禁止放入特定種類檔案。例如規定不能存放 mp3、rmvb、mpg、mkv 等等影音檔案，以免被偷偷拿來當做影片、音樂的交流場所，造成日後的困擾；或者設定全體人員共用的資料夾禁止存放 exe、com、bat 等等可執行檔，這樣當有人中毒時，病毒就沒法流竄到分享目錄，進而傳播到全體人員的電腦裡。這些限制雖然會造成一些不方便，卻能有效預防日後更大的問題發生。

SAN～儲存區域網路

除了 NAS 系統之外，還有一種 SAN(Storage Area Network, 儲存區域網路)系統，也在這邊順便介紹一下，以免大家聽人廣告卻搞不懂這是啥。

雖然 SAN 的名稱看來剛好跟 NAS 相反，但意思完全不一樣。它是把許多個儲存裝置(可以是單一硬碟或整個硬碟櫃)獨立出來另外組成一個網路系統(所以才叫儲存裝置的區域網路)，儲存裝置之間以光纖線路連結，以提高傳輸速率。當有資料檔案要存入時，會先分割為資料區塊(block)，然後分散儲存到各儲存裝置裡，讀取時則從各儲存裝置同時讀取(如圖 5)。

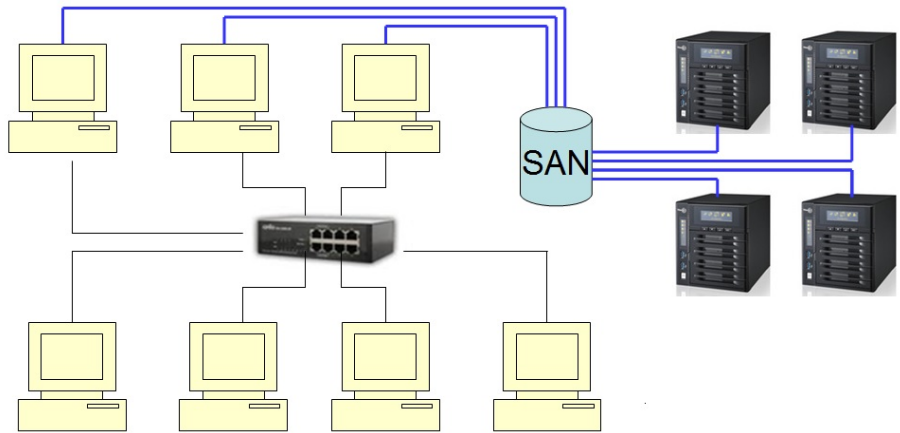


圖 5. SAN 儲存區域網路系統：多個儲存裝置及管理中心組成獨立的區域網路，有意使用的電腦另行連線到 SAN 管理中心，再由其控制儲存裝置存取資料。為提昇連線效率，所有線路及網卡都需使用光纖介面。

也就是說，你可以把 SAN 系統想成是把分散各地的儲存裝置直接整合成為 RAID 磁碟陣列系統，因此裡面存放的並不是個別檔案，而是先拆解成資料區塊，再分散在所有儲存裝置裡面。這樣一來，不但可以提高存取速度，也可以做到多伺服器同時存取資料的效果。此外，如果要進行資料備份，由於 SAN 系統本身擁有獨立的網路系統，因此也不會影響區域網路本身的資料傳輸。

雖然 SAN 系統效率很高，但因為整個系統必須以光纖網路串接，所有想跟它連結的伺服器也都需要配有光纖網路卡才能加入這個系統，因此建置費用非常高。更大的問題是，目前 SAN 系統並沒有標準的規範與協定，因此各家廠商所推出的系統之間並不一定能夠彼此相容，通常都是依照需要加以訂做。因此，通常只有要求超高儲存效能的大型企業，才會花這麼大的成本來建置 SAN 系統。

雲端硬碟的特性

為了因應雲端時代的需求，各家儲存設備廠商都在不斷改良自己的產品，以便提供功能更強大、速度更快、使用更具彈性的儲存設備。事實上，現在的磁碟陣列和 NAS 系統，就已經具有雲端的特性，可以把硬碟空間打散、混合再重組成一顆大硬碟，然後再加以分割，分別提供不同使用者分享使用，至於資料本身到底存在哪顆硬碟，就沒人知道了。

因此，所謂的雲端硬碟，只要把它想成「功能更強大的 NAS 系統」就行了，除了具備前面提到的特點外，至少還能提供以下幾項功能上的改進：

1. 更彈性的容量擴充性：

傳統磁碟陣列可以將多顆硬碟的容量整合在一起，並且透過犧牲一顆硬碟容量的方式換取更高的安全性。然而缺點是，當陣列建置完成後，就無法再加以擴充。舉例來說，假設現在我買了一個可以裝 12 顆硬碟的硬碟櫃，但因為經費不夠，只能買 6 顆硬碟。假設每顆硬碟容量為 1TB，扣除 1 顆當熱備援(hot spare)硬碟外，將剩餘 5 顆硬碟組成一個 RAID 5 陣列，因此總容量為 4TB。然而，如果我後來得到善心人士贊助，可以再買 6 顆硬碟來擴充容量。但這時我只能另外再建立一個 4TB 的 RAID 5 陣列，而不能把這 6 顆硬碟的容量加進原來的陣列，變成 10TB 的硬碟。不然就只能先把裡面的東西複製到別的地方存放，然後把原來的 6 顆 RAID 5 陣列解散，然後再重新組合建立成 10TB 的 RAID 5 硬碟。但問題是，要去哪找 4TB 的空間來做備份？就算有地方放，也得花很多時間才能備份完畢。等新的磁碟陣列重建完成後，還得再花一次時間再把檔案備份回去。

然而，真正的雲端硬碟櫃就能打破這個限制，讓你可以隨意把新的硬碟加入已經建立完成並開始營運的磁碟陣列裡，而不用花時間做檔案備份、重建陣列和檔案還原。甚至，就算硬碟櫃已經插滿了，還可以再加裝新的硬碟櫃串接起來，然後繼續把容量累加上去～當然，前提是要有錢買才行。

2. 更強的檔案管理功能：

前面提過，由於使用者可能重複存放同樣的檔案，造成硬碟空間的浪費，因此管理員可以利用 NAS 系統提供的檔案管理功能直接找出哪些檔案重複。但找到之後也只能「勸告」對方刪除檔案，人家若不理你也沒辦法。

到了雲端時代，由於硬碟容量更大，使用者也更多更複雜，這種狀況也更容易出現，因此雲端硬碟的管理功能不但可以找出有哪些使用者放了相同的檔案，還可以進一步加以整合，自動刪除重複的部份，只留存一份在硬碟裡，其他的就用連結的方式呈現，讓每個使用者都可以看到自己的網路硬碟裡有那個檔案，就算有 100 個人放了同樣的檔案，也只佔用一份硬碟空間，因此可以大幅減少使用量，讓硬碟的使用更有效率，讓你放進比總容量還多的資料檔案。

雲端硬碟的應用

介紹了這麼多雲端硬碟的原理和優點，或許有人會問，既然有這麼好的東西，是不是應該趕快買一台來裝？但等你真的去詢問價錢，可能又會接著說，還是算了吧，等便宜一點再說吧。

問題是，所謂「人兩腳、錢四腳、電腦八腳」，資訊產品日新月異，隨時都有新產品問世，等現在這台變便宜後，就又會看到功能更強的新產品出現，因此不如依照實際需要買一台剛好夠用的產品，才能早點享受到好處，而不是永遠都在等。

那麼，雲端產品應該怎麼買呢？前面一再提到，其實雲端只是一個演進過

程，不是某種新產品才能稱為雲端產品。以硬碟來說，現在配備多顆硬碟的 NAS 系統，其實就已經符合雲端的特性，就看你的需求到什麼程度而定。以硬碟櫃來說，如果只是想在自家使用，讓家人之間可以分享資料順便做備份，那簡單的硬碟櫃就夠用。如果是希望能透過網路分享，即使人在外面也能連線回來取得資料，就可以買有 NAS 功能的網路硬碟櫃。如果經費非常充足，而且資料量非常大，又會隨時間不斷快速增加，那就可以採購具有更多功能的產品。

那要裝幾顆硬碟才夠呢？也是看需求。以家庭或小型單位來說，只要一顆 TB 等級的硬碟配合網路芳鄰分享資料夾，就可以用很久。如果是為了資料保全，那麼改用雙硬碟的外接硬碟櫃，把它做成 RAID 1 的鏡像磁碟，就可以達到相互備份的效果。如果單位人數和電腦數量很多，需要很大的分享或備份空間，才需要資料量真的很多，再來考慮更多顆的硬碟櫃。至於那種可以彈性擴充硬碟數量的雲端機種，就等經費真的很充足再說吧。

結語

這次花了兩期的篇幅來介紹目前電腦儲存空間的整合與分工方式，希望能提供大家基本的認識。簡單來說，目前的電腦可以直接整合各種不同的儲存媒體，在檔案總管上面看來只是不同的磁碟代號，操作方法也都一樣。另外，透過磁碟陣列技術，可以把許多硬碟的儲存空間整合在一起，然後再依需要加以分割，變成不同大小的邏輯磁碟。同時又能兼具安全性，即使硬碟故障，裡面的資料也不會損毀遺失。再配合網路傳輸功能，就能將這些儲存空間分享給更多人使用，達到雲端化的效果。

分別介紹完記憶體、中央處理器和儲存空間的整合和分工之後，電腦所需要的重要元件已經都到齊。因此，下期將繼續介紹如何利用雲端化之後的這三大元件，重新構築成為雲端電腦。敬請期待。