



## 訂定資料備份策略的思考方向

王俊皓

電腦已是現代進行研究不可或缺的工具，不論是查找資料、撰寫論文或保存資料數據，乃至於分析、模擬及實驗等，都能透過電腦，幫助我們方便的完成這些工作。然而電腦雖然方便，但電子式資料的安全，也存在著一定的風險，不論是軟體上的檔案損壞、軟體或作業系統問題，乃至於電腦硬體的損壞、甚至遭竊等，都可能在一夕之間，讓研究者的心血付之流水。因此，資料的備份及保護，亦是學術研究者不可不關注的焦點。

在決定備份的策略時，通常需要考慮下列六點因素：

- 資料的區分
- 備份模式
- 備份的頻率、保留之週期及保留時間
- 備份位置
- 備份媒體
- 備份工具

### 一、資料的區分

首先需要慎重考量的，便是針對資料本身，區分出何者是重要的資料？何者是暫時存放的資料？何者是系統設定類的資訊檔案？是相當重要的事。平時在使用資料時，容易將各種資料混雜放置，然而有些資料僅用於輔助建立主要資料，可能使用數次後便可刪除；有些資料可能閱讀或檢視後便棄置不用；有些則是建立後不易再變更的資料，若沒有適時的區分，將不同性質的資料互相參雜，致使重要的資料隱沒於其他重要性不高的資料之中，將影響對資料的判斷及其備份策略的適切性，因此將不同重要程度的資料範圍區分出來，才能幫助我們在訂定資料備份策略時，能夠將焦點聚集於真正須要備份的對象，或區分不同的對象，進而針對其重要性及需求等差異，訂定合適的備份策略。

### 二、備份模式

一般常用備份模式可分為「完整備份」及「差異備份」。

「完整備份」顧名思義，就是針對所有資料進行備份，包含已更新或未更新之部分，優點是所有資料皆完整備份，若原始資料遺失或損毀，只需回復最新一份完整資料，即可取回最新備份資料；相對的，倘若資料量龐大，且更新項目少的話，就會造成許多內容相同且重複的備份，浪費備份空間。

「差異備份」主要是針對有進行異動動作的資料備份，通常做法為訂定一個較長的週期進行完整備份，在完整備份的週期之間，定期備份有進行異動的資料，差異備份主要可避免密集完整備份而浪費備份空間的問題；然而原始資料遺失或損毀，需進行資料備份回復時，在回復最後一份完整備份後，尚須逐一檢查每份定期差異備份，作業較為繁複是其主要的缺點。

一般個人或小型協作團體在實作資料備份時，通常會以完整備份模式為主，因不論手動備份或透過軟體自動備份，完整備份在操作上較為單純、不易出錯，進行備份資料回復也較直覺，但缺點則是較不容易針對單一資料搜尋版本更動經歷，需要檢視所有備份歷程才能得到特定的版本。另一需考量的點是，若資料量龐大，且可供備份空間有限的狀況下，完整備份的份數必然相對受到限制，因此若備份保留份數需要量較高情況下，較不適合使用完整備份。

而差異備份在操作上，若使用手動進行備份，在更新資料較多且分散的狀況下，固定周期進行備份時，需特別紀錄曾更新之資料，或人工進行與前次的完整備份及差異備份的比對，以避免備份時遺漏，與完整備份相較之下，作業較為繁瑣且容易產生錯誤，因此若使用差異備份模式，建議使用軟體輔助較為方便，但各軟體判斷差異的標準可能不一，需測試其判斷差異的規則，再依需求設定使用。倘若更新資料較少，亦可不定期備份變更，而於每次更新完成後進行備份，或視特定情境採用手動進行差異備份的方式。

### 三、備份的頻率、保留之週期及保留時間

備份的頻率主要是隨著更新的頻率、異動需求的完整度要求來進行考量，若更新頻率低，備份頻率卻設定較高，會常有未更新卻需進行備份的狀況，造成備份空間或資源的浪費；相對的更新頻率高，但備份頻率卻設定太低時，若異動需求的完整度較高時，就會有中間更新版本遺漏的問題；而當資料不再異動時，也就應考量將資料移出持續動態備份的範疇中。

保留之週期通常關係著保留的份數，與需回顧多久之前的資料而定，若資料不會再更動，或無重新檢視的需求，僅需維持最新一份備份即可，因保留多份資料之主要目的，在於保存備份頻率之時間點上的資料狀況。多數的備份實作，其實僅需要備份最新的資料，以及回顧短時間的資料變更，所以通常會採取保留最後 N 份的方式進行。

保留之週期考量除了與前述資料回顧需求相關外，通常也與資料備份的空間有聯，在備份資料時，有時無法當下判斷資料回顧的需求，但又不宜斷定沒有回顧的需求，因此通常會考量可利用的備份空間來設定保留之週期。

另外，若是需要回顧較長時間之前的資料，但備份的頻率又偏高，備份空間不足時，除了採用差異備份的方式外，亦可調整較舊資料的備份頻率，將一定時間之前的資料，另設定一個大於原本備份頻率的時間長度，以此時間長度為一個區段，

僅保留區段內的最新備份，例如：備份頻率為每周一次，若需保留三個月（假定為 12 周）的資料，則會有 12 份備份，若設定一個月內的備份每次都保留，而一個月之前的資料，以一個月（4 周）為時間長度，保留期間最新的備份，則最後會剩下最新一個月的 4 份備份，以及前兩個月，每月保留一份的最新備份（2 份），總共是 6 份備份，採取隨時間越久而拉長備份頻率的方式，亦能有效的減少備份空間的浪費。

#### 四、備份位置

備份位置主要可分為「本機備份」、「異機備份」及「異地備份」三個不同的地點。

「本機備份」是將備份資料放在同一部電腦中，在備份及回復時較快速且方便，但若備份資料過多時，容易造成電腦在空間上的負擔，另一重大風險，即是本機硬體損毀時，可能造成原始資料及備份資料都無法取回的危險，因此本機備份雖然方便快捷，卻通常不適合被拿來作為主要資料備份的方式。

「異機備份」主要是避免原始資料與備份資料同時損壞的風險，將備份資料存放在不同的機器上（可能為電腦或外接硬碟），另外有些資料的存放方式是搭配特有的系統設定，或與應用系統緊密結合的，這類的資料存放方式較難將資料、系統、系統設定完整抽離，且在回復時不僅步驟複雜，回復難度也高，為提升備份資料的可用性，及避免資料回復失敗的可能，通常會採用整機備份，將資料與系統設定（環境）、與系統合併進行備份，此時就較難使用本機備份，而用異機備份的方式來達成。

「異地備份」則是異機備份的延伸，除了避免原始資料與備份資料存放於同一部電腦的風險外，更進一步避免異機存放於同一地點的風險，利用各種媒體或其他方式，將備份資料攜至與原始資料有一定距離的位置存放即可，而異地的距離依需求各有不同的定義或規定，依據「行政院及所屬機關資訊安全管理規範」對資訊中心及機房安全的要求，必須在距離 30 公里以上場所建置資訊系統之異地備份，然而對一般使用者來說，進行 30 公里以上實體的異地備份並不方便，且不符合資料的效益及成本，對一般使用者來說，可定期進行資料備份並分別存放於家中及工作地點，算是已做到基本的異地備份。然而較容易被忽略的，反而是異地備份的安全性，雖然異地備份並非主要工作中的原始資料，但備份資料仍可能損及原始資料的價值，例如重要的研究數據或機敏資料，若是備份資料遭竊，也會造成研究成果或機敏性資料外流的損害，因此異地備份的資料，反而更需要關注其保存的安全性。

另外，近年相當熱門的雲端儲存服務（如：Google Drive、ASUS WebStorage、Dropbox 等），亦是作為異地備份相當方便的工具，但多數人對於雲端的安全性，一直抱持保留的態度，事實上，就安全性而言，大部分具規模的雲端應用廠商，其機房及應用環境安全性，都高於一般 IDC 機房(Internet Data Center)，然而相對來

說，因為目標顯著，較容易遭受攻擊，一旦被攻擊成功，損失也遠比一般機房更大。當然雲端空間並非因此不適合做為異地備份的考量，因為安全性較高，被入侵的機率相對較低，且雲端應用廠商對於雲端環境及資料，皆有備份及備援，可靠性佳，建議可針對非機敏性的一般資料作備份，且加密後再上傳的話，更能保護資料的安全性，亦是建議應用於異地備份的一種方式。

## 五、備份媒體

備份媒體由早期的打孔紙卡、磁帶、磁片到現今常用的硬碟、記憶卡、USB 隨身碟、光碟等，隨著科技的進步，不斷的縮小體積並增加容量，以下就幾種常用的備份媒體，介紹其優缺點。

### 1. 光碟

目前常用的光碟格式有 CD、DVD 及 BD 三種，不但用於資料備份，也常應用於影音多媒體的領域，CD 容量約為 650MB，DVD 容量約為 4.7GB 至 17GB 之間（單面單層及雙面雙層），BD 容量約為 25GB 至 128GB 之間（單層及四層）。單次寫入的光碟無法更改資料內容，故較適合備份不再變更之資料，因容量限制，若備份資料龐大又難以有效分類，需多片儲存的狀況下，尋找備份內容就顯得不方便。三種光碟格式皆有可抹寫的光碟片，但光碟抹寫常會受光碟品質問題所影響，與讀寫設備間的配合也偶有狀況發生，需多方測試設定及搭配光碟片，才能穩定使用，便利性不佳。另各家光碟片廠商皆表示光碟片可長久保存，但因實際使用及保存環境差異，光碟片損壞的狀況亦時有所聞。

### 2. 記憶卡

以固態電子快閃記憶體作為介質的儲存裝置，因其體積小且不怕震動的特性，多應用於手機、相機、筆記型電腦等移動式電子裝置，目前較常用被使用的是 SD 卡，記憶卡雖然體積小不受震動影響，但容易受極端的過冷過熱、或靜電影響，而造成損壞，在存取途中突然抽出，亦可能造成損毀，發生所有資料遺失無法救回的狀況。目前消費級 SDXC 記憶卡容量已達 512G，但單位容量價格偏高也是作為備份媒體的一大限制。

### 3. USB 隨身碟

也是以固態電子快閃記憶體作為介質的儲存裝置，除了以 USB 為連接介面，且體積稍大外，其他特性與記憶卡相同，目前已可達到 1TB 的容量，雖單位容量價格略低於記憶卡，但若作為大容量存儲，價格仍偏高。

## 4. 硬碟

由非揮發性的磁片以及磁頭、馬達、晶片等組成之儲存裝置，亦是目前電腦中最常使用的儲存裝置，加上防震、防摔、散熱以及 RAID 技術的發展，使得硬碟的應用更加可靠，在備份應用方面，從攜帶式硬碟，至現今蓬勃發展的 NAS 及雲端軟硬體技術，亦成為目前備份的主流媒體。在個人使用上，單位容量價格與 BD 不相上下，但單位容量體積是小於光碟媒體的；與記憶卡或 USB 隨身碟相比，雖然單位容量體積偏大，但單位容量價格上有明顯的優勢。除了一開始的安裝較麻煩外，在大量資料存取的方便性上，硬碟是勝於光碟以及記憶卡、USB 隨身碟的。

另外需要說明的是，關於備份媒體的使用，以及一些相關的技術與名詞的意義上，常有混淆的狀況，以下針對一些常用的名詞進行說明。

### 1) RAID 使用目的

常用的 RAID 技術，常被拿來稱作或作為所謂備份或備援，但實際上 RAID 真正的目的是容錯，如常用的 RAID1 是兩顆硬碟互作鏡像，在一顆硬碟損壞的狀況下，仍能正常讀取，雖達成某種程度上的備份或備援，但其主要的精神，是單顆硬碟實體硬體或磁區損壞時，仍可容忍某一程度上的錯誤持續使用，也就是說 RAID1 預防的是硬體的損壞，如果自行誤刪了檔案，那麼鏡像的結果，在另一顆硬碟上的檔案也會被刪除，也就無法達到一般需求的備份機制了；且若取出 RAID1 的其中一顆硬碟，在非原來的 RAID 設定環境下，這單顆硬碟是無法獨立使用的，除非這兩顆作 RAID1 的硬碟，儲存著由其他來源備份過來的原始資料，此時有兩份獨立可使用的資料，才可稱作所謂備份的機制。

### 2) 「備份」vs. 「備援」

「備份」與「備援」這兩個名詞，常會被混淆著使用，但所謂「備份」，是僅著重在資料本身的複製及獨立性；而「備援」則包含著資料、系統及執行環境等因素，備援機制的要求，乃是能夠在較短的時間內、較少的操作下，直接恢復原始環境，例如：網站的備援，通常與會建立在相同的硬體主機之中，主機內亦安裝與原始網站相同的軟體及進行相同的設定，若原始網路主機發生軟硬體的問題無法修復上線，備援主機便可直接替代原始網路主機上線服務；若僅是進行主機的「備份」，則是較能容許經過一段時間的重建再上線的緩衝期（重建過程包括重新採購硬體、建立環境、還原設定等等）。當然若將備份及備援的對象限縮至不依賴環境的單純資料時，備份與備援的機制會相當類似，但放大到執行或服務環境，就有很大的不同，所需投入的資源就有相當的差異。

## 六、備份工具

備份工具亦是考量備份策略的其中一環，備份資料的性質，會影響備份工具的選擇與使用。一般常見的傳統關聯式資料庫備份，需透過資料庫管理介面設定匯出，或自行撰寫語法將資料抽出成為語法檔，或是以複製特定資料庫檔案或資料夾的方式來進行備份；若是一些特殊的文件儲存管理軟體，通常都會有其特有的資料匯出或備份的方式，不論是匯出檔案、另外建立伺服器、或以整個磁碟、磁片、光碟進行備份，都是可考量做為備份工具的一種方式。

然而特殊軟體的備份格式及方法，是否都能正確且完整的進行回復，皆需要進行完整的測試，在實作的經驗中，一些特殊軟體雖然本身皆有其備份與還原的功能，但在本機或異機的回復上，常會碰上一些限制、或是無法查明的原因，導致回復的失敗，若要進行備份，最後只能以映像檔整機備份的方式，才能完整的進行備份與還原。其實就如同一部執行多項服務的伺服器，若單獨將各項服務軟體進行備份，可能在時間的花費及設定操作上更加繁瑣，整機備份也就相對單純，這也是近年虛擬主機應用蓬勃發展的原因之一，因此，若是與軟體綁定的資料，進行整機磁碟的映像檔備份，亦是考量備份的其中一種方式。在整機的磁碟映像檔備份、或磁碟一對一複製工具中，「ghost」算是這個領域最常用的軟體，而由國家高速網路與計算機中心開發的「再生龍」也是值得推薦的工具。

相對於特殊軟體的備份，檔案形式的備份也就較為單純，若使用光碟備份時，則需要燒錄軟體；一般常執行的檔案複製備份，可以手動進行，若備份檔案較多且繁複，或有排程、差異備份的需求時，可借助一些軟體的輔助，像是：FreeFileSync、Symantec System Recovery 2013、SyncBack、Allway Sync 等軟體，有些軟體亦可協助備份系統設定的郵件、圖片或文件等位置，可依不同的需求來選擇合適的軟體。另外若使用雲端備份，大部分雲端廠商亦會提供上傳及下載的軟體，或是同步電腦與雲端檔案的軟體，透過軟體的便利性與是否符合需求，也是備份工具的考量方式。

綜上所述，依資料的重要性、資料量、備份資料的可用性及回復速度等各項要求，將以上各項因素交叉考量，便可訂定適合需求的策略。例如資料重要性高的話，可能就需要考量同時進行多份備份的需求，甚至需要異地備份的方式來保障資料的完整；若是定期增加內容格式不同，且具時間區段意義的資料，就可以將一段期間內的資料批次備份保存，亦可同時考慮使用光碟、記憶卡等單一固定容量之媒體進行儲存，以區隔及管理不同時間區段的資料。各種資料狀況，皆有其適合的備份方式及策略，能夠符合其特有的情境。

然而執行備份策略，一定會有最後成本考量的問題，最直接可預估的，便是備份媒體及備份工具的花費，在這部分可能會有光碟、記憶卡、USB 隨身碟等硬體的採購，或是硬碟與運作設備的花費，從簡單的連結線到外接盒、電腦主機或 NAS

主機等。而軟體工具部分，有免費的軟體也有付費軟體，若牽涉到不同備份媒體的部分，也可能有作業系統及與原始環境相同的第二套軟體的金額部分。接著考慮備份的位置及模式，在預算上可能就有所增減，若是在本地的機房，可能需要的空間維護就有可能有電路、網路的鋪設；異地備份就須考量外部機房的主機租賃，或是雲端服務的租用價格，備份資料若較多時，備份媒體的經費或雲端服務租用的費用可能需要增加等。最後依備份的頻率、保留之週期甚至保留的年限來評估長期、定期的花費。當然經費通常是有限的狀況下，必然需要由上面這些考量的因素中縮減或轉換，例如：有異地備份的需求，但缺乏建置異地環境的經費，便可考量以較便宜的雲端空間取代；若完整備份太過消耗備份媒體空間，亦可考量差異備份，或是將資料區分出固定性及變動性的資料，採不同的備份頻率及保留週期來節省空間等，各種因素皆是可彈性調整的。

最後需要提醒的是在持續進行資料備份時，定期回頭審視備份資料是相當重要的，備份資料其價值之一是在於它的可回復性及可用性，然而系統及檔案在經過時間的變化後，版本可能更新、設定可能更改，也可能會有新增、刪減或合併軟體套件的可能性，因此定期進行備份測試及軟體功能測試，檢查資料的完整性、可用性，及與軟體的相容性，是在執行定期備份後，相當重要的一環，除了確保備份資料的有效性，亦檢查並驗證備份媒體及備份方式的可靠度。

#### 參考資料：

資訊安全網（2016年3月）。備份及還原 步驟三選擇及建立備份策略。2016年5月18日，取自：[http://www.infosec.gov.hk/tc\\_chi/business/backup\\_step3.html](http://www.infosec.gov.hk/tc_chi/business/backup_step3.html)

鳥哥（2009年9月18日）。鳥哥的Linux私房菜 第二十五章、Linux備份策略。2016年5月18日，取自：[http://linux.vbird.org/linux\\_basic/0580backup.php](http://linux.vbird.org/linux_basic/0580backup.php)