

虛擬化技術(Virtualization Technology)應用研究

作者簡介



李家錚中校，中正理工學院電子工程科計算機組79年班、中正理工學院電機系電子組90年班、國防大學電子工程研究所94年班；曾任排長、連長、通信官、通信補給官、電子戰參謀官、系統管制官、資訊參謀官、資圖中心主任，現任職於陸軍通信電子資訊學校資訊作戰組主任教官。

提 要

- 一、資訊科技的發展迅速，電腦硬體等級亦不斷提升，但其硬體的設計同時卻只能執行單一作業系統環境和應用程式，使得大部分時間機器多處在閒置的情況，導致使用率過低。
- 二、如何運用虛擬化軟體技術整合各項硬體資源，使單一實體機器上可以跨多種環境共用該單一實體電腦的資源，提升硬體的使用效能。

關鍵詞：虛擬化、技術整合、提升效能

前 言

在非虛擬化的資訊機房中，大部分的預算都耗費在維護現有的基礎架構上，只

剩少部分的預算用來創新，再加上地球環境不斷改變，自然生態環境也因愈來愈多的用電，使得生態一點一滴的遭到破壞。因此，透過虛擬化技術的運用來整併硬體



，縮減資訊設備的成本，並期能同時達到節能減碳的目標。

虛擬化技術簡介

虛擬化是一個讓使用者或是應用程式，可以很輕易取得所需要的計算資源的一個程序，而不會受限於初始安裝的位置、地點、或硬體的配備。也就是說，虛擬化提供的是對於資料處理、計算能力、儲存設備及其他各項資源所做的一個邏輯的分類，而不是一個實體界限。以下就虛擬化技術做一基本介紹：

一、虛擬化的歷史

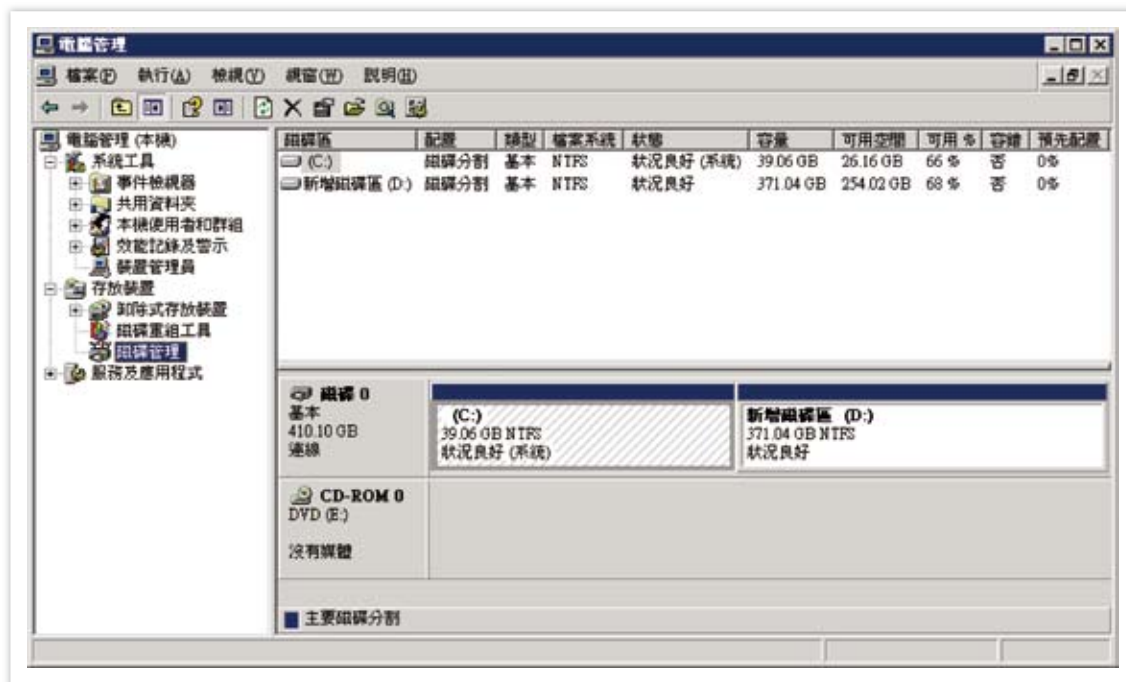
虛擬化的名詞最早出現於1960年代IBM的主機中，當時IBM公司為了讓使用者能充分地利用昂貴的大型主機資源，於是發明了虛擬化技術，允許用戶在單一臺

主機上執行各種不同的作業系統，這個技術直到今日，也就是IBM公司提出的邏輯分區與動態邏輯分區的概念，此一方式甚至可以在不重新啟動系統的情況下，將系統硬體資源分配給不同的獨立單位，在管理層面上提供充分的運用彈性與便利性(如圖一)。

二、系統虛擬化需求

當主從應用程式和便宜的伺服器，及桌面平臺的技術引領分散式運算後，虛擬化很快地在1980和1990年間被淘汰。由於大家廣泛採用Windows作業系統，再加上1990年代以Linux做為伺服器作業系統的風潮逐漸形成，都讓一般伺服器成為當時業界的標準。也隨著伺服器和桌面平臺部署不斷成長，也為IT基礎設施與運作帶來更高的要求標準，這些標準包

圖一 虛擬化的開始：電腦硬碟虛擬分割圖



資料來源：擷取電腦管理功能畫面

括：

(一)硬體設備使用效率低落

根據市場研究公司International Data Corporation (IDC)的調查：一般x86伺服器部署的平均使用率，只占全部的10%~15%。大部分的情況下，只會在伺服器上執行一個應用程式或資訊服務，以避免該應用程式或資訊服務的漏洞，影響到同個伺服器上其他應用程式的可用性(如圖二)。

(二)實體基礎設施成本增加

為了因應實體基礎設施的不斷擴張，所投入的運作成本，只能不斷增加。其中大多數運算基礎設施都必須隨時保持24小時運作，因此，包含電力能源的使用、環境溫控與設備成本也隨著實體基礎設

施，而跟著不斷遽增。

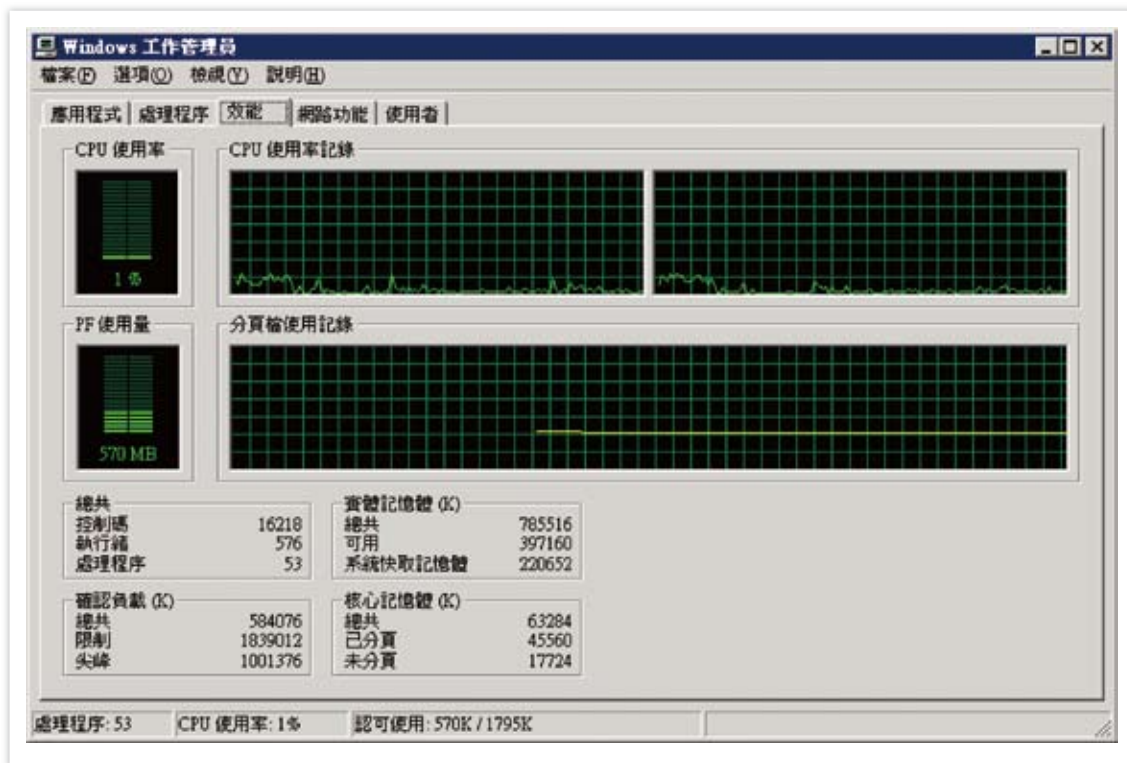
(三)資訊管理成本持續攀升

隨著科技的不斷發展，資訊運算環境也愈加複雜，基礎設施管理人員的專業教育和經驗層級人員教育與耗費的成本也跟著增加。單位組織便必須花費相當多的時間和資源，在伺服器維護的工作上面，因此，需要更多有經驗的人員，才能完成這些複雜的作業。

(四)故障復原備份防護不足

單位重要伺服器應用程式當機，和提供重要使用者作業系統桌面平臺的無法使用，對組織也有極大的影響。而一般安全性的攻擊、自然災害、傳染病和恐怖主義等，對風險的管理更凸顯出規劃資訊系統持續運作的重要性。

圖二 電腦CPU使用率記錄圖



資料來源：擷取電腦工作管理員畫面



(五)使用介面平臺不易維護

管理與維護單位內桌面平臺帶來無數的挑戰。試想要在不妨害使用者有效工作的前提下，嘗試控制分散各地不同使用者的桌面來管理、存取和設定安全性原則，是個複雜又耗費時間的過程。唯有不斷套用修補程式和升級至桌面平臺環境，才能降低安全性漏洞。

三、虛擬化技術優點

(一)縮減成本並且發揮最大的硬體效能¹

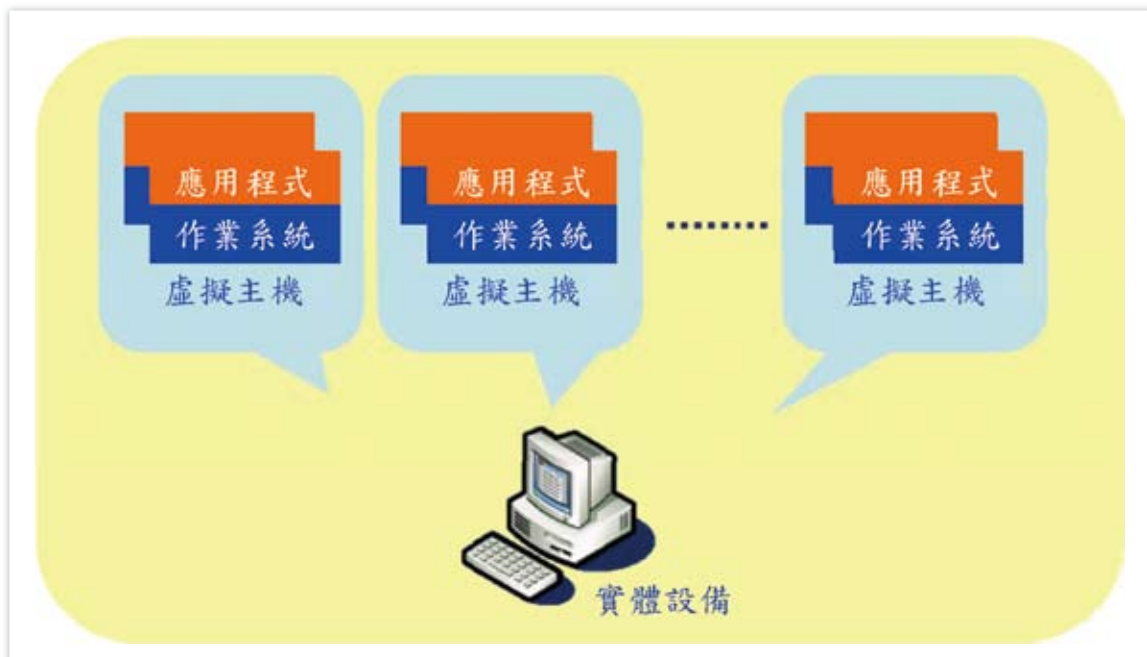
針對資訊環境基礎架構的管理與維護，可以減少不必要的硬體投資、降低成本與複雜度，以更有效率的方式提供服務，大幅降低應用程式的整體擁有與作業成本。未來若能配合雲端基礎架

構，使用自動化管理和動態資源配置，便能告別以往昂貴、必須連接到特定系統和架構的應用程式與資訊提供模式，順暢地移轉到自行管理、動態最佳化的資訊環境，以最有效率的方式提供服務(如圖三)。

(二)透過權限設定加強管控

隨著對於資訊服務的依賴程度日益加深，單位成長或衰退、成功或失敗的關鍵要素，就在於能否有效地提供應用程式或資訊服務。透過虛擬化的技術可以提供各種服務，其中具備的可用性、安全性和延展性能夠將伺服器的管理，從基礎架構轉換為服務派送。需要導入的應用程式使管理者不必再面對複雜的伺服器、儲存裝置和網路基礎架構，可以專心提升價值

圖三 虛擬化架構示意圖



資料來源：作者繪製

1 邱俊傑，《企業伺服器虛擬化與雲端運算效益分析》(桃園：中原大學，民國100年11月)，頁7、8。

。這樣的結果就是打造出一個自動化、受到控管的環境，不需要複雜的程序，也不會造成大量作業負擔。

(三)提供資訊人員不同選擇

為經得起未來考驗的資訊環境及隨選遞送服務的能力，可以配合資訊部門的需要，自由選擇適當的業界標準硬體、應用程式架構、作業系統及內部或外部基礎架構，讓資訊管理人員能保留自由選擇的彈性，不再受限於硬體、作業系統、應用程式和服務供應商。也就是說，可以支援自己現有的應用程式，不必擔心未來的應用程式，亦可同時保有在內部或外部雲端運算基礎架構之中，進行部署的彈性。

(四)符合節能減碳環保趨勢²

隨著科技日益進步與使用者的需求激增，單位提供資訊服務亦隨之增加，資訊機房內伴隨而來的便是不斷添購伺服器主機與備援設備，進而調整硬體架構，在網路中安插新伺服器，不但增加了環境複雜度，使得電費也跟著大幅增長。每當新的伺服器開始上線使用時，周邊設備和溫控系統等支援性基礎結構，也需要其他額外的電源來運作。不僅如此，網路流量增加產生更多資料封包衝突，造成了運算週期與網路負荷，因而需要更多能源。將這些微小的用電增量乘上網路中新增的硬體件數，就形成了非常重大的能源消耗。

此外，以現今的電腦主機而言，

多核心的CPU處理速度已非昔日電腦主機可比擬，比起過去架設一大堆的伺服器，僅提供少數服務，空有那樣多的記憶體插槽、硬碟的空間卻不插滿，讓CPU大多處在閒置的狀態，卻要另外購買一臺，而多核心CPU造就了單機運算能力大增，若能共用電源與主機板等其他資源，在一個實體機器置入多部虛擬機器，就可以少四條網路線、四條電源線、四條KVM的線等等，不僅精簡了硬體，讓管理者更方便的管理伺服器，也更符合了環保的精神。

因此，運用虛擬化以軟體技術取代複雜硬體架構，將零散的伺服器彙總成更精簡的虛擬化基礎結構時，將可達到精簡硬體投資及降低電力空調消耗之目的，並落實政府節能減碳要求。

虛擬化發展現況與應用方式

一、虛擬化發展現況

目前市面上常見的主機虛擬化產品如下：

(一)EMC公司所屬的子公司VMware³，生產產品分為可免費使用的虛擬伺服器(VMware Server)，以及需付費使用的伺服器等級整合架構VMware Infrastructure (ESX Server)，內容有針對資源管理的VMware DRS、針對可用性提供的VMware High Availability及即時備份方案VMware Consolidated Backup，尚有虛擬主機可即時移動至不同Server的VMware

2 微軟虛擬化技術中心，〈如何使用虛擬化彙總伺服器來節約用電〉，<http://www.microsoft.com.tw>，民國100年10月12日，頁1、2。

3 VMWARE，〈虛擬化您的IT基礎架構〉，<http://www.vmware.com/tw/virtualization>，100/10/18，P.1、2。



VMotion等非常多的整合應用方案。另外，針對個人桌面環境的虛擬主機產品，則有大家相當熟悉的VMware Workstation。VMware除了相當多種類的架構外，第三方廠商也開發了許多工具可配合使用，這也是其優勢所在。

(二)Xen是一個開放原始碼的虛擬主機技術，⁴Xen的虛擬化引擎最早是由XenSource的創辦人，於劍橋大學時所開發，而目前該引擎由一群開放原始碼社群成員共同合作開發，目前XenSource則被Citrix所併購。透過半虛擬化的技術可獲得更高的效能表現，與其他使用全虛擬化卻造成最高到 20% 損耗的其他解決方案有明顯的差異。此外，自3.x後的版本同時支援半虛擬化與全虛擬化技術，唯一不同的是，全虛擬化需要CPU對於虛擬化架構的支援，如Intel VT⁵與AMD-V。

(三)微軟也有開發相關的虛擬技術，像是可以免費下載的桌面環境產品Virtual PC，另外，在伺服器平臺上，也有名為Microsoft Virtual Server的產品，整合於Windows Server 2008⁶當中。我們可以發現類似的虛擬技術已經蓬勃發展，所提供的功能也愈來愈強大豐富，以往對於虛擬化技術效能不彰的問題已經成為過去。現今可以看到的是伺服器的效能不斷提

升，卻往往會有許多空間的資源閒置，未能妥善利用，過去不斷購買伺服器，也代表著伺服器的持有成本(空間、電力、空調)不斷增加，此時導入虛擬化技術將可有效改善。

二、虛擬化應用方式

根據2006年亞太區虛擬化使用調查的數據顯示，⁷在x86伺服器虛擬化的環境中，有68%的使用者執行業務營運的應用程式，有32%便是執行一些測試或開發為主的應用程式。在執行虛擬化的過程中，第一步驟便是在虛擬化的環境中，進行系統上線前的測試，確保系統的穩定性。

過去主要是製造與金融產業採用虛擬化技術，原因在於這2種產業需要的運算資源高，隨著每年業務量的增多，伺服器的數目也跟著增加，造成伺服器管理不易，透過虛擬化能集中整合系統，方便管理。如今伺服器虛擬化卻呈現多樣的風貌，包含研華、臺北市政府、恆逸資訊、兆豐金控、奇景光電與聯電等，都陸續導入虛擬化的應用。此外，如第一銀行、富邦金控也都不斷擴大伺服器虛擬化應用的範圍，虛擬化的應用已經走入各行各業。

國內工業電腦製造商研華公司⁸於2001年從新店搬到內湖現址，當時伺服器

4 蔡佳帆，《虛擬化技術之績效測試比較》(臺北：淡江大學，民國97年)，頁28～31。

5 Intel，〈Intel虛擬化技術〉，<http://www.intel.com/cd/channel/reseller/apac/zht/products/server/processors/264269.htm>，100/10/20，P.1。

6 董嘉男，《Windows server 2008 Hyper-V建置與管理》(臺北：基峰資訊，民國98年)，頁1～3。

7 iThome，〈虛擬化走入各行各業〉，<http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=41169&s=2>，100/10/20，P.1～3。

8 於下頁。

總數大約40多部，但隨著企業逐漸的增長，伺服器數量就快達到100部，機房的空間、空調與電力隨著伺服器的增多逐漸出現問題。正式導入虛擬化技術後，已把其中40部伺服器整合至6部主要的伺服器，每一部伺服器依據應用程式進行分類，虛擬出6~8個的虛擬機器，避免造成一部伺服器執行過多的應用程式，造成系統負荷過重的狀況發生。導入虛擬化的技術，讓管理變得更為便利，該公司資訊處工程師更表示，如果伺服器要進行如處理器等硬體規格的升級，以傳統方式對每一部伺服器重新進行設定、升級的動作就要花費200個工作天，而導入虛擬化技術後，由於每套伺服器的應用程式與作業系統都進行快照的動作，也就是說，每一套伺服器的環境都利用軟體來進行備份，只需要將這套備份的作業環境，移植到新的系統上，再進行開機的動作就可以完成，整個花費的時間只需要1個工作天就可以完成。

另外，臺北市政府近年來大力推動節能減碳的政策，也思考著如何減少伺服器數量，朝向建置綠色機房的目標邁進。因此，評估各種解決方案，最後也採用了虛擬化的技術，將多數應用伺服器的處理器使用率在個位數，儲存設備的空間使用率也都不到 20% 的伺服器整合，大幅減少資料中心冷氣與空調系統的用電量，達到節能省電的目的。其資訊處處長也表

示：「根據長時間的資料收集後，資訊處將 33 臺使用年限將屆的應用伺服器，轉移到 4 臺高效能虛擬化平臺上，應用系統的效能完全沒有受到影響，光是這部分每小時就能省下 11,000 瓦以上的用電量，長期下來節省的碳排放量就顯得非常可觀。」⁹

此外，專門培訓國內資訊專業人才的恆逸資訊，運用伺服器虛擬出的測試環境運用在教育訓練的環境中，恆逸資訊在學員的個人電腦中內建微軟的Virtual PC虛擬化軟體，讓一部電腦主機中模擬出2部以上的電腦環境。在未導入虛擬化軟體時，每一部電腦只有一個應用環境，比方以.NET程式語言的教學，如果講師要教導網頁應用程式的撰寫，由於往往會涉及到用戶端與伺服器端，但由於一部電腦只有一個實體環境，學員每次只能練習一種操作環境，另一部分則只能靠講師的解說而無法讓學員實際操作。透過虛擬化的解決方式，一部個人電腦，就能模擬出2部以上的電腦環境，方便學員練習到每一個項目。

而兆豐金控使用虛擬化軟體運用在應用程式測試上，由於虛擬化系統初期的穩定度仍受質疑，因此，不敢在虛擬化環境下執行業務營運的應用程式。在不確定虛擬化環境的穩定度前，先執行一些測試用的應用程式，再整合伺服器的資源，讓一部測試的伺服器可以抵上多臺伺服器。在

8 林文彬，〈機房革命虛擬化起飛 研華完成90臺伺服器整合〉（臺北：iThome online，民國100年11月），頁1、2。

9 微軟，〈臺北市政府資訊處推動資訊設備虛擬化徹底落實節能減碳政策〉（臺北：臺灣微軟客戶案例分享，民國100年11月），頁1~3。



測試階段期間，發現在虛擬化環境中，穩定度仍有不錯的表現，再加上業務的增長，造成機房空間的不足，於是將36部伺服器整合在一部伺服器中，讓機房的空間可以更充分的利用。

系統技術整合

一、整合及最佳化硬體

近年來，因為地球暖化的問題，許多的國際級廠商都積極以節能減碳、綠能環保作為公司策略發展的主軸。在電腦的應用中，虛擬化的系統應用，其實就是一種綠能環保科技，透過一臺實體電腦，可以虛擬出各式的老舊系統如DOS、Windows 3.1、OS2、Windows 98等等，或是其他不同平臺的作業系統：Mac OS、Linux、

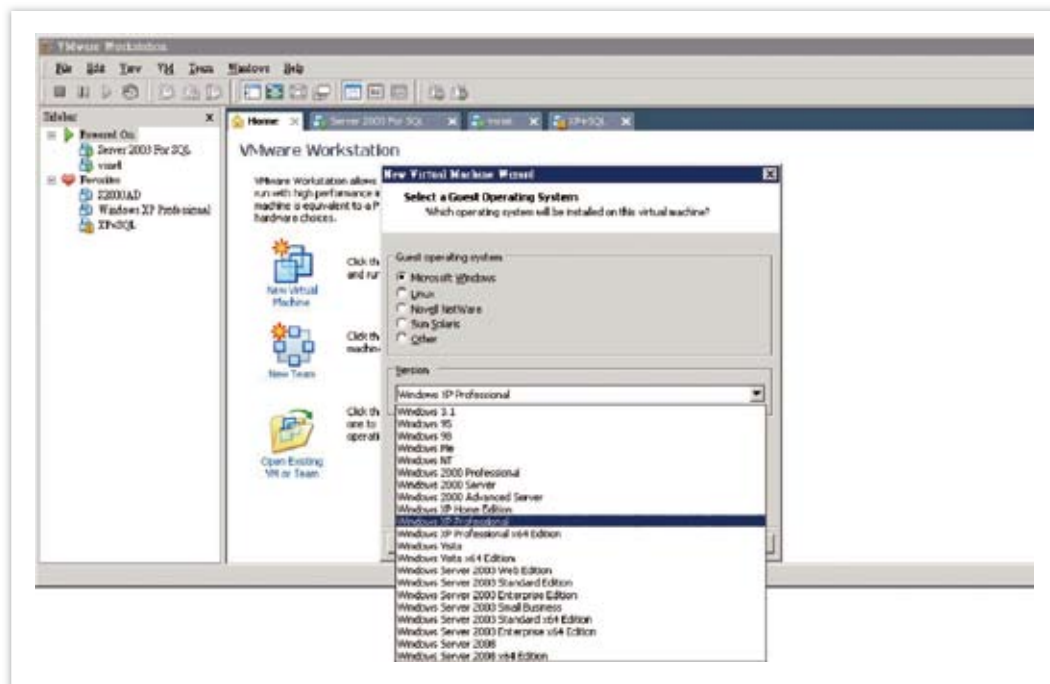
Sun OS等等，可以協助使用者不用為了某些特定的軟體，就要另外採購一臺伺服器主機來用。

在個人應用中，一臺電腦可以透過虛擬機將平常用不到10%的電腦效能徹底發揮；在企業環境應用中，用一臺電腦可以模擬多臺電腦、自組雲端環境，節省機房內許多的伺服器架設成本(如圖四)。

二、低成本高使用效益

透過虛擬化的技術，將整個資訊基礎設施整合成一個共通的平臺，將伺服器與網路和儲存設備彙總成資源整合集區，除了可以讓數個虛擬機共用單一實體電腦的資源，亦可以在整個基礎設施內共用數個機器的實體資源，如此便能依應用程式的

圖四 虛擬化系統建置種類選擇



資料來源：擷取VMware軟體選取作業系統畫面

需求進行分配使用。這樣的資源最佳化能讓整體組織更有效率和彈性，大幅降低各項成本。

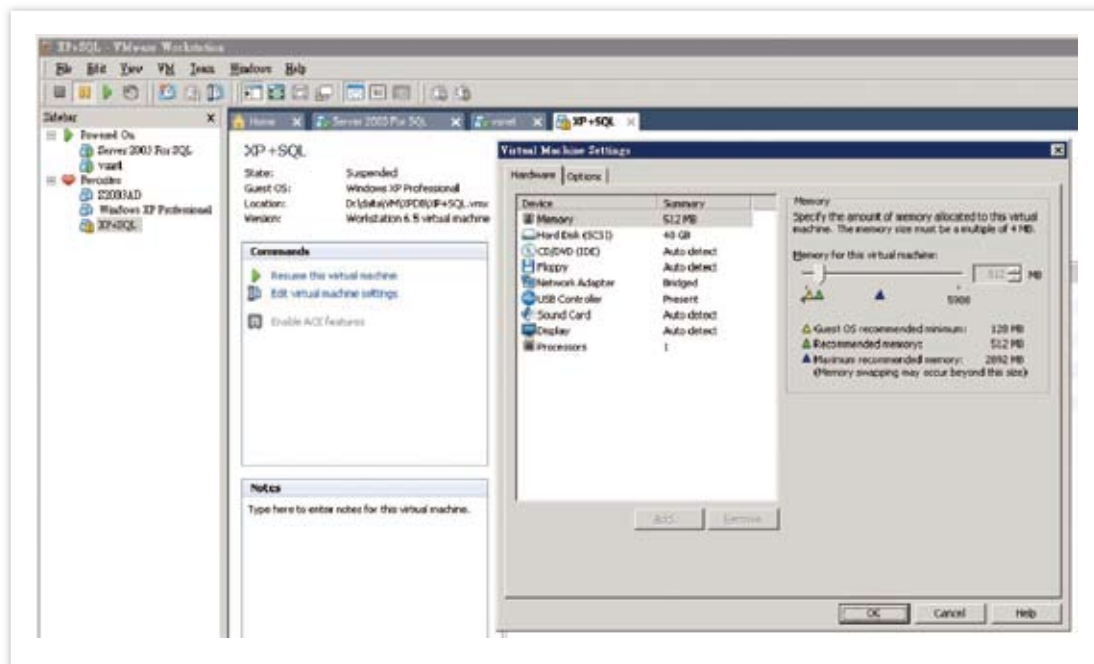
透過軟體將基礎硬體設備分離，可以將多個伺服器、儲存設施和網路彙集成為共用資源區，並將這些資源動態分配給需要的應用程式，如此我們便可以使用市面上便宜的標準伺服器，達成高度使用率、可用性、自動化和彈性的資訊環境(如圖五)。

三、災難復原持恆運作

大家都知道，如果單位提供服務的伺服器故障，不可能把華碩伺服器的系統硬碟裝到宏碁的設備上面，且奢望作業系統可以開起來，最好保證設備永遠不要故障，所以，目前有些備份軟體已經在強調具有異機還原的功能，虛擬化機器所產生的

檔案是一個不會認硬體的系統，即使將HP伺服器中，如IIS、FTP、SQL或其他應用程式所提供的服務，透過虛擬化技術的備份作業，將產出的檔案放到IBM的主機上也是可行的，這表示虛擬機器具有備份簡單及可攜帶的功能。因此，除了將整個機房虛擬化，亦可以將虛擬化系統當作備份實體機器使用，機房內以6~7臺伺服器，搭配一臺虛擬主機的方式，只要任何一臺實體機器發生故障，將平常整個系統備份的資料放入虛擬主機內，便可以在幾分鐘內快速的回覆原來的服務，不用在故障發生時手忙腳亂。除此之外，無論使用如何的運用方式，當系統完成虛擬化後，除可備份虛擬系統映像檔外，原系統仍可依照規定，以各種備份方式及週期完成各項備份作業，便可以避免因系統毀損導致

圖五 虛擬設備示意圖



資料來源：擷取VMware軟體選取硬體功能畫面



的資料遺失。¹⁰

不過，若實際故障的正好是實體主機，在該主機上建立的各種虛擬伺服器所提供的服務，勢必將同時停止，屆時影響的層面將更大。因此，無論實體或虛擬主機務必妥善規劃備份及備援作為，才能確保系統正常運行(如圖六)。

導入虛擬化技術精進作法

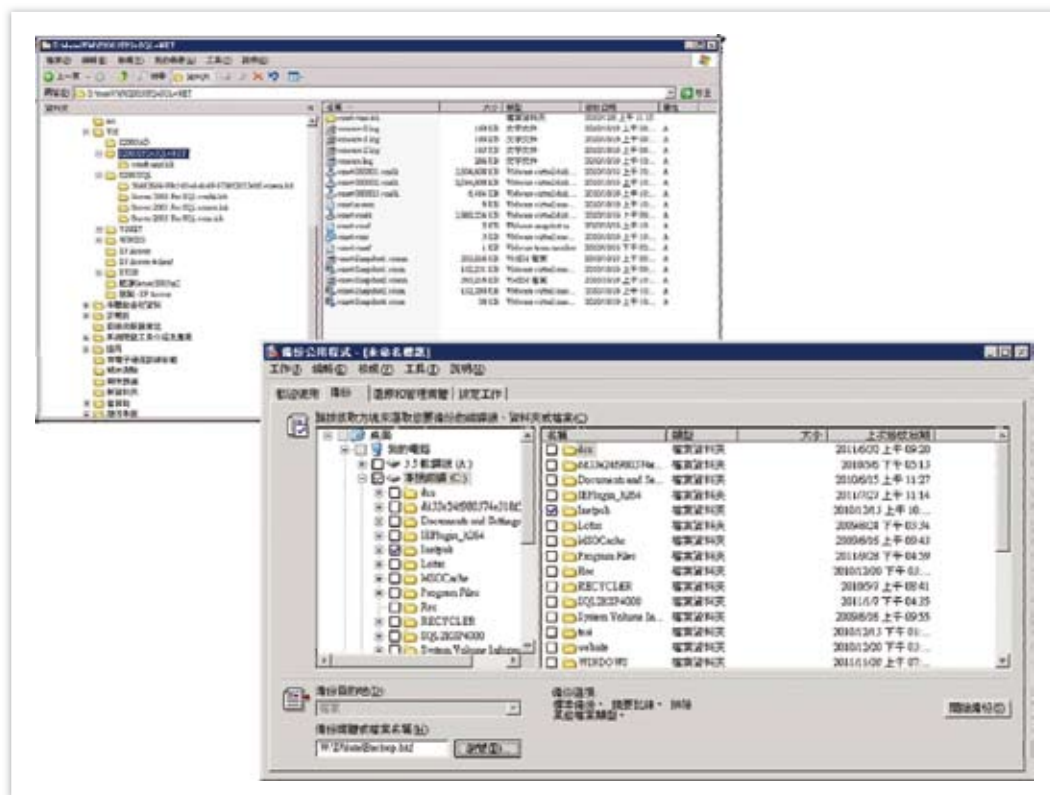
一、輔助教學運用

學校資訊類教育課程中，受訓學員來

自國軍各地，亦有許多來自社會成員，除了部分學員具有資訊背景外，普遍對資訊軟硬體觀念不足，更遑論對作業系統及伺服器操作與架設，即便由教官於課中採邊講授、邊操作方式實施授課，亦無法保證可完全避免裝備因操作錯誤或搬運不慎所造成損壞。

此外，關於作業系統建置與應用軟體安裝，在目前資訊安全管控環境下，均由各單位資訊人員負責，一般使用者並無多餘裝備實施操作，更因未具管理員權限無

圖六 系統備份(援)示意圖



資料來源：擷取電腦檔案總管與伺服器備份公用程式畫面

10 國防部陸軍司令部，《陸軍資訊系統虛擬化平臺運用管制要點》(桃園)，民國99年8月24日，頁5。

法執行，試想在未具相關經驗下，學習如何能夠順利。

再者，系統及軟體安裝過程無法回頭亦不可暫停，執行過程中所有程序一瞬間便消失不見，若突然有錯誤發生，或學員對安裝過程有疑義，無法詳細描述其問題，教官也無法正確予以回應，勢將影響教學品質與學習效果。

因此，由教官課前講解虛擬化軟體操作方式，課中便可讓學者在實體的電腦主機上，運用虛擬化的技術，安裝教學所需的各種作業系統與應用軟體，教學過程中可運用虛擬化軟體中暫停的功能實施細部講解，透過虛擬軟體內快照(Snapshot)功能，在應用軟體安裝前完成設定後再行安裝，即使當安裝過程中發生錯誤，便可利用快照的設定，快速進行系統還原，如此程序也可提供學員進行重複的練習，直到熟練為止。

二、軟體開發測試

資訊科技的不斷進步，使用者的需求隨之增加，各種軟硬體의整合趨向普及，軟體開發者所遇之挑戰亦更加繁重，首先面對的便是必須在各種不同的作業系統間，建立所需的開發環境來進行各種測試，若以傳統方式單一電腦主機建置單一的作業系統，加上開發環境的建置，勢必耗費相當的時間與精力，若再加上不同系統間資料的轉換，以及軟體開發與硬體介面的整合測試，對負責進行軟體開發者將消耗更多無謂的時間。因此，透過虛擬化的技術，在同一主機中可以安裝不同的作業系統，在不同的作業系統中更可以分別建置不同的開發與測試環境，資料的交換更無須透過外部的設備，將大幅縮減無謂的時

間而可以專注在軟體的開發。如此系統程式設計者將可大幅縮減時間，而能夠跟隨使用者的腳步，不斷進行系統開發來滿足使用者的需求。

三、資訊機房管理

本校現行資訊機房，提供各項用戶資訊服務，包含教育資源、行政資源及各種應用程式服務等，鑒於各項服務系統開發、使用環境特性及各階段系統維管訓練等相關因素，以傳統架構分別建置數量不少之伺服器主機提供服務，不僅購置成本龐大，造成機房場地、空調、電力的負擔，此外，更需檢討後續設備維護預算。如今運用虛擬化之技術，分別將現有各型伺服器在不同作業系統下所提供多達19種服務之各型主機，透過各項服務需求評估，並在不影響用戶端使用考量下，妥善規劃實體資源，適切完成分配後，整合至實體伺服器主機中，大幅精簡裝備維管人力及資源耗費。

除此之外，尚有伺服器災害防損備援考量，在實體主機下以虛擬化技術建置之伺服器，其操作方式與一般實體主機無異，依然可依據傳統方式如定期差異備份、完整備份等實施系統備份設定；對實體主機而言，虛擬伺服器整體系統內容，係以一般檔案格式存放於實體主機之中，而此檔案內容亦可透過實體主機實施備份，因此，對整體系統安全來說，無異再多一層保障，即便伺服器發生故障，也可快速接替運作，提供服務。

四、延長設備壽期

本軍KY-1000交換機自民國82年撥發使用至今已服役多年，其管理操作軟體亦隨裝建置於個人電腦微軟Windows 98作



業系統當中，然其電腦主機以國軍目前資訊設備汰換週期而言，已超出使用年限甚多，隨時都有可能因為管理端的電腦故障影響總機運作，而其電腦零件亦因購置年代久遠無法獲得，即便採購現今硬體設備，其型式也無法相容。因此，擔任維管單位隨時都得擔心深怕設備突然發生故障，影響全系統之運作，即便想重新投資購置，卻也因型式不同而無能力改變現況。

此外，KY-1000交換機系統的維護與管理，係透過電腦主機串列埠(RS-232)進行設定，管理人員必須親臨現場始能進行，若管理人員因故未能及時趕至，將無法立即進行維護及管理，勢必影響所有總機用戶的權益、作業時效，對系統維管人員實不容輕忽。

因此，為克服上述問題，運用虛擬化的技術的優點，過去電腦硬體型式的採購限制將不受到影響，只要將實體系統及管理端軟體均轉換為虛擬化後的儲存格式，配合資訊設備汰換週期採購新型電腦，將其移植至新購置的電腦中，不僅解決了硬體限制，更可以輕易的透過新作業系統內建的功能，讓管理人員輕易的運用國軍網路，便可以登入至管理電腦實施維護與管理的功能，大幅提高裝備使用壽期與作業時效。

運用虛擬化技術輔助教學的運用，不僅大幅縮減實體伺服器的採購數量，更減少因人為操作所造成的故障，並創造極佳的學習環境提供學員不斷重複練習，也可以提供軟體開發人員一致的硬體設備，各種不同的測試環境，大幅縮減不必要的時間浪費，而能夠專注於專案的開發。而實際應用於資訊機房內，免除了不必

要的投資、降低購置成本與設施的複雜度，以更有效率的方式提供用戶服務並且發揮最大的效能，大幅減少應用程式的整體擁有與作業成本。此外，將過去適用於舊型電腦的應用程式，透過虛擬化技術的轉換，移植至現今電腦主機系統中，不僅延長裝備及應用程式使用的壽期，更透過新一代作業系統功能，提供遠距管理的便利與及時性。

透過適切硬體資源分配將基礎架構轉換為以服務為導向，導入虛擬化後不必再面對複雜大量的伺服器、儲存裝置和網路基礎架構，可以專心致力於提升服務的價值，並創造出一個自動化、受到控管的環境，且能夠迅速從災害中復原而立刻回應變更需求，因此，將可以更有效率的方式，使用儲存裝置和網路資源，讓每一部伺服器獲得最高整合率，消除伺服器數量不斷蔓延現象，大幅降低設備成本及維管人力(如圖七)。

結 論

儘管運用虛擬化的優點不勝枚舉，但虛擬化的技術並非萬能，除考量實體設備限制及提供各種服務的需求，適當檢討妥善分配外，更需注重硬體備援及環境安全的機制，以確保虛擬化系統運作安全，但如本文所言，其利仍將多於弊。本文透過虛擬化技術介紹及目前各界運用概況，瞭解導入虛擬化後之各項優點，再以本校資訊教學與校園網路內資訊機房所提供之服務為例說明，透過軟硬體整合，大幅精簡硬體設備採購費用，降低設備維護成本及維管人力需求，同時減少電力空調消耗，達成節能減碳要求，大幅提升整體資訊服

圖七 導入虛擬化技術精進作法



資料來源：擷取VMware、ESX硬體使用分配、KY-1000總機管理界面、微軟免費軟體開發工具畫面

務能量。

此外，本軍資訊化已推展一段時間，面臨系統的多樣化，而人力卻不斷精簡的局面，除可運用虛擬化的技術外，未來也將配合本軍雲端服務發展規劃及方向，全面完成各營區資訊機房基礎建設後，提升整體網路頻寬，並整合各項資訊服務後，結合虛擬化技術來同步建置各項服務，將可大幅減少單位設備數量，降

低維運負荷，一併達到機房共構節能減碳目標。

同時期能拋磚引玉提供國軍通資電兵科未來資訊系統發展參考，並寄望國軍未來推動資訊機房虛擬化建置腳步，能更加速向前邁進。

收件：101年9月16日

修正：101年9月18日

接受：101年9月20日