

電子圖書館之網路規劃與管理

陳家俊

逢甲大學圖書館

台中市西屯區文華路 100 號

E-mail: messner@lib.fcu.edu.tw

摘要

正如貨物運輸服務，有著便捷的高速公路與綿密的市區道路網才得以達成；穩定、快速的電腦網路和完善的網路佈線，才能確保電子圖書館在資訊利用的效率。近年來，網路科技一日千里，從有線到無線甚至到太空中的衛星，由窄頻變寬頻，許多的新科技、新產品不斷推陳出新令人眼花撩亂，但如何掌握此一趨勢的脈動，吸收新觀念、採用合適的產品來提供數位化館藏服務，正是本文所要探討的。

關鍵字：電子圖書館、光碟資料庫、網路規劃、有線電視網路、衛星直播、工作站管理、IT Librarian。

1. 前言

自網際網路(Internet)風行全球之後，各行各業都深刻感受到網際網路所帶來的具體效益；圖書館的服務也不例外，瞭解到電腦網路已成為資訊傳播的重要媒介，不僅讓聲音、影像、圖形、動畫等多媒體資料的傳輸比過去容易、快速，同時也成為圖書館各項活動及服務的重要舞台，改變了以往圖書館對資訊的蒐集、組織、保存及再利用的方式，也使得讀者對圖書館的館藏內涵及資訊取得時效有著更

般切的期望，因此國內外各大學圖書館無不以電子化或數位化發展為努力方向。

2. 電子圖書館的館藏範疇

電子圖書館(Electronic Library)一詞於近年來常被提及，屬新興的研究領域，常見的還有「無牆圖書館(Library without Wall)」、「數位圖書館(Digital Library)」、「虛擬圖書館(Virtual Library)」等稱呼。所謂電子圖書館，乃是以數位形式蒐集、保存、組織資訊，並透過電腦網路，以簡單操作的方法提供使用者對資料的搜尋、擷取與利用。電子圖書館改變了圖書資訊管理與應用的模式，其具備的特點有：1. 館藏資料數位化；2. 提供遠程檢索服務；3. 具備線上文件傳輸功能；4. 提供即時服務；5. 大量運用電腦科技為管理工具。

電子圖書館不是單一的實體，而是連接許多資訊的綜合體；館藏不再局限於紙本式資料而是電子原件。一般而言，現今圖書館皆有以下的電子館藏：

2.1 自建資料庫

圖書館界長年所推動的自動化，其核心即為各圖書館自建的館藏書目資料庫，此亦為各圖書館最寶貴的資料；一般

透過線上公用目錄檢索(OPAC)提供讀者查詢使用。另外各校學報、博碩士論文、國科會研究計畫報告、教學教材製作/教學改進研究計劃、校內主辦之研討會論文集、教職員著作目錄等資料亦為發展電子圖書館的館藏標的。

2.2 外購資料庫

外購資料庫部份為目前各圖書館電子館藏之大宗，其型式隨著網際網路之發展而有大幅變化：

(a). 光碟資料庫：

在網際網路未發達以前，書商、資料庫廠商僅能利用光碟作為資料庫儲存媒介，提供給各圖書館的讀者使用，其內容概分為索引/摘要(Index/Abstract)、全文檢索(Full text)及全文影像(Full-Image)三種。索引/摘要型態光碟資料庫，主要提供期刊索引與摘要檢索功能以供學術文獻參考之用，屬於單純書目型態資料庫，此類型資料庫有 Ei-Compendex、SCI/SSCI、DAO、ABI/Inform 等資料庫；全文字(Full text)型態資料庫則有全文均可檢索的優點，此類型資料庫有 Business Source Plus、The Wall Street Journal、Computer Select 等資料庫；至於，全文影像資料庫，例如：IEE/IEEE 出版品全文影像光碟資料(IEL)、商業期刊全文影像光碟資料(BPO)、報紙全文影像、中華民國政府公報全文等，係將整本期刊或報紙以掃瞄器完全掃瞄，保留文章所有編輯原貌及圖像，因此非常切合學術研究需求。因全文影像或全文字型態資料庫係收

錄期刊雜誌全文資料，所以此兩類型資料庫光碟片數量遠多於書目型態資料庫，當然其價格也相當的昂貴，但卻是電子圖書館所追求的收藏目標。

(b). 線上資料庫(On-Line Access Database)

隨著網際網路的蓬勃發展，使用線上資料庫或電子期刊已蔚為趨勢，如 OCLC FirstSearch、INSPEC (物理、電機、電子計算機及控制資訊索引摘要資料庫)、Encyclopedia America(大美百科全書線上版)等及國內的法學資料庫(精業法律網)等。其好處為資料庫即時更新，完全沒有硬體設備維護負擔，同時使用統一的 WWW 檢索界面，可線上查詢、瀏覽、列印、及下載所需要的期刊論文。缺點則是無法擁有實際館藏資料庫，將造成館藏虛無之顧慮；概因此等線上資料庫或電子全文期刊，大多是花錢僅購買使用權而非擁有權，其中部份採「訂購紙本即可免費使用該期刊電子版，餘則可查詢期刊目次」方式免費提供(例如 SwetsNet 系統內提供約 1,500 種電子期刊)。

(c). 多媒體影音資料

近年來光碟型式之電子書、多媒體 CD、VCD、DVD 等多媒體資料大量出現，為滿足使用者多元的資訊需求，電子圖書館對於這方面的資料蒐集自是不在話下。另外配合遠距教學的發展，教材電子化、課程錄影後轉製為數位化儲存、視訊多媒體的製作等，再加上將原本類比的影音館藏(如輔助教學錄影帶、自製影

片、重要集會錄影等)數位化後，電子圖書館將可進一步提供隨選視訊 (Video on Demand) 服務，以營造「資訊隨手得」、「處處可學習」(Every-where learning)的環境。

3. 圖書館網路架構現況及需求分析

3.1 網路作業系統紛呈

光碟資料庫若不考慮使用權數 (license)，要達到多人使用目的就必須上網 --- 架構一個光碟共享的網路環境。由早期大部份的大專院校圖書館，皆以 Novell Netware(v2.x, v3.1x)架構館內電腦網路，到現今 Netware、UNIX、NT Server 等異質性 (IPX/SPX、TCP/IP、NETBUEI)網路環境皆存在於圖書館內的事實，多少顯示圖書館資訊人員所需學習、管理的困難與無奈！

在早期 DOS 時代，個人區域網路 (PC LAN)的代名詞即為 Novell 的 Netware；概因當時微軟(Microsoft)公司並無網路相關產品與之抗衡(LAN Manager 產品就如其知名度一般，市場佔有率少得可憐)，所以架構圖書館光碟網路的唯一選擇非 Netware 莫屬，而管理光碟的相關軟、硬體如 OPTINet、DISCPORT、JUKEBOX Server 等亦出現在各圖書館電腦室裏，當然光碟機櫃 (還是價格較貴的 SCSI 界面光碟機)更是到處林立。

在這樣的光碟網路環境，光碟片即為檢索光碟資料庫的儲存媒體；先不論光碟機存取的速度遠低於網路的傳輸速率 (以當時四倍速光碟與 10Mbps Ethernet 為例，600KBps << 10Mbps)，各形各色的光碟資料庫就有各式各樣的檢索軟體與操作方式，不僅管理困難，也造成使用者學習與使用上困擾及不便！故 Silver-Platter 公司與 OVID Technologies 公司分別蒐集不同資料庫整合在其 ERL 與 OVID System 下，提供單一檢索界面可同時查詢旗下數十餘種資料庫；其架構方式係以大型 UNIX 主機取代原光碟網路架構，以硬碟取代光碟機為資料儲存媒體，光碟片僅為資料更新時的媒介。這種規劃方式好處為跨越平臺、資料庫使用相同的檢索界面。缺點為價格較高，同時因 Silver-Platter 或 OVID Technologies 為專屬系統，資料內容(content)蒐集的涵蓋面有限，並無法支援其他出版商之資料庫。

隨著個人電腦(client端)作業系統的演進，從以前的 DOS、Windows3.x 到近年來的 Windows 9x、NT Workstation，光碟資料庫檢索軟體也漸漸由文字(DOS / Telnet)模式轉變成圖形化界面(GUI)的 Windows 軟體，雖然 Netware Server 在 File/Printer Services 等功能上執行效能強悍，但在管理上畢竟比不上操作環境類似 Windows 95 的 NT Server。加上微軟公司的強力行銷，使得原本為 Netware

Server 佔領的環境也慢慢被 Windows NT Server 所取代。

3.2 追求單一的使用界面

各圖書館在發展圖書館自動化系統時，所提供館藏書目查詢(OPAC)服務，有從 RS-232 實體終端機連線的使用，或利用 TCP/IP 中虛擬終端機服務 (Telnet)來達成使用者端與伺服器端的連線，無論為何皆為文字模式的使用者界面。光碟資料庫的操作使用，因早期 PC 皆以 DOS 為作業系統，光碟資料庫的查詢界面亦是如此。隨著 Windows 成功地入占桌面系統(Desktop)市場，圖形使用者界面(GUI)立即成為電腦人機界面之主流，也因此圖書館光碟資料庫的查詢使用進入一個黑暗期。DOS 版、Windows 版還有倚天中文版，不僅作業環境不同，檢索查詢方式更是大不相同，管理人員困擾、使用者更是頭大！

Internet 之所以能在短短的二、三年席捲全球，全球資訊網 (World Wide Web) 絕對位居關鍵因素；透過隨手可得的瀏覽器以超連結 (Hyper-link) 將多媒體 (Multimedia) 之文字、圖形、聲音及影像資料結合在一個單純而統一的使用者界面，亦可整合網際網路的其它應用(news, email, gopher...)在此界面下，舉凡資料庫、即時資訊....等，均可在此一架構下進行交換與溝通，所以 WWW 實為吾等夢寐以求的圖書館資料檢索界面！因此目前各圖書館自動化系

統大多已提供所謂 WebPAC 功能，而線上資料庫也大多使用 WWW 配合 CGI 或 Java 提供使用。但眾多的光碟資料庫就不那麼好辦了，除非檢索程式全部改寫 (不可能，也許需蠻長的時間，但也要看資料庫供應商有無計畫)。

國內資料庫代理商有鑑於此，開發出如「TTSLink」[3]、「FlyLink」[4]、「WDILink」等相關連線機制，將所有光碟資料庫使用者選單畫面(User Interface)及資料庫連接網路執行檔 (Batch File)置放於伺服器中，讓使用者透過使用瀏覽器，於圖書館所列光碟資料庫清單網頁上，點選所欲查詢資料表列後，即可自動下載、安裝所需之檢索軟體，並與資料庫伺服器或光碟櫃完成必要連線。雖然仍無法解決「統一檢索軟體操作方式」的問題，但解決了以往繁複連接的使用設定，提供一個簡單、易上手的進入點(界面)。

3.3 對網路頻寬的需求

由於線上資料庫日益增多，為提供更好服務水準，因此國內各大學紛紛提出計劃，像是成立臺灣地區共享資料庫聯盟 (consortium)降低電子圖書館軟硬體設備成本，或於國內高速電腦中心建置國外資料庫之 Mirror Site (如交大浩然數位圖書館，詳如[2])，以減少對出國頻寬之需求。另外相關服務都漸以網路為作業平台 (如國家圖書館遠距圖書服務系統)，因此圖書館網路系統不再僅限於館內，對館外(校外)甚至出國線路的頻寬使用問題，都

成為現代電子圖書館所應考量的。

現今 TANet 學術網路頻寬使用滿載、出國連線速度不夠，雖然號稱擁有 T1/T3 然而網路塞車亦是時有所聞，這種狀況會對全文影像傳送不利。TANet 於今年五月起亦實施強制限制直接出國擷取資料措施，而必須透過各校或區網中心所建置之代理伺服器(Proxy Server)的協助。但此措施卻造成一些困擾與不便，概因線上資料庫的使用權設定除了給予特殊帳號、密碼外，最常見方式則為限定一組 IP 位址範圍(如逢甲大學為一 Class B 級，範圍為 140.134.x.x)。但在 TANet 限制出國時間內，都得透過 Proxy Server 的運作，國外資料庫伺服器便無法正確判別何者為合法授權使用者？權宜之計便必須向各區網中心甚至教育部電算中心，申請對於特定資料庫網站位址給予放行！

至於館內網路頻寬需求，除非提供隨選視訊服務，日漸普遍的 Fast Ethernet 網路(頻寬 100Mbps)應足以應付一般資料檢索用。

4. 網路規劃與管理

4.1 ATM & Gigabit Ethernet

ATM(Asynchronous Transfer Mode) 與 Gigabit Ethernet 之爭的話題應可列為 1999 年網路熱門新聞之一。

早在 1995 年底 ATM 被提出後，即掀起一股寬頻網路熱潮，許多廠商競相投入市場，大家都在談 ATM，連圖書館界

舉辦的電子圖書館相關研討會，皆不會忘記讓其插一腳，但時至今日一般人依舊難窺其廬山真面目。ATM 的優點在於其高頻寬、可靠度，更重要的是保證服務品質(Quality of Service; QoS)功能，且可用於廣域網路，然而其複雜度、價格卻不是大眾都能接受的。所以目前大多用在有專業人員的電算中心、校園網路骨幹上。至於 Gigabit Ethernet，其特性之一便是簡單，畢竟 802.3 Ethernet 已存在各處，熟悉 Ethernet 的系統人員會覺得學習 Gigabit Ethernet 比管理 ATM 簡單得多。在價格方面，許多資料顯示，Gigabit Ethernet 預期會比 ATM 產品低 50%到 100%！

	Gigabit Ethernet	ATM
成本價格	稍貴	貴
管理熟悉度	優	普通
標準成熟度	大部份完成	成熟
支援 QoS	普通	優
支援一般工作站	佳	普通
廣域網路的整合	普通	優

Gigabit Ethernet & ATM 之各項特性比較

無論是 ATM 或 Gigabit Ethernet 要部署在一般桌上系統(個人工作站)的可能性不高，站在圖書館的角度來看，選擇何者作為圖書館對校內各系所或圖書館內部各樓層間的骨幹，卻仍須與各校電算中心整體校園網路的規劃相配合；像本校「二代校園網路規劃」即採行 Gigabit Ethernet 技術(詳如[5])，以路由式交換器(Routing Switch)逐步取代傳統的

FDDI 路由器。

要提昇在館內一般桌上系統的網路頻寬，則可依需求考慮不同的方案：

- a. 以支援交換技術的集線器(Switch Hub)銜接各處的集線器。
- b. 伺服器等各式主機儘量改換 Fast Ethernet 網路卡與高速集線器。
- c. 新設網點(100Mbps 網路卡)與舊有工作站(使用 10Mbps 網路卡)雜處的場合，採用雙速集線器。
- d. 若有 Vedio Server(提供 VOD Service)，則應置放在網路骨幹設備上。

4.2 無線區域網路的應用

未來使用行動運算設備 (Notebook, 行動電話, PDA...)將日趨普遍，電子圖書館在網路點的規劃方面，除儘量設置公用查詢使用設備外，如何能讓自備筆記型電腦入館的讀者查詢使用館內或網際間的資訊將是一大重點。

然而若非新建建築物，很少會將網路管線規劃、預留完備的。國內某私立大學圖書館於新建圖書館大樓中，號稱預留、佈放了 1400 個網路出口，看得我們一般沒有經費新建館舍的同業，覺得既羨慕又懷疑！1400 個網點，需使用約六十個 24 埠集線器，約佔了六個 Class C 的 IP 位址；使用率如何？如何管理？應有蠻多問題可供研究探討的。

要在舊館舍的書庫、閱覽空間拉線、佈放網路點，考慮因素頗多；技術問題暫不提就有設置點附近有無電源、走天

花板亦或壓條，會不會影響其他讀者、妨礙觀瞻...等諸多問題。而本館在 88 學年預算中，即配合本校「校園無線區域網路規劃」[8]，引進無線橋接器，裝置在各書庫、閱覽空間，再銜接至電腦室的交換集線器，與學校形成一「處處是網路」的館舍與校園；學生只要向校方或館員借用無線網路卡一片，其筆記型電腦即可遊走在校園各處。

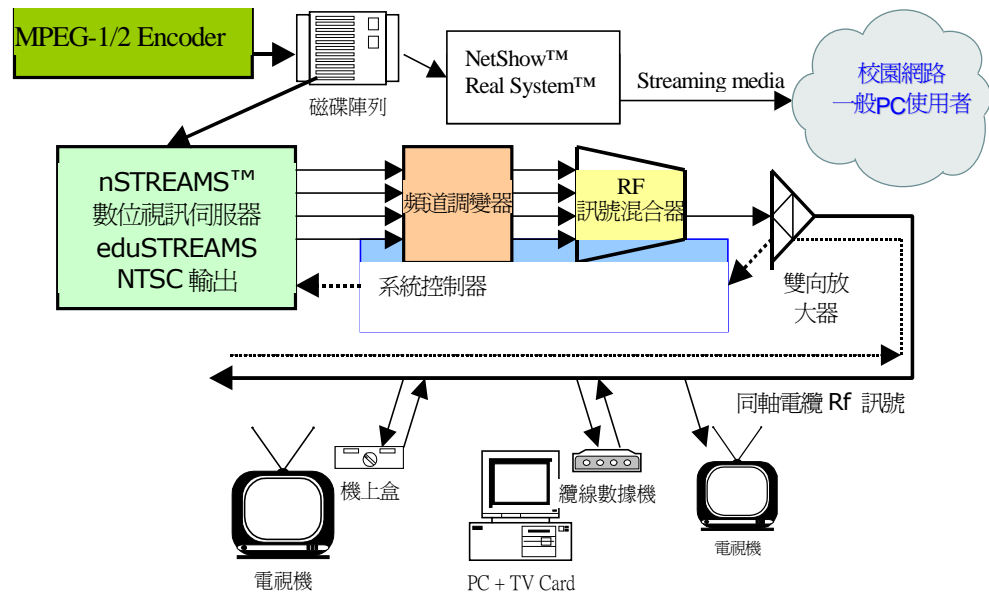
4.3 CATV Cable Network

一般圖書館皆設置視聽組(室)，有開放式空間，也有較隱密式的空間，供班級、個人或小團體使用，觀賞館藏各式各樣的影帶、CD、VCD、DVD。其中有獨立播放的設備，也有以 Cable 連接至副控室，方便統一播放特定視聽節目。

新一代電子圖書館提供隨選視訊服務亦將不可避免；本館採行架構如圖一所示。

將館藏具有公播權之錄影帶數位化後存檔(可採 MPEG-1 或 MPEG-2 格式)，選擇合適的隨選視訊系統(如 nSTREAMS™ System [10])，透過現有 Cable Network 傳送，讀者可利用原有電視加裝機上盒(Set-Top Box)、電腦加 TV 卡搭配 Cable Modem 與適當軟體即可隨選、隨時收視！

採行此種方式可充分利用原本佈建好的 Cable Network，只要將原有放大器更換為具雙向功能的放大器即可。



圖一 CATV Cable Network 隨選視訊系統架構圖

若將此 Cable Network 予以擴展至一般開放休閒空間、書庫或甚至整個校園(跨建築物或距離圖書館較遠處，可能須改換成所謂 HFC 光纖同軸混合式線材與寬頻網路架構)，建立所謂校園資訊廣(點)播站。

另外於副控室加裝部份次頭端(sub-headend)設備，引進地方有線電視系統節目加以過濾、挑選，更可豐富校園 Cable Network 內容。

4.4 備援線路的使用

由於參加臺灣地區共享資料庫聯盟(consortium)已是時勢所趨，對於網際網路的依賴度更加提高，然而臺灣學術網路(TANet)已早名不符實，上面跑的資料有多少是真正學術用途？雖然目前已有 TANet/I2 計劃的提出，但絕大多數圖書館資料庫的使用者，仍然得與全國教育單

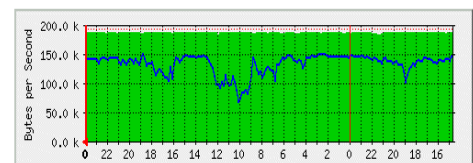
位(可能包括小學生在內)的使用者共同分享幾乎滿載的 TANet。

本校身處中部深深覺得，常期以來銜接中部區網中心的各校，分配到的網路頻寬都不如新竹及南部的學校；加上本校連接 TANet 的 T1 線路，天天呈滿載情況(如圖二)：

T1專線(逢甲大學至中興大學)

The statistics were last updated Wednesday, 28 July 1999 at 0:00 ,

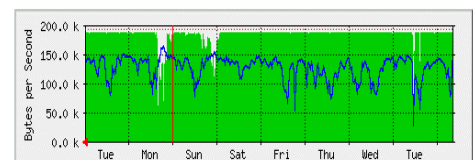
'Daily' Graph (5 Minute Average)



Max In: 189.2 kB/s (98.1%) Average In: 188.3 kB/s (97.6%) Current In: 188.3 kB/s (97.6%)

Max Out: 151.1 kB/s (78.3%) Average Out: 134.2 kB/s (69.5%) Current Out: 142.2 kB/s (73.7%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)

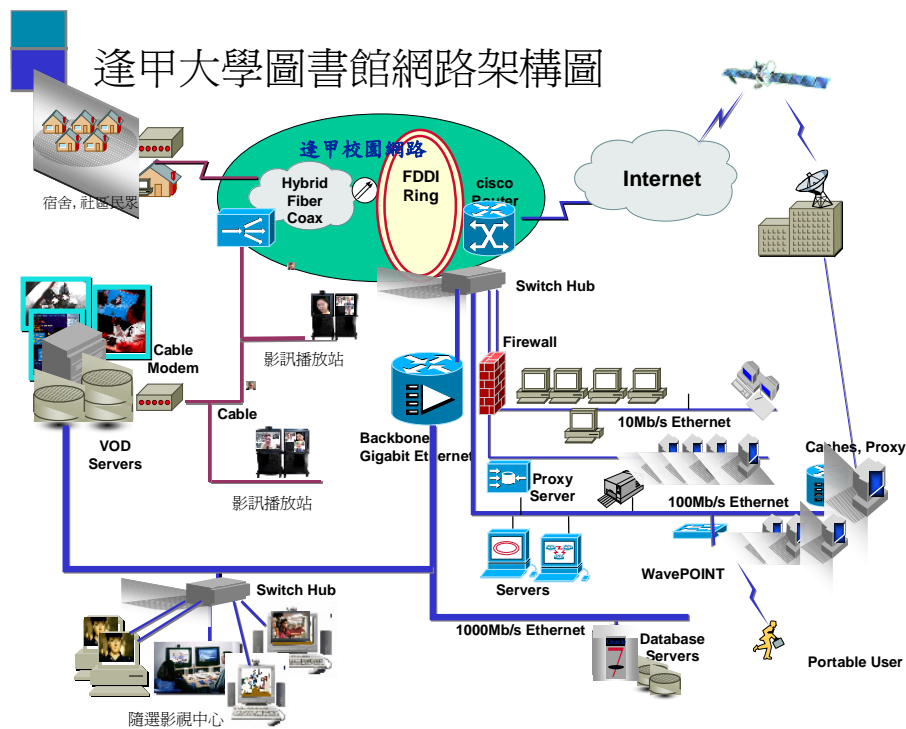


圖二 逢甲大學對外網路使用情況

所以圖書館實在有必要架設備援線路以解決此一問題。

在此我們衡量各種對外線路的使用效益後，決定採行衛星直播技術的 DirecPC™[11]！當然為使其專線專用，且須提供多人使用為目標的前提下，將原本只提供個人用戶，上行採撥接網路的使用模式作了些手腳；將 DirecPC™ 安裝在 NT Server 上，而此 NT Server

已有一片網路卡連接校園網路(即 TANet)，透過 WinRoute™ 等相關軟體的協助，將此台 Server 設成 Proxy Server(上行由 TANet 出去，下行則由衛星下來)，再由 WinRoute™ 所提供之功能作適當設定，即可限制本校校園內部 (140.134.x.x)，透過本管道只能連線特定資料庫網站(如 IHS 公司的 IEL 全文資料庫)。



圖三 逢甲大學電子圖書館網路架構圖

4.5 讀者端電腦的管理

如何降低整體擁有成本(Total Cost of Ownership, TCO)，近年來已成為企業資訊部門全新的採購考量。整體擁有成本的概念讓資訊人員了解在整個資訊化的過程中，不僅在購買資訊產品時

才需要花錢，而是在購買、教育、使用、管理與維護的各階段，都是需要成本來保證、維持資訊系統的正常運作。

或許公家機關或學校對此議題尚未感受深刻，反正每年採購、維護預算都有編列，最多議價時多要個折扣罷了，其實

許多看不見的成本(如人力、當機...)隱藏在背後，其中使用者工作站的管理(Desktop management)所耗費成本更是超出預期許多。

還記得多年前政府為推廣網路的使用，與國內多家廠商合作在台北火車站內置放多台電腦查詢站供一般民眾上網。活動不到一個月，多台電腦不但無法上網，甚至無法開機，淪為全身沾染灰塵的電腦("dust-top"而非 desktop)。圖書館也是一處公共場所，雖然部份大學圖書館對於開放對象有所限制，但置放在各樓層供讀者查詢資料的電腦，若未經適當處理即開放給讀者使用，其下場可想而知。

Desktop management 包含許多項目，如系統安裝/運作(桌面)管理、使用者帳號/安全管理、應用程式部署(昇級、分派)能力、病毒防治、資產管理等，其目標不外乎允許資訊部門鎖定桌上型電腦，避免一般使用者不當操作而導致的求助電話，集中/統一管理使用者電腦的設定，取消一般用戶對系統檔案及功能的存取權限，避免安裝未受允許之軟體的可能性或其他外力(病毒)所造成系統不穩。

本館針對 Desktop management 所採行措施有：

- a. 設備採購單一化：讀者用電腦設備之規格、裝備、容量儘量追求一致，以方便資產管理以及備援用品的替換。
- b. 採用 NT Workstation：使用 NTFS 檔案系統才有較佳的安全性，且與 NT Server 相容性較

Windows 9x 為佳。另一方面搭配使用 ZAK 零管理工具組(詳如 [12])，以求所有使用者有一致的桌面，及限制使用授予的軟體。

- c. 設置 DHCP & Proxy Service：對於筆記型電腦使用者，如使用館內無線網路設備者或在圖書館開會、辦講習會等臨時用戶，其電腦 IP、通訊閘位址相關設定可由 DHCP Server 自動分派。至於限制使用館內電腦上 BBS 站的問題，則是透過 DHCP 關閉通訊閘，對外連線改由專屬 Proxy Server 協助。
- d. 無磁碟機工作站的應用：部份老舊電腦(286,386 級 PC，大部份硬碟皆已故障)經整理，換裝內含 Boot ROM 網路卡後，即成為 DOS 版的光碟資料庫及 OPAC 書目資料庫(使用 NCSA-telnet)的查詢工作站。

5. 結論

大學圖書館是大學的資料中心，負責支援教學研究和各項學術相關的服務。新世代電子圖書館計畫與相關技術的發展，正如火如荼地在世界各地研究機構、圖書館、資訊科技公司進行中。面對這些新科技的衝擊，身為圖書館資訊人員(IT Librarian)，如何從異質化、複雜度高的現代網路環境中，整合出一條合適的路，而不會迷失在資訊科技的叢林中？保持一顆好奇心，經常參加研討會多吸收新資訊、新

技術，不斷地學習，應是身為 IT Librarian 的工作態度與特質。

參考資料：

- [1] 吳政叡，「電子圖書館時代的大學圖書館」，大學圖書館第一卷第二期，第 111-122 頁。
- [2] 柯皓仁、張瑞川，「InfoSpring 浩然數位圖書館建置計畫」，TANET'97 研討會論文集，第 1-7 頁。
- [3] <http://www.tbmc.com.tw/link.htm>
- [4] <http://www.flysheet.com.tw/~flylink/>
- [5] 陳振庸，「漫談二代校園網路之規劃」，逢甲大學資訊中心通訊新第六期，第 5-9 頁。
- [6] 張在明，「ATM 與 Gigabit Ethernet 網路比較」，網路通訊第 92 期，第 55-59 頁。
- [7] 魏煥雲、林盈達，「區域網路的演變與趨勢」，網路通訊第 94 期，第 92-100 頁。
- [8] 許家銘，「逢甲大學網路應用無邊界」，網路通訊第 96 期，第 121-123 頁。
- [9] 戴元任、包元輝、曾黎明，「校園網路-CATV 視訊教學系統規劃及應用」，TANET'95 研討會論文集，F35-F39 頁。
- [10] <http://www.nstreams.com/products/appinfo.html>
- [11] <http://www.asiacast.com.tw>
- [12] 「Windows 零管理計劃白皮書」，<http://www.microsoft.com/Taiwan/products/ntw/ZAK/whitepaper.htm>
- [13] Stephen Heilbronner, Ren' Wies, "Managing PC Networks", IEEE Communications Magazine, October 1997, p112-117