

以 Windows NT 上的 SQL Server 為伺服器
ODBC 為應用端連接介面
之 Client/Server 架構資料庫系統
陳偉銘 趙涵捷 林信鋒

國立東華大學電算中心
花蓮縣壽豐鄉志學村大學路二段一號
E-mail:wmchen@cc.ndhu.edu.tw

摘 要

資料庫於近年來受到相當大的重視。較早的時候，資料複雜度較小，網路亦較不普及。可粗分為工作站上之大型資料庫及一般 PC 個人電腦上簡單的資料庫管理兩個範圍。如今資訊發展快速，硬體架構功能不斷提升，高性能資料庫須求激增，而工作站上之大型資料庫卻因價格昂貴及結構複雜度高無法普及。因此在考慮資料庫功能、購置預算、資料保密性、升級容易及程式設計簡化等條件下，提出一個以個人電腦 (PC) 為硬體基礎的資料庫系統，期能節省成本、增進電腦使用效益，進而提高辦公行政效率。

簡 介

近年來由於電腦的普及化，各行各業都逐漸電腦化，資料庫的建置受到相當大的重視。較早的時候，資料可粗分為工作站上之大型資料庫如 Oracle、Sybase、Infomix 等資料庫以及一般 PC 個人電腦上簡單的資料庫管理。工作站上之大型資料庫雖有其功能強大、處理資料迅速的優點，卻因價格昂貴及結構複雜讓人望之怯步，而一般 PC 個人電腦上的資料庫則流於太過簡單、功能薄弱、效率差等缺點而為人垢病。

所幸如今個人電腦發展快速，硬體架構功能不斷提升、I/O 介面增強、執行速度不斷加快，再加上電腦網路的蓬勃發展，高性能資料庫已非大型工作站的專利。在 PC 個人電腦上建置一個完整而且功能符合須求的資料庫伺服器 (Database Server) 並非難事。最近的幾年，以 Client/Server 為架構的資料庫伺服系統已逐漸轉移到個人電腦上，如 Windows NT 上的 Microsoft SQL Server、NetWare SQL Server 等。Client/Server 模式的資料庫伺服系統因其大幅降低網路負荷而倍受歡迎，再佐以 SQL 語言的易學易用，建構一個 PC 個人電腦網路上的資料庫伺服系統實在不失為是一個可同時解決系統功能與成本預算雙重問題的好方法。

本校校務行政電腦化的資料庫系統在建置之初即是以此觀念設計，經過各方建議與考慮而採用 Windows NT 上的 Microsoft SQL Server 為主要的資料庫伺服器，應用端 (Client 端) 的應用程式則執行於視窗環境 (Windows 3.1 或 Windows 95) 之下，以物件導向語言撰寫程式，透過 Microsoft ODBC 資料庫連結介面對外部資料庫伺服器查詢、存取資料。以下將逐步介紹本校實行之資料庫架構的理念及其優點，並探討實際上資料庫運作的效果。

選擇資料庫伺服器

本校為新近創立的學校，在建置校園行政電腦化資料庫時初期構想，直接影響未來整個行政電腦化措施的成敗與否，所以必須考慮周詳，下列幾項是建構時所考慮的因素：

第一、必須具有良好的保密措施：校園行政電腦化資料庫儲存著許多有關學生、教授的個人資料，這些資料大都是不允許被任意閱讀、修改的。因此必須有嚴密的保密管理措施，以防範資料洩漏或被修改等事件發生。

第二、必須管理容易：資料庫帳戶的建立與管理相當煩雜，最好有視窗環境的管理程式以減低資料庫管理員管理時操作手續的不便，並且容易學習。

第三、必須考慮成本：本校初期學生人數不多，建置一個超大型資料庫不但毫無效益，而且必須投入大量設備成本，浪費預算。因此項向考慮選擇一具中小型資料庫伺服器以降低成本（亦可架在 PC 個人電腦上），但是又必須在學生數量變多時具有升級（UPGRADE）至較大型資料庫伺服器，而又不必重新設計應用程式的功能。

第四、以分散式資料庫架構：校務行政業務資料共通的部份比例不是很大，因此可考慮分散式架構，將資料分散至數台資料庫伺服器上，增加穩定性，於網路出問題時減少受影響的範圍。

第五、以 Client/Server 模式：Client/Server 模式將降低網路資料傳輸的負荷、簡化資料存取的動作、減少應用程式的撰寫的困難度與花費的時間。

第六、必須相容多種通訊協定：資料庫伺服器必須可以與多種通訊協定相容，尤其是 TCP/IP 協定，以便與校園網路結合、提供學生網路選課等功能，增加效益。

第七、系統最好具備與舊有 PC 資料庫相容能力：PC 個人電腦上大部份為透過 Novell File Server 的 dBase III 或 Clipper 程式，最好能保留舊有資料庫的程式執行動作，降低建置新資料庫初期的阻力。

Microsoft SQL Server 可以說是由工作站上之 SYBASE 資料庫轉化而來，並且同時具有 Windows NT 版與 UNIX 版升級容易。其支援 Microsoft NETBEUI、TCP/IP 及 IPX 等網路通訊協定，可透過學術網路存取資料庫，並且可以多個伺服器串連結合，資料互通，形成分散式資料庫。就使用帳戶的安全保密管制措施方面，資料庫管理者可以很容易的設定用戶使用等級與存取模式，以限制使用者的權限。再配合其工作系統環境為具有 NFS (Network File Server) 功能並且有內建 Novell 的開道器 (Gateway) 以結合舊有之 Novell 伺服器的 Windows NT 視窗環境伺服器。因此本校資料庫系統即選定此為行政電腦化主要架構。

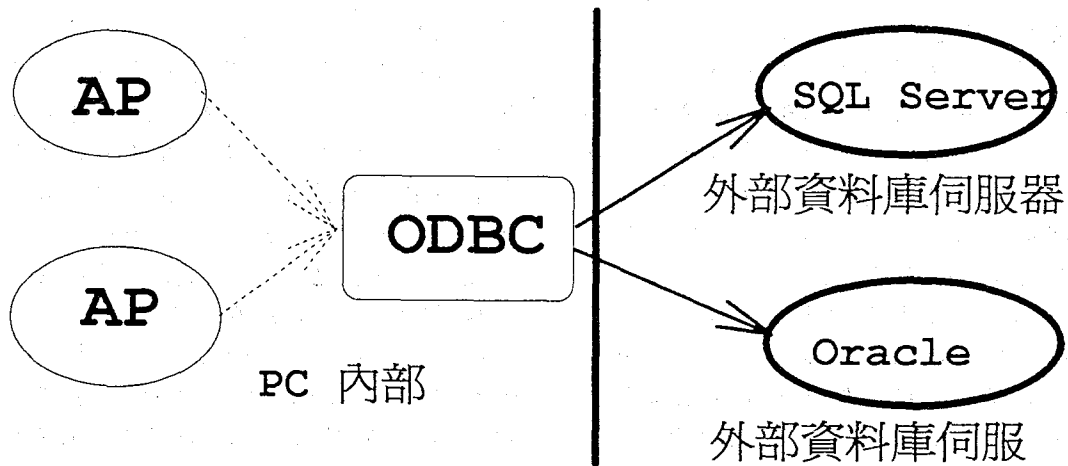
應用端環境的考量

在考慮選擇資料庫架構的同時，使用者應用程式端（或說 Client 端）環境的考量更是同等重要；其實資料庫伺服器功能選定只要符合須求即可，選定建立之後，不必做其它的設計修改即可啓用，而應用程式端才是真正接觸到使用者的部份，也才是程式設計的重心。因此在建構整個資料庫系統時必須將應用程式端的環境配合狀況一併考慮進去。使用者端應用程式的設計不但要求功能強大，而且必須兼顧畫面的美觀及操作簡單。由於使用者端應用程式大都執行於 PC 個人電腦上，目前 Windows 視窗環境以其易學易用，圖形介面畫面美觀著稱，因此本系統的使用者應用程式是選擇執行於 Windows 視窗環境下的物件導向語言（如：Visual Basic、Delphi 等）所撰寫，透過 Microsoft 所提出的 ODBC 資料庫介面與外部資料庫伺服器連接，此種 Client 端存取資料庫架構優點如下：

一、程式以視窗物件導向語言撰寫、修改容易，程式移交時也較無困擾，大大減少程式維護的工作。

二、所有應用程式 (AP) 對資料庫的存取皆透過 ODBC 資料庫介面與外部

資料庫伺服器連接，如圖一。



ODBC 驅動程式會建立一對映表，將每一個外部資料庫伺服器對映到一個假名

(Alias Name 或稱 Dbase Name)，如圖二。

資料庫伺服器名	對應的假名
PC_586 1	SQL_SERVER
.	.
.	.
.	.
.	.

圖 二

每個假名名稱可由使用者定義。PC 電腦內部的所有應用程式皆針對此假名為資料存取的對象而不是直接指向實際資料庫伺服器。以 ODBC 來隔離 AP 與外部資料庫伺服器有許多優點，首先、由於應用程式皆針對此假名為資料存取的對象，因此就應用程式的觀點來說不需要考慮存取的是何種資料庫伺服器，程式撰寫較單純化；就資料庫伺服器觀點

而言，則當該資料庫伺服器量超過而必須升級成它種資料庫伺服器，或資料必須轉移至其它資料庫時，管理者只須要將舊資料移至新的伺服器，然後修改 ODBC 的對應表，將原假名對映至新的伺服器即可，完全不必修改應用程式。再者、由於 ODBC 介面亦可指向本地（同一機器）資料庫，因此於應用程式撰寫之初，可以先將一資料庫假名指向本地

資料庫以進行離線 (Off-line) 單機方式撰寫程式，待程式撰寫完成後再只要將 ODBC 對應表上之假名修改成指向真正資料庫伺服器，即可正常工作，完全不必修改應用程式。如此應用程式單機版與網路版的程式將無分別，簡化了資料庫程式設計流程、減少程式發展時間，也降低程式發展期間因程式設計錯誤時對資料庫造成的影響。

應用程式語言的選用

目前個人電腦視窗環境中，物件導向的語言不斷的出籠，例如 Microsoft 公司的 Visual Basic、Visual Foxpro，Borland 公司的 Delphi 及 Powersoft 公司的 Power Builder 等。其中以 Visual Basic 較早發展出來，穩定性最高，程式語言結構簡單易學易懂。在程式發展初期以 Visual Basic 發展應用端軟體可減少錯誤、增加穩定性。但是因為其較早發表且為一通用性語言，非專門針對資料庫管理而設計，因此在功能上較後來發表的其它語言差一些。Borland 的 Delphi 是以 Object Pascal 語言為基礎，具有功能強大的資料庫管理物件可大量減少程式設計時間且軟體購買成本低但程式設計難度較高、穩定性有待觀察。本校應用程式原則上仍採用 Visual Basic 3.0 語言為主以確保程式的穩定性與簡單化，再以 Delphi 為輔並行發展，藉以觀察 Delphi 程式執行時的穩定狀況。若觀察結果可行，則將全面轉以 Delphi 為主，否則將待未來 Visual Basic 4.0 的發表後其測試結果再做定案。

實際應用情況

目前本校於應用端是以 Visual Basic、Delphi 物件導向語言撰寫，Windows 3.1 為執行環境 (將來考慮 Upgrade 到 Windows 95 或 Windows NT workstation)。ODBC 介面部份目前仍暫用 Visual Basic 3.0 提供的 16bit ODBC 驅動程式(Driver)，雖然此驅動程式於執行時稍慢而且有設計上的小瑕疵，但是穩定性還不錯。未來在應用端系統環境升級至 Windows 95 或 NT workstation 時再考慮替換其它 32bit 驅動程式。伺服器則建構在三台 Intel 80586-90 個人電腦上，每台以 Windows NT Server 3.5 版視窗作業系統 (Operation System)，配以

Windows NT SQL_Server 4.2 形成網域 (Domain) 架構，網域中並且連結一舊有之 Novell 伺服器以就求與舊有程式相容。網路通訊協定以 TCP/IP、NETBEUI、IPX 為主。資料庫中學生的基本資料、學籍資料、選課資料、修課成績、學務資料等集中於一台伺服器，教授基本資料、人事系統、公文泡程系統資料集中於另一台伺服器。剩下的一個伺服器則做為資料備份使用。

由於本系統之應用程式一律於視窗環境發展，使用者介面良好，操作簡單、畫面美觀，學習容易。經測試網路資料傳輸效率良好，例如：各學期新選課課程資料輸入及學生選課資料是由各系所由網路自行輸入，輸入過程順利、快速。應用程式設計過程是經由系統分析之後，依功能分成各個獨立模組，由各個程式設計獨自單機設計，待設計完成再合併各模組、並且改變 ODBC 指向 Windows NT 上的 SQL Server，即完成。

整體而言，建構一以 Windows NT 上的 SQL Server 為資料庫伺服器之系統在一般資料量的處理上，具有節省成本、操作環境美觀容易、程式設計簡單化、保密性良好及未來資料庫更動或升級時不影響應用程式等的優點，實不失在建立資料庫伺服器之初的一項參考。

結論

處於此資訊發達的時代，資訊技術日新月異，決定一個資料庫的架構實在不是一件簡單的事情，目前市面上資料庫系統如雨後春筍般紛紛問世、應用端的程式語言更是層出不窮，再加上舊有幾家廣為使用的大型資料庫亦有其優點，其之間的權衡得失，取捨甚為不易。因此在考慮資料庫功能、購置預算、資料保密性、升級容易及程式設計簡化等必備條件的基礎下，個人認為，審慎的確立一種較靈活可變、穩定性高且較低成本的資料庫架構，將比以大筆經費購置龐大的資料庫系統造成相容性低、維護成本高、浪費預算、應用端軟體開發不易等缺點更值得考慮。也才能因應未來變化萬千的資料庫環境發展，隨時修正，確實的增進電腦使用效益，進而提高辦公行政效率，以達行政電腦化的真正理想。

文獻參考

- [1] Yarborough. Bill, " Client/server applications challengenetwork managers " ,Telecommunications (Americas Edition) v 29 n 3 Mar 1995. p 39.
- [2] Hagood. Annette, "Distributed data base systems" , CMG Proceedings v 1 1994. Publ by CMG, Chicago, IL, USA. p444-455.
- [3] Koutsoyiannis. D, "Hydrologic data management using RDBMS with differential-linear data storage" . Part 2 (of 2) ; Porto Carras, Greece ; 199409.
- [4] Hotaka, Ryosuke ; Bjorn, "Michael, Data oriented approach to business information modelling " , IFIP Transactions C : Communication Systems n C-20 1994. p 101.