

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

企業作業流程 e 化之研究

計畫類別： 個別型計畫 ? 整合型計畫

計畫編號：NSC 90-2416-H-009-012

執行期間：90 年 08 月 01 日至 91 年 07 月 31 日

計畫主持人：楊 千 國立交通大學經營管理研究所

執行單位：國立交通大學經營管理研究所

中 華 民 國 九 十 一 年 九 月 三 十 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：NSC 90-2416-H-009-012

執行期限：90年08月01日至91年07月31日

主持人：楊 千 國立交通大學經營管理研究所

一、中文摘要

現今企業所面臨的處境，企業作業流程 e 化，已經不再是做不做的問題而是如何做的問題。因此，對欲在這塊市場上佔有一席之地之企業來說，企業作業流程 e 化無疑是一項重要的利器。對一般企業而言，要將其企業內部流程運作與對外營運之系統加以整合並非易事，且整合的重心不應僅止於應用資訊系統，作業流程的整合才是企業的最終的目的。因此，建置一個可以彙整、處理及分析異質資訊的系統，才能協助企業決策者作出靈活的決策，以取得電子商務市場的新商機。

本研究乃以企業作業流程 e 化應用的整合觀念，設計一個 EAI 整合架構，前端提供 Web 化的介面，後端則以資料庫的概念作為資料的處理並嘗試運用網頁挖掘(Web Mining)之技術，挖掘出蘊含在網際網路中的一些重要網頁資訊，並將這些挖掘回來的資訊放置在文件倉儲(Document Warehouse)中儲存，可以結合文件倉儲中的文字資訊與資料倉儲中的數字資料，提供企業決策者合適的外部資訊，以彌補資料倉儲只能提供數字資料的缺失，並進一步提升企業的商業智慧。另外在後端資料庫的技術中，設計一「資料庫存取元件產生器」的架構，用來直接產生資料庫存取介面所需的程式；本研究嘗試開發其雛型，並驗證建置企業 e 化作業流程之可行性。

關鍵詞：企業應用整合；企業資訊入口網站；電子商務；作業流程；XML；網頁挖掘；文件倉儲

Abstract

In a rapid-changing business environment, a company must make informed decisions to meet

challenges and survive. An Enterprise Information Portal (EIP), an information gateway to multiple information sources, provides real time information and integrated applications to knowledge workers and the supply chain management. That is, an EIP can increase their productivity, improve collaboration to facilitate E-Commerce and even gain competitive advantage. However, the EIP solutions are usually too expensive to the small business. With Enterprise Application Integration (EAI) approach, this thesis represents an economic way to design a low-cost EIP that leverages existing systems. Moreover, a prototype is implemented for validating the feasibility.

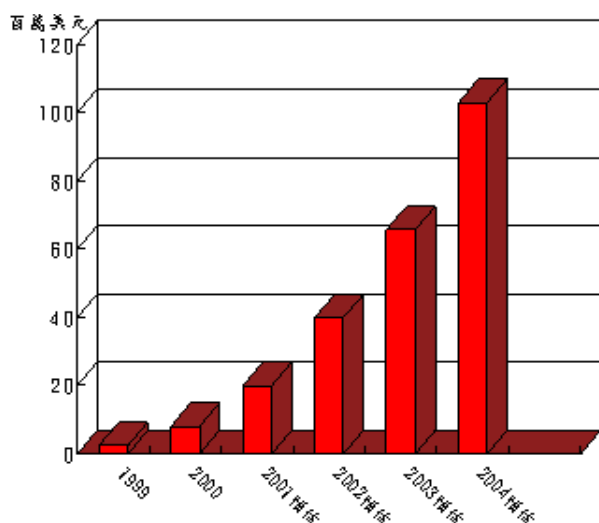
In this data access, we utilized the web mining technology to mine some relevant and valuable web contents from the Internet and put these contents into the document warehouse. By combining the textual information inside the document warehouse and the numeric data from the data warehouse, we can provide competitive advantages over those who work with just the numbers.

Keywords: Enterprise Application Integration (EAI), Enterprise Information Portal (EIP), E-Commerce, Workflow, XML

二、緣由與目的

英代爾總裁暨執行長 Craig Barrett 說：加速網際網路成長和電子商務動力是台灣面臨的迫切要務，他認為五年後將沒有網路公司，因為所有的公司都會成網路公司，圖一是根據資策會資料預測 e 化成長的趨勢圖；台灣企業的競爭力，可尋求資訊技術外包，而企業本身就可以專注於自己的核心競爭力。

圖一 企業 e 化成長趨勢圖
資料來源：資策會



根據 IDC 在 2002 年 6 月的報告中顯示，企業資訊入口網站相關解決方案的軟體市場非但沒有緊縮，反而有明顯成長的趨勢，且預計從 2001 年的 5 億 5 千萬，增長至 2006 年的 30 億，由此可見企業 e 化的腳步已是刻不容緩的事實。一般企業 e 化流程可分下列幾項業務：

- 企業資訊外包 (ASP, Application Service Provider 服務)：由服務提供者 (如蕃薯藤、雅虎) 提供整合性的網路應用程式建置與維護服務，包含網站程式設計、網站機器購置與機器頻寬管理維護等等。
- 企業入口網站建置 (EIP, Enterprise Information Portal)：促成企業內部資訊分享、員工合作的企業內部網站，以 B2E (Business to Employee 企業對員工) 為主。
- 企業員工客戶之郵件帳號代管 (E-Mail Hosting)：企業若想要提供每位員工電子郵件帳號，不用自行建置與管理頻寬、郵件伺服器，只要跟 ASP 業者申請代為提供此服務即可。
- 企業行動化 (企業 M 化)：利用各項嶄新的無線通訊技術，使企業員工可以隨時發送簡訊或無線上網等，可將企業行動力 "無線延伸"。
- 電子商務 (EC, E-Commerce)：將企業對

外資訊與經營方式網路化，不再需要傳統的店面，即可有 365 天 24 小時，沒有地域限制的經營生意。

因此，對企業來說 e 化是勢在必行的工作，就像電話和傳真機一樣，資訊系統已不可避免地要成為今天、明天企業應用的基礎工具，加上電腦軟體技術的發展，可供企業使用選擇的軟體也越來越多。雖然每個資訊系統應用在不同的領域及業務，但是它們之間也有很多相互交叉，甚至重疊的資訊和資料。但這些 "資訊孤島"，相互之間並沒有暢通的資訊交流與分享，造成企業中經常出現資訊和資料更新、異動不同步甚至不一致的情形發生，加深各個部門之間的矛盾，給企業內不同部門間的人員在進行交流時帶來很多的困擾，甚至對客戶也經常提供一些前後不一致的資訊，以致嚴重影響企業的形象和信譽。

企業要解決這些矛盾，一種辦法是對現有系統全面推倒重來：將企業的各個資訊系統全部更新成一個單一的管理系統，各個部門都在這個單一的系統上運作，但考慮到成本、實施週期和困難度因素，這不是一種切實可行的解決方案。而另一種辦法是從整體來考量企業的整個資訊系統，根據實際需要，對各個應用系統進行總體規劃，選擇一個合適的匯集平臺，把企業的 "資訊孤島" 匯集起來。這種解決方案不管是從實施難度上，還是從實施成本、時間週期和技術上來考慮都是比較切實可行的。員工不論從企業內部或從企業外部存取企業資料，皆提供一致的介面供使用者操作，不僅可以減少錯誤，亦使企業資訊資源的效能達到極大化，因此，設計彈性的資訊架構，來整合現有系統，將是企業促進企業作業流程 e 化最快的方法，如何即時的提供一致性的整合資訊，滿足顧客及決策者的需求，是現今企業必須重視的問題。

在資料擷取的正確性與效率方面，企業中各部門的資料不論是作業性的紙本或已登錄成電子型式的資料或曾經花錢購買的外部資料 (如：IDC 或 Dataquest)，及公開在網際網路上林林總總的資料，若能利用資料倉儲的技術，提供決策者或知識工作者，分析性的資料將帶給企業很大的利基。

本研究前端技術是透過企業資訊入口網

站 (以下簡稱 EIP) 的觀念建構；後端資料擷取部份則以使用者所給予的條件為基準,利用網路挖掘(Web Mining)的技術,將搜尋引擎所回傳的相關資源作一些分類和相關性比對的處理,呈現給使用者更高度相關的網頁文件資料,最後在使用者的推薦下,將網頁內容的一些重要特徵粹取出來,並重新整理成文件方體(Document Cube)的形式,自動散佈至其他可能會需要此一資訊的相關人員,提供給企業資料分析師,成為資料倉儲的資料來源,將有價值的網頁內容經過適當的格式轉換後放入企業資料倉儲中儲存,以供未來分析之用;資料庫處理的部份則提出一個「資料庫存取元件產生器」的架構,用來解決存取資料庫物件時所需的程式工作,不僅減化使用者的工作,在資料庫維護上也將更為簡單。

本研究以 EAI 的觀念,作為企業作業流程 e 化的架構,以整合既有資訊資源,達到企業應用整合的目的;同時本研究亦開發雛型系統,實作部份架構功能,來評估整體架構的可行性。研究目的分述如下:

- 1、以系統設計及實作的方式,研究其對前端使用者與後端處理的影響,作為企業自行開發 EIP 的參考。
- 2、探討中、小企業在現行作業系統平台上,如何以低成本開發其 EIP 系統,及其所需的架構設計與持續改善的方向。
- 3、探討元件技術(Component Technology)在 EIP 系統中所扮演的角色,其在系統開發過程中提供的助益及未來發展。

若企業作業流程 e 化的目標是為了增進員工、供應商及顧客的協同合作關係,並整合資訊資源以增進決策品質,則其應該具備某些特性才能達到預定目標,例如:易於使用、協同資訊共享及安全性等。本研引入 EIP 的觀念,無非是想整合異質資訊資源,以單一資訊窗口將複雜的資訊世界單純化,故具有以下的優點:

- 增進生產力及效能

EIP 將工作所需的一切資訊與工具整合在一起,並具有簡單友善的操作介面,使用者只需幾個 Clicks 即可得到所需的資訊,甚至

完成一件工作;個人化操作介面的特性,使得使用者能以最適合自己的方式工作;適當的警示訊息,可以減少錯誤的發生。

- 降低資訊的延遲與決策錯誤

EIP 可保持資訊最新的狀態,讓使用者可以隨時得到最新資訊,避免過時資訊所造成的誤判情況;同時由於整合的資訊是全方位的,也能避免單方面資訊所造成的決策偏差。

- 增進協同合作

隨著全球化的發展,企業部門因地理疆界而分散世界各地,EIP 的架構有助於分散資源的整合,小到跨專案、跨部門的整合,大到跨國的整合,EIP 架構讓企業員工、供應商及顧客,形成供應鏈的整合,增進協同合作的效益。

- 資訊資源的整合

EIP 開放的架構能夠連接企業內外的系統,發揮資訊供應鏈的價值。同時也能彈性的增加新系統,或汰換已不適任的系統,而不易造成系統不相容及使用者重新教育訓練的問題。

- 降低維護成本

EIP 直接將資訊資源整合並可提供管理機制,使得系統管理的人力資源得以精減。同時集中式的管理架構,也使得逐一更改每部電腦的設定、安裝應用軟體,這類耗費人力的情況不再出現,有效降低系統的維護成本。

隨著 EAI 觀念的普及,以整合取代全新的開發的模式,可能成為未來軟體系統發展的趨勢,亦即資訊系統的發展將是以整合現有元件為主,加上部分新發展的元件來形成整個軟體解決方案。同理,全新開發的元件,也應被整合進現有的資訊架構中,才能達到協同合作的效果。因此,除了新發展的功能外,新的程式碼應扮演黏著(glued)的角色,將現有的元件組合成所需的功能或服務,才能發揮舊有軟體元件或系統的最大效益。

三、結果與討論

為了提升我國產業競爭力,行政院 1999 年即通過「產業自動化和電子化推動方案」,

積極推動供應鏈與需求鏈的 B2B 電子商務應用。然而，根據調查，國內 108 萬的中小企業，至今仍有近八成的企業尚未建置電子商務系統（e 化），有 B2B 經驗的則不到 15%，顯示三年來中小企業 e 化，仍有許多困境無法克服。企業作業流程 e 化推動會窒礙難行，無非是有下列幾個因素：

- 員工的流動率高，企業常需要培訓人員
- 員工對導入新系統的抗拒
- 事前缺乏策略規畫，外包軟體合作對象選擇不當
- 企業 e 化的系統學習曲線長，使用者不易上手
- 公司高層領導階層不支持

如今，台灣中小企業的 e 化出現了各式各樣的解決方案，尤其對經營傳統產業的企業主來說，e 化的流程或資訊科技的運作方式並不熟悉，沒有能力判斷那個的 e 化工具或解決方案最適合自己的企業，讓許多中小企業裹足不前，但不容否認的是，企業作業流程 e 化仍是未來的趨勢，但問題是：在電子商務環境未臻成熟前，又該如何選擇對自己最有利的「解決方案」？「e 化不 e 化？」確實是個令中小企業頭痛的問題！

延伸自網際網路入口網站，其目的在以單一的資訊窗口，讓企業可以協調決策支援、協同合作、知識管理以及企業應用整合等目標，以提昇整體營運的績效。經由 EIP 使用者透過一致的介面，即可獲得即時資訊並使用所有資源與工具來完成日常工作，大幅降低片斷資訊誤導決策的可能性；而透過工作流程管理、專案管理及文件管理等協同合作功能，知識工作者的工作產出也能有效的提高，進而增進企業整體的運作績效。

企業內普遍存在的各類異質舊系統 應用程式、工作流程及資料來源類型，各有不同的任務及目的，使用者不僅必須學習各種不同的系統操作，且還要在不同系統間轉換，將某系統的資料轉換再輸入到另一個系統，為了要使這些資源整合有效的利用，常常付出了相當的代價成本，卻效果不彰。本研究即是考慮到眼前中小企業所面臨的問題，為避免有些 e 化作業流程或資訊科技運作並不熟悉的企

業，卻盲目的投下資金，不但無法節省成本增加企業獲利，反而瘦了自己的荷包，也得不到預期的成效。因此，在低成本及不影響前端及後端使用者的考量下，實作企業作業流程 e 化導入的雛型架構。

四、計畫成果自評

「企業資訊入口網站」已是為企業作業流程 e 化中，達到「整合」的精神，提供企業各型資訊系統中的單一閘道，不論是操作介面的整合，或是異質應用系統的整合，都是 EIP 整合觀念的實現，而實現 EIP 也就實現企業作業流程 e 化的目標。因此，設計一個簡易且低成本的 EIP 架構，用以整合企業內外的資訊資源，亦不失為應用 EIP 觀念的理想解決方法，本研究以企業流程 e 化為目標，利用現有 EAI 的觀念，作為發展 EIP 的底層技術，因此在 EIP 系統的設計上，分為兩個主要的思考方向，一為既有資訊系統的整合，包括現有的應用程式或資料庫管理系統等；另一則是 EIP 機制或特性的實現，包括虛擬工作區與個人化設定等等。本研究所發展的雛型系統，則以包裝 (Wrap) 資料庫管理系統為例，來展示既有資訊系統的整合，並以實作個人化工作區為例，來顯示 EIP 的主要特性。在資料搜尋方面，透過網頁資訊挖掘系統的雛型架構，可幫助企業組織去挖掘蘊藏於網路上有運用價值的網頁文件提供給企業員工使用。員工可以從文件倉儲中搜尋相關文件來回應問題，幫助決策者在短時間內做出有效、正確的決策。對於有價值的文件，可透過本系統「公開發行與訂閱」的功能，將此篇文件散佈給其他有興趣的人。

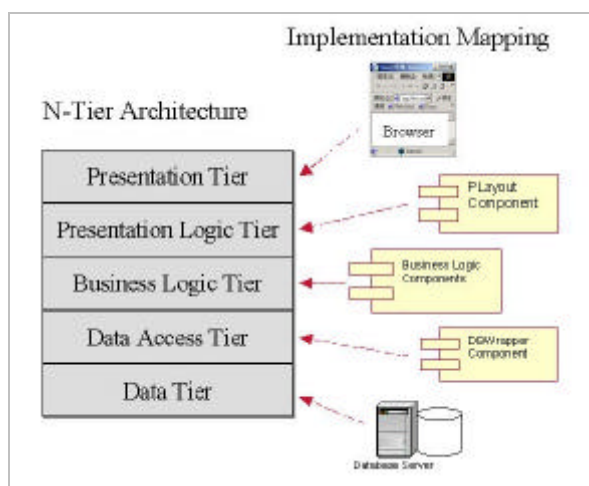
本研究透過雛型系統的實作，以實現企業作業流程 E 化之研究，從分析設計到實作與測試，我們得到以下四點結論：

- 詳細分析仔細設計，確保 EIP 的彈性

由於 EIP 系統具有很高的複雜度，因此在分析階段必須盡可能的補抓需求，並在設計階段仔細的檢視，才能及早發現問題並彌補不足。一旦進入實作階段後，任何問題的發現，須以倍數的努力才能補回。

- N-Tier 架構增進系統延伸性 (Extensibility)與擴展性 (Scalability)

本雛型系統以 N-Tier 主從式架構作為系統架構,原因在於其能降低系統元件間的耦合程度,增加延伸性及擴展性,尤其是展示邏輯層與資料存取層,更為整體架構彈性的關鍵。展示邏輯層隔離客戶端程式,降低其與企業邏輯元件的相依程度;資料存取層則能有效隱藏資訊來源,降低系統對特定資料來源的依恃度,結合 N-Tier 架構與元件技術,大幅增加了整體系統的彈性。



- 善用元件技術,加速系統的發展

元件技術 (Component Technology) 提供程式邏輯重複使用的支援,實現軟體 IC 的理念,其介面與實作分離的特性,更能加速系統的開發過程。本研究即以元件技術 (COM),將版面設定相關功能組成 PLayout 元件,以重複使用程式邏輯來產生使用者介面,同時也以 PDBAccess 元件,來包裝既有的資料庫系統,透過公開一致的介面來存取資料庫。

- 善用資料庫存取元件產生系統,加速資料的處理

資料庫不僅可作為資訊的儲存體,尚可進一步善用其運算能力,來加速資料的處理效率。本研究雛型系統的資料處理原則,即是儘可能在資料庫中完成所有處理,減少資料擷取出來後的額外處理,及多餘的資料傳輸,透過預儲程序進行資料庫操作,不但能簡化資料操作的方式,更可增進資料處理的效率。

- 元件技術豐富化

本研究採用 COM 作為元件開發的技術選擇,然而元件的開發技術,尚有 OMG 的 CORBA 及 Sun 的 EJB,皆有良好的元件開發技術。將來若能彈性應用 COM/DCOM、CORBA 或 EJB 技術所開發的元件,不但能豐富系統的功能,尚能擴大對異質平台的支援。因此,多重元件技術的搭配使用,將為本系統元件技術應用的持續改善方向。

- 使用 XML Metadata

為了加強元件的可攜性 (Portability), Metadata 須能任意跟隨元件移動,並以 XML 檔案的形式存在,以利元件的快速部署。例如:以 PDBAccess 及 PLayout 而言,參數的初值在建構函式 (Constructor) 中指定,雖然可以在執行階段 (Runtime) 改變參數值,但若更改其建構函式中的初值,則必須重新編譯元件,降低了元件使用上的便利性。因此,與元件相關的 Metadata,應能以 XML 檔案的形式存在,以增進變動的彈性與使用的便利性。

- 研究限制

根據 Rational Unified Process,軟體開發流程應為反覆的 (Iterative) 與循序漸進的 (Incremental),亦即整個開發程序會經過多次循環,來強調不同的重點。然而限於時間因素,本研究的雛型實作流程並未經過多次的循環,因此將來的方向即是尋求其改善空間,以彌補不足之處。

五、參考文獻

- [1] M. M. Davydov, "Corporate Portals and e-Business Integration", McGraw-Hill, New York, 2001
- [2] Plumtree Software White Paper, "Corporate Portals: A Simple View of a Complex World", http://img.plumtree.com/pdf/Corporate_Portal_White_Paper.pdf, 1998
- [3] G. Murray, "The Portal Is the Desktop", <http://archives.groupcomputing.com/index.cfm?fuaseaction=viewarticle&ContentID=166>, 1999
- [4] C. C. Shilakes and J. Tylman, "Enterprise Information Portals", Merrill Lynch, New York, 1998
- [5] Delphi Group White Paper, "Business Portals - The New Media for e-Business Interchange", <http://www.sap.com/solutions/enterpriseportals/factsheets.asp>, 2001
- [6] H. Collins, "Corporate Portals: Revolutionizing Information Access to Increase Productivity and

- Drive the Bottom Line*", AMACOM, New York, 2001
- [7] W. W. Eckerson, "Business Portals: Drivers, Definitions, and Rules", <http://www.viador.com/pdfs/SeyboldWithePaper.pdf>, 1999
- [8] J. M. Firestone, "Defining the Enterprise Information Portal", <http://www.dkms.com/EIPDEF.html>, 1999
- [9] Plumtree Technical White Paper, "Plumtree Corporate Portal 4.5", http://img.plumtree.com/pdf/Plumtree_4_5TechnicalWP.pdf, 2001
- [10] SAP AG White Paper, "Portal Infrastructure: People-Centric Collaboration", <http://www.sap.com/solutions/technology/brochures.asp>, 2001
- [11] R. Zahavi, "Enterprise Application Integration with CORBA - Component and Web-Based Solutions", John Wiley & Sons, New York, 2000
- [12] D. Garlan, and M. Shaw, "An Introduction to Software Architecture", Carnegie Mellon University Technical Report CMU-CS-94-166, 1994
- [13] H. Balen, M. Elenko, J. Jones, and G. Palumbo, "Distributed Object Architectures with CORBA", Cambridge University Press, New York, 2000
- [14] R. Chartier, "Application Architecture: An N-Tier Approach - Part 2", <http://www.15seconds.com/issue/011219.htm>, 2001
- [15] T. J. Mowbray and R. Zahavi, "The Essential CORBA-Systems Integration Using Distributed Objects", John Wiley & Sons, New York, 1995
- [16] W. A. Ruh, F. X. Maginnis, W. J. Brown, "Enterprise Application Integration", John Wiley & Sons, New York, 2001
- [17] ISO/IEC JTC 1, "ISO/IEC 15408 International Standard", ISO and IEC, Switzerland, 1999
- [18] C. Dias, "Corporate Portals: a literature review of a new concept in Information Management", *International Journal of Information Management*, 21, 2001
- [19] S. Powers, "Developing ASP Components", Cambridge, Sebastopol, O'Reilly, 2001
- [20] I. Jacobson, G. Booch, and J. Rumbaugh, "The Unified Modeling Reference Manual", Addison Wesley, Massachusetts, 1998
- [21] J. Pritchard, "COM and CORBA Side by Side – Architectures, Strategies, and Implementations", Addison Wesley, Massachusetts, 1999
- [22] Inmon, W.H., *Building the Data Warehouse*, John Wiley & Sons, Inc., 1993.
- [23] Don Meyer and Casey Cannon, *Building a Better Data Warehouse*, Prentice Hall PTR, 1998.
- [24] Inmon, W.H., Imhoof, C. and Battas, G., *Building the Operational Data Store*, John Wiley & Sons, Inc., 1996.
- [25] S. Lawrence and L. Giles, "Accessibility and distribution of information on the web", *Nature*, 400, July 1999.
- [26] D. Green, "The Evolution of Web Searching", *Online Information Review*, volume 24, number 2, 2000.
- [27] J. Yi and N. Sundaresan, "Metadata Based Web Mining for Relevance", *IEEE* 2000.
- [28] S. Lawrence and C.L. Giles, "Accessibility of Information on the Web", *Nature*, 8 July 1999.
- [29] David Green, "Search Insider", *Information World Review*, 1999 February.
- [30] Pattie Maes, "Agents that Reduce Work and Information Overload", *Communications of the ACM*, Vol.37, No.7, pp. 31- 40, 146 ACM Press, July 1994.
- [31] Etzioni, O., and Weld, D. S., "Intelligent Agents on the Internet: Fact, Fiction, and Forecast," *IEEE Expert*, August 1995, pp.44-49.
- [32] San, M., "Intelligent agents on the Internet and Web," *TENCON '98. IEEE Region 10 International Conference on Global Connectivity in Engery, Computer, Communication and Control*, Vol.1, pp.97-102.
- [33] J. Y. Nic and M. Briscobois, "On Chinese Text Retrieval", *Proceeding of SIGIR*, 1996.
- [34] G. C. Li, K. Y. Liu and Y. K. Zhang, "Identifying Chinese Word and Processing Different Meaning Structures", *Journal of Chinese Information Processing*, Vol. 2, pp. 45-53, 1988.
- [35] C. L. Yeh and H. J. Lee, "Rule-based Word Identification for Mandarin Chinese Sentences- A Unification Approach", *Computer Processing of Chinese and Oriental Languages*, Vol. 5, No. 2, pp. 97-118, 1991.
- [36] E. F. Codd, S.B. Codd and C.T. Salley, "Providing OLAP to User-analysts: an IT mandate", *Technical report*, 1993.
- [37] Anindya Datta and Helen Thomas, "The cube data model: a conceptual model and algebra for online analytical processing in data warehouses", *Decision Support Systems*, Vol.27, pp 289-301, 1999.
- [38] Richard D. Hackathorn, *Web Farming for the Data Warehouse*, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. 1999.
- [39] G. G. Chowdhury, *Introduction to Modern Information Retrieval*, Library Association Publishing, London, 1999.
- [40] R. Baeza-Yates and B. Ribeiro-Neto, *Modern Information Retrieval*, Addison Wesley, 1999.
- [41] F. W. Lancaster, *Information Retrieval Systems: characteristics, testing, and evaluation*, 2nd edition, New York, John Wiley, 1979.
- [42] Dan Sullivan, *Document Warehousing and Text Mining*, John Wiley, 2001.
- [43] M. Stonebraker, D. Moore(1996), *Object-Relational DBMSs: the Next Great Wave*, San Francisco: Morgan Kaufmann, pp1-216.
- [44] I. M. Kwon, C. O. Kim, J. Jun, and S. S. Kim,

- “Building Generic Data Interface through a Data Object Generalization Pattern”, *Journal of Object-Oriented Programming*, 13(6), pp6-10.
- [45] G.T. Heineman and W.T. Councill(2001), *Component-Based Software Engineering: Putting The Pieces Together*, New York: Addison-Wesley, pp1.500.
- [46] Thuan L. Thai(1998), *Learning DCOM*, Cambridge: O’ Reilly, pp12-16.
- [47] S. Bergamaschi, A. Garuti, C. Sartori, and A. Venuta(1997), “Object Wrapper: an Object-Oriented Interface for Relational Databases,” *Proceedings of the 23rd EUROMICRO Conference*, Budapest, pp41-46.
- [48] A. M. Keller, R. Jensen, and S. Agarwal, “Persistence Software: Bridging Object-Oriented Programming and Relational Databases,” *ACM SIGMOD Record*, 22(2), pp523-528.
- [49] Don Box (1998), *Essential COM*, New York: Addison Wesley Longman. pp1-440.
- [50] R.R. Ling, D.C. Yen, and D.C. Chou(2000), “From Database to Web Browser: The Solutions to Data Access,” *Journal of Computer Information System*, Winter 2000-2001, pp58-63.
- [51] Microsoft(2000), *SQL-DMO Objects and SQL Server Administration*, http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/sqldmo/dmoref_con01_2yi7.asp.
- [52] Mohamed E. Fayad(2000), “Object-Oriented Application Frameworks,” *ACM Computing Surveys*, 32(1), pp1-9.
- [53] C. S. Peng, S. K. Chen, J. Y. Chung, A. R. Chowdhury, and V. Srinivasan (1998), “Accessing existing business data from the World Wide Web”, *IBM System Journal*, 37(1), pp115-132.
- [54] T. Barsalou, Niki Siambela, A. M. Keller, G. Wiederhold(1991), *Updating Relational Databases through Object-Based Views*, *ACM SIGMOD Record*, 20(2), pp258-257
- [55] S. Powers(2001), *Developing ASP Components*, 2ed, Sebastopol: O’ Reilly, pp180-295.
- [56] 莊衍松, “To e or not to e? 中小企業傷腦筋!” , *PC Home 新新聞評論報*, 民國 91 年 9 月 23 日。
- [57] 吳妹蓀, “理想的「企業資訊入口網站」(EIP) 解決方案為企業創造優質競爭力”, *微軟企業領航*, 秋季刊, 民國 89 年
- [58] 遠擎管理顧問公司, “企業資訊入口網站”, *企業專題解析*, 第二期, 民國 90 年
- [59] 林玉凡, “企業應用程式整合(EAI)產品之探討(上)”, http://www.find.org.tw/trend_disp.asp?trend_id=1126, 民國 89 年
- [60] 林玉凡, “企業應用程式整合(EAI)產品之探討(下)”, http://www.find.org.tw/trend_disp.asp?trend_id=1127, 民國 89 年
- [61] UML 教學網站, “UML 圖形”, <http://www.online4u.net/uml89/>, 民國 89 年
- [62] 張裕益, *UML 理論與實作*, 博碩文化, 台北, 民國 91 年
- [63] 洪哲倫, “資料挖掘於網路上的應用”, *網際先鋒*, 116-119 頁, 2001 年一月。
- [64] 陳永德, “中文斷詞中長詞優先、詞頻比對與前詞優先規則之使用”, *國立台灣學心理學研究所博士論文*, 民國 86 年。
- [65] 王良志、貝子勝、黎偉權、黃麗卿, “以剖析為導向的中文斷詞法”, *電子發展月刊*, 163 期, 民國 80 年。
- [66] 梅家駒等, *同義詞詞林*, 上海辭書出版社, 上海, 1982。