

Internet上的排課系統之設計

Automated course scheduling by component-based technique of Internet

林敏慧,李沿儒,邱鈺雯

汪柏

黃雅翎,蔡馥后,謝明宏

,陳慶帆

淡水工商管理學院資訊管理系

淡江大學資訊工程研究所

E-mail:lmh@jupiter.touc.edu.tw

E-mail:cfchen@jupiter.touc.edu.tw

摘要

利用校園網路 (TANET)，我們得以快速的進行各種開發與應用。延續我們在這個平台上所發展出的Internet選課系統，Intranet公文交換系統，進一步的利用既有的經驗發展物件導向技術在排課問題上加以應用。現行校園中的排課系統雖然是引用了群組決策與人工智慧技術進行排課問題的研究，卻仍缺乏排課系統所需的彈性變更問題與網路環境。本文以物件導向技術針對現行排課系統來解決排課系統所需的彈性變更問題，結合COM技術在INTERNET上建置一個四階段的實務應用。

關鍵字：COM、物件導向技術、INTERNET，intranet、UML

第一章

緒論

現代的資訊技術快速發展，伴隨著internet技術的成熟與廣泛應用，資訊分散所需的處理已成為諸多系統開發的必然工作。在思索創造排課問題的階段式發展過程中，可以理解四個階段是線性的相依。排課問題的解決所仰賴的又不單單只有四個階段的發展而已，它與校務工作平台亦有一個緊密的關係。利用我們在這幾年所發展的Internet選課系統，進行中的公文交換系統，我們得到一個適當的工作平台。這就是以三層式網路架構出主從式Intranet環境。在過去我們不僅發展出了3-tier，也在目前進行COM與DCOM的元件建置。四個階段的工作便在過去所發展出的平台上被進一步的利用與整合。我們將此歸屬於支援性活動，以支援完整的排課活動。在排課資訊系統的設計上，我們所寄望不僅是教務處工作的自動化，而是學校整體工作的自動化工作。譬如個別單位之間溝通協商的自動化，不同單位的資料搜集與查詢。一套排課資訊系統涉及的不單是開發、設計、維護，還有如何利用資訊技術重新建立流程，如何從滿足個別單位導向的系統環境，轉移到符合多數參與者的便利環境。

發展的過程中我們不僅對如何使用物件導向技術，對於現有由公文交換系統所建立的群組軟體，選課系統所建立的三層式架構更希望能加強整合。

第二章

文獻探討

國內的排課問題研究

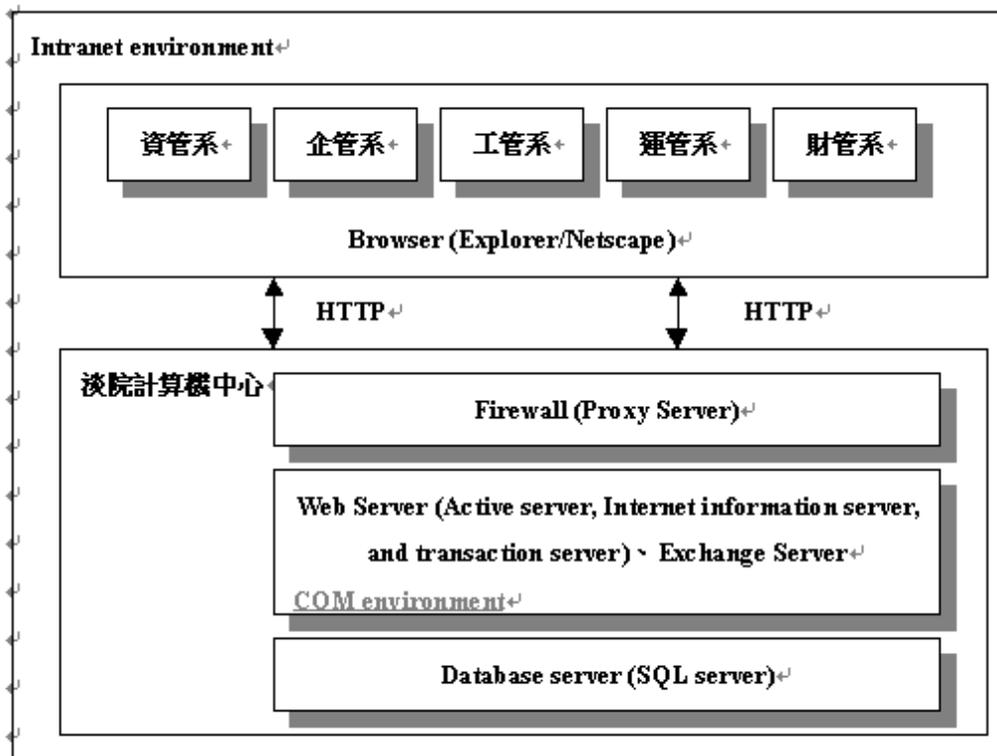
國內對於排課問題的相關研究如下

民國73年，陳志昇以數學模式來支持老師為導向排課作業的要求與目標，使用反覆比較法。採用結構化分析與設計。民國75年，金國忠採用Rule based system利用模組化設計，盡量以黑箱概念製成專家系統。對於教室限制、場定限制、學生限制，定有一先後順序去滿足不同情形下的教學環境。民國79年，劉明洲在微電腦上建構一套輔助大專院校的排課系統。採取C語言，DBASE III+ 與CLIPPER開發於DOS環境下。規劃有自動排課演算法、課程調整、科目規劃、查詢和列印功能。民國83年，以人工智慧語言TURBO PROLOG對問題提出有三種解。線性解雖然未必是最佳解，卻是能接受的可行解。組合最佳化需要一一進行試驗，需要最多的時間進行運算。優先權方式則依據科目的優先等級進行。

第三章

系統架構

在系統架構上我們考量了現有軟體的開發平台與硬體設備。目前在淡水學院的選課系統即是架設在三層式主從架構下。考量了現有的已開發軟體與開發人員對開發工具的熟悉程度，我們將排課資訊系統也架設在三層式架構下。



圖一、淡水學院排課系統架構

第一節

use case技術

整合模式語言(Unified Model language)表現了物件導向所注重的程序，它採用的軟體發展程序=使用案例導向(use case driven)+系統主架構(architecture- centered)+螺旋式(interactive)+漸增式(incremental)。但為了不同環境對發展程序的不同策略，UML與發展程序又分開以求使用者和研究者有較大的自由空間，所以在不同的開發程序下仍然使用相同的模式語言來表達與溝通。

UML讓企業資訊人員有一個共通一致的表達方式來作為資訊系統的藍圖。並藉由一致的設計理念去完成容易互相溝通、互相協調，而讓大家接受的系統架構。而 use case 就定義出com元件所應提供的服務，透過其表達出系統的外部觀點。最完美時我們所創造的COM元件能完全迎合使用者對系統的期望。

第二節

COM/DCOM標準物件模型

COM提供了一些標準的定義來規定物件間如何通訊與分享資料，使得元件能透過標準或自訂的COM的介面來溝通 更因為COM是一個Binary interface使得任何的程式語言都可以用來發展COM的系統，透過物件的標準化模型加速了元件式架構系統的開發—這尤其有助於Multi - tier solution之發展。

透過物件發展模型，可以毫不費力的移植到PC平台上繼續使用，不管是在內部的AP或外購的AP上引用這個模組。這個關鍵就在於清礎定義介面而非結構的優點上。

由以上例子可知COM的二個特性：

1. 獨立於程式語言-所以可以用任何支援Active x的工具。
2. 獨立於應用軟體-透過完善的interface重複使用於不同環境。

在如火如荼的物件導向研究中，在同一系統內C++無疑是一個相當嚴緊的物件處理與開發工具，但卻沒有定義如何與外界的物件做交換和存取，COM看來似乎解決了這個問題。

COM的優點對於不同的對象有

1. 對企業而言:維護成本隨著彈性的增加而降低其教育訓練與學習成本。管理成本也隨著元件化和DCOM的制訂而降低。面對程式開發者的異動，採用元件導向得以在公司的系統受到最小的影響。
2. 對開發者而言:程式設計者可以使用不同的工具去開發一套系統，不用過度遷就開發軟體。技術經理可以依據系統不同部份的需求採取不同的開發軟體。比如使用FoxPro開發語音部份，採用Visual Basic發展整合部份。
3. 對市場而言:象徵著軟體元件可以自由買賣朝向積木式的開發模式可以獲得工業化的生產。一方面可以增進軟體的可靠度；一方面可以增進開發速度與彈性。如此一來客戶可以更自由的制訂他們所需的系統規格，不用受限於套裝軟體的工作流程與自行開發的昂貴成本。

第三節

階段分析

所涉及的對象計有教務處(含教學委員會)、各系所老師、課程制定委員會、各系主任。排課系統在淡水工商管理學院可以分為資料收集、初部排課、排課協商、公告與查詢四個階段。這四個階段為線性依順序實施，以求物件導向的分析程序在各階段能有最貼近實際環境的結果。符合物件導向分析能力中的雛型發展模式。

階段名稱		資料收集	初部排課	排課協商	公告與查詢
階段內容		資料收集自動化 利用 WWW 自動 收集相關資料	初部排課自動化 利用智慧型排課 元件取代人工排 課	改善協商 利用 intranet 建立 群體決策環境	改善決策 利用 intranet 提供 各種分析數據， 做為系所，教務 處與校長使用。
各階段 所需使 用的技 術	Database	Exchange server 到 SQL Server	SQL Server	SQL Server	透過 Exchange 存 取 SQL Server
	COM/DC OM	收集元件	將排課規則製作 成 COM/DCOM	協商元件	查詢元件
	Outlook/B rowser	Outlook 電子表單	排課表單	Outlook 決策交換 表單	Outlook 查詢表單

表一、淡水學院排課系統階段規劃表

第四節

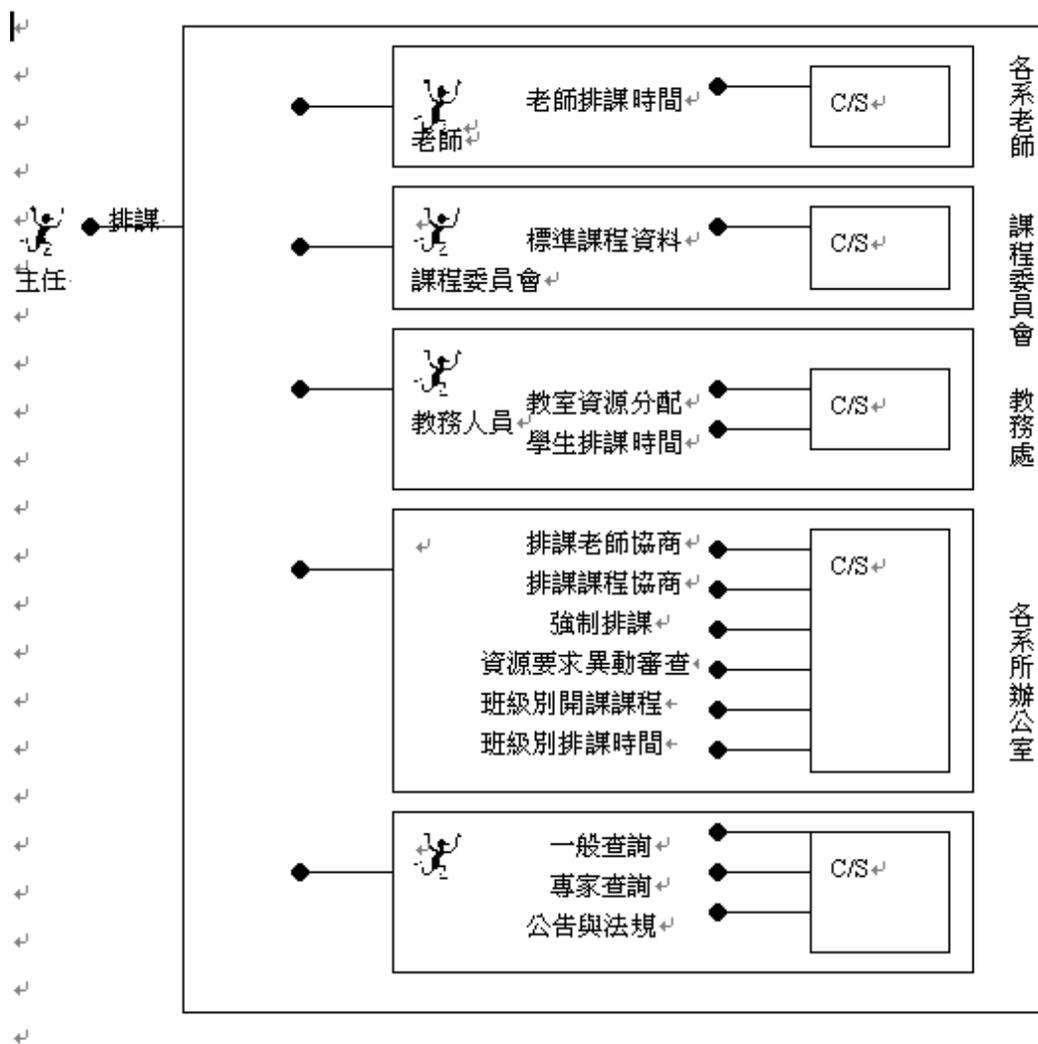
排課元件的彈性

我們透過排課條件中學生意願、排課時間、老師時間、教學設備等四項可以做24種線性排列方式。前者適用於學習效果為優先考量，老師與設備充足的學校。老師時間、學生意願、排課時間、教學設備則適用於教師人數較不充足的學校。以此類推各校可依照師生比例、資源設備進行適當的調整。此外更在學生意願、排課時間、老師時間三者皆以權重加強在應用上的彈性變更。

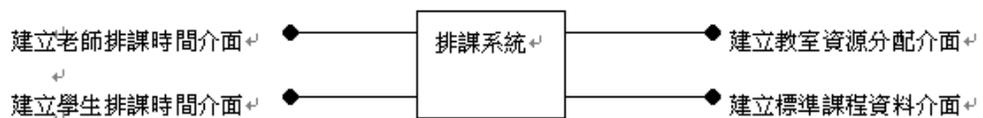
第五節

COM介面的整合

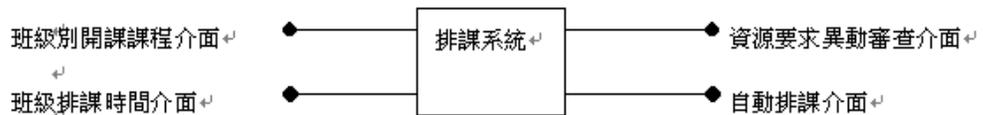
我們依據不同階段發展所需的元件如下



圖四、Use case 一覽表

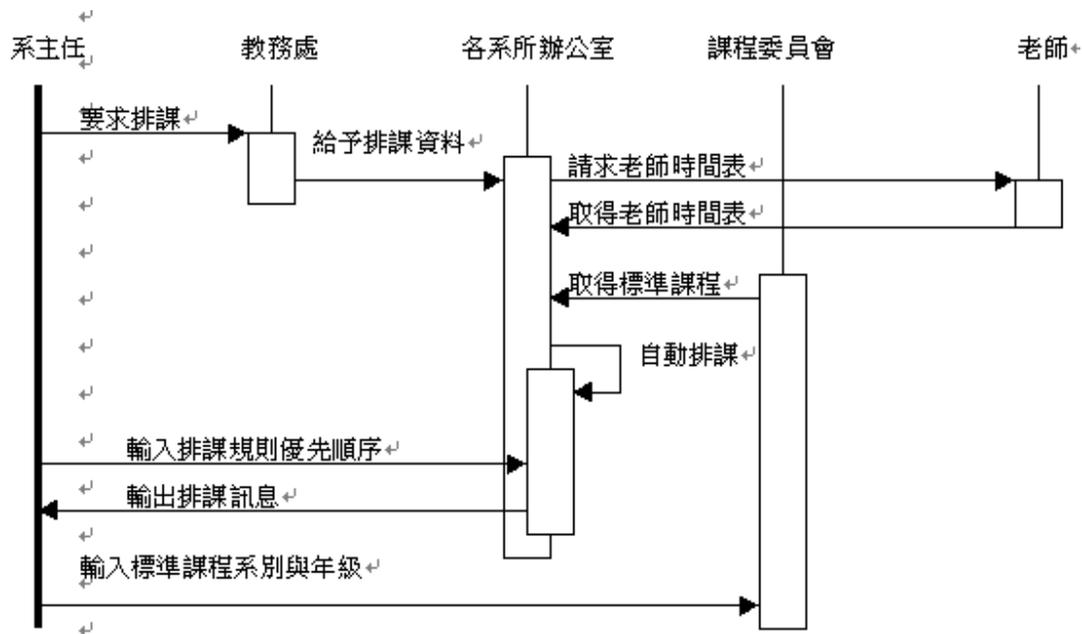


圖二、階段一開發介面



圖三、階段二開發介面

其實每一個介面就是一個方法 (method)。我們將介面劃分成為下圖。

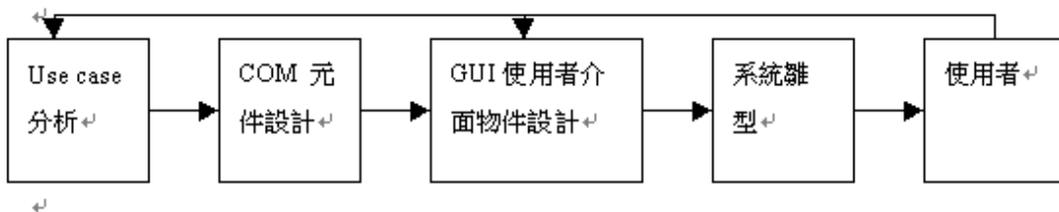


圖五、物件互動圖 (object Interaction)

第四章

研究結果

由於透過階段式的發展模式，在每一個實施階段都可以獲得與使用者的最佳回應。在第一階段時我們獲得使用者對於輸入處理介面的意見，並隨即在WEB上進行修正。第二階段的自動排課系統我們可以先摒除排課協商的考量。原因有二。第一、相關課程的協商應先保障本系學生的最大利益後再進行兩系間的協調。第二、先省略協商問題有助於將排課階段的規則與流程進行最基礎的事件分析與建立互動關係。雖省略排課協商卻能可以透過自動排課中所隱含的排課調整獲得可接受的結果。第三階段的工作在於假設第二階段的排課結果無法滿足時需取得資料庫資料進行協商。第四階段則在發展VIEW自動存取資料庫的資料到WEB上。以及相關的排課資訊都可獲得查詢。圖八是本系統的循環開發模式、物件導向分析的諸多工具中以use case做為COM設計的基礎，其它工具雖未提及，並代表在本系統中未被使用，而是相對顯示use case的重要性。



圖六、排課系統發展模式

第五章

結論與建議

排課系統可以節省大量的人力資源已在各文獻上獲得證實。本系統intranet基植於良好的環境下輔以三層式主從架構開發，使得可以第三階段透過TCP/IP輕鬆的進行協商與第四階段透過成熟的工具進行專家資訊的呈現。另外在三層架構下的COM元件的製作符合我們以往對排課系統檢討中所獲得的期望。也就是高彈性、再使用、易維護等特性。我們透過個案從元件的介面下手分析，並輔以階段式的發展模式，使系統能提前上線，並在使用者的督促與修正下在internet上開發出一套兼具專家系統、群組交換、群體決策等多樣內涵的排課系統。

在本系統發展過程中我們體會到現有的物件導向分析工具的繁複，也發展出一些物件導向的發展模型去說明橫向與縱向資源整合。我們還需要進一步的進行分析和研究，期望提出一個容易理解的發展模式。

文獻資料

1. 張顯洋，以物件導向的觀點來看中小型零售業導入POS系統，第三屆中小企業學術研討會，經濟部中小企業處，1998
2. 吳智輝，結合人工智慧技術與群體決策支援環境的大專院校自動化排課系統-排課先期作業，大業工學院電機工程所碩士論文，1994
3. 賴永進，結合人工智慧技術與群體決策支援環境的大專院校自動化排課系統-排課群體協商，大業工學院電機工程所碩士論文，1994
4. 劉明洲，微電腦輔助排課系統建構之研究，國立台灣師範大學工業教育研究所碩士論文，1990
5. 金國忠，以規則為基礎的排課系統之研究，淡江大學管理科學研究所碩士論文，1986
6. 蔡東鐘，專家系統應用上國民中學排課之研究，國立高雄師範大學工業教育研究所碩士論文，1994
7. MISOO物件教室，ActiveX/DCOM介面設計，物件導向雜誌，P27~47，1997/5~6
8. Fowler，UML Distilled，Addison-Wesley，1997