

# 基於智慧型代理技術的個人化教學網頁設計

Personalized Teaching Homepages Design

Based on Intelligent Agent Technologies

計畫編號：NSC89-2218-E-002-030

執行期限：89年8月1日至90年7月31日

主持人：王勝德 台灣大學電機工程研究所

計畫參與人員：林俊甫 林昆霏 謝居助 陳東傑等

## 一、中文摘要

關鍵詞：智慧型代理程式, 網路教學, 個人化網頁

網路的進步讓我們的生活和網路更緊密的結合，本計劃就是要探討這樣的線上學習環境，目前已經有很多線上的學習系統，不過都和傳統的教學模式雷同，因此仍然很多的改進空間。本計劃設計並實作了一個分散式環境下多智慧型代理程式的個人導向線上學習系統，針對傳統的教學模式的缺點，系統強調以使用者的觀點，讓系統來符合使用者的需求，讓系統了解每個使用者的差異性，在使用者使用系統時完全以使用者的需求及進度來設計系統，真正達到因材施教的目標。我們提出了一個多智慧型代理程式的平台架構。在這個架構上，我們使用跨平台的Java程式語言，與具延展性，可重複利用的XML文件格式，提供智慧型代理程式彈性的進出系統機制、以智識為訊息交換內容，及提供智慧型代理程式對等(peer to peer)的通訊功能。開發者只需要專注於智慧型代理程式的特殊功能之上。其他例如與使用者溝通，或者是尋求協助等等，都透過系統所提供的相關服務完成。雖然這個系統是以教學系統來發展，不過這樣的架構不只限於教學系統的應用。目前很多線上的商業軟體都可以採用這樣的架構。在抽換不同的模組，適當的修改，可以讓系統應用在不同的領域。

## 英文摘要

(Keywords: intelligent agent technology, networked educational system, personalized teaching homepage)

The research intends to take advantage of intelligent agent technologies to design and implement personalized teaching homepages, and a ubiquitous, personalized, networked educational system as well. Our design is based on multi-agent

systems that are then making use of the XML and Java technology. The system provides an intelligent agent platform such that portable agents can easily exchange their ontology and communicate peer to peer. This model promotes the scalability of our system. Finally, the design and implementation issues are also addressed in this report.

## 二、計畫緣由與目的

隨著網際網路[1]的發展，網路教學成為新興的課題。網路教學系統[2,3]可以突破時間與空間的限制，提供給使用者更具彈性的學習方法，彌補課堂教學的不足。透過網路的教學系統，使用者可以按照個人的需求，選擇課程，下載至使用者的電腦，以供學習。課程教材以檔案儲存，藉由多媒體的資料呈現方式[4,5]，可以讓使用者達到最佳的學習效果。目前國內外採用網路教學的風氣日益盛行，也因此，如何建構一個符合使用者需求的教學網站，達到最好的學習效果，是值得研究的課題。現階段的教學網站大多以WWW為介面，提供靜態的超文字標記語言(HTML)文件[6]，配合動態執行的CGI(Common Gateway Interface)[7]程式或Java Applet[8]呈現。雖然可以達到動態查詢的效果，但是並沒有針對個人差異而設計不同的使用者網頁，不容易滿足使用者的需求。此外，網站的文件多為靜態，無法即時反應最新訊息。這些都是設計個人化教學網站所會遇到的問題。因此，個人化教學網站必須採用不同於現今設計教學網站的方法，才能達到個人化網頁的目標。

智慧型代理程式技術[9-25]可以使伺服器不只是接受使用者的指令和顯示結果，而可以更具智慧性行為。這種具有智慧的代理程式，可以自動地根據不同的情境，給與使用者不同的建議；可以學習使用者的行為，並進一步根據不同的使用者，選擇最適合使用者的結果。因為設計上的方便，通常單一智慧型代理程式，只針對特

定用途，例如電子郵件通知代理程式，會在伺服器收到電子郵件時，通知使用者。因此，根據不同的用途，多智慧型代理程式(multi-agent systems)的架構便應運而生。

我們期望能應用智慧型代理程式[26,27]，配合各人需求，建構個人化教學網頁。配合其他子計畫的研發成果，建立出一個具前瞻性與實用性的網路教學環境。

### 三、研究方法及成果

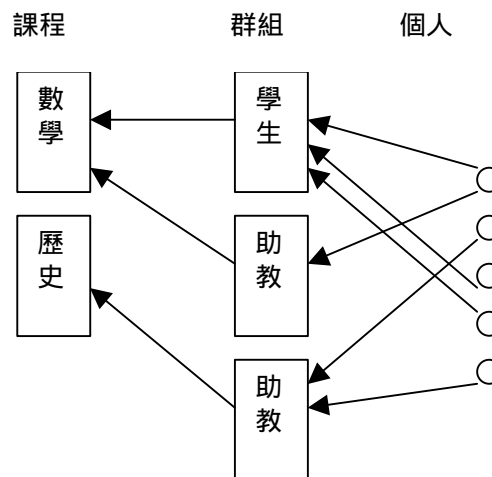
在多智慧型代理程式系統中，我們定義了所謂的智慧型代理程式與智慧型代理程式空間。同時，我們也定義了在系統之中兩種智慧型代理程式的角色：服務智慧型代理程式與系統智慧型代理程式。系統智慧型代理程式，就是指提供與系統相關服務的智慧型代理程式。服務智慧型代理程式，即是指由智慧型代理程式開發者，利用系統所提供的工具與函式庫，針對特定服務所建構出的智慧型代理程式。

智慧型代理程式空間是一個關於智慧型代理程式執行平台的抽象定義。在實作上，一個“智慧型代理程式空間”就相當於網路上的一台電腦主機。每一個智慧型代理程式都會屬於一個智慧型代理程式空間。

智慧型代理程式在系統架構內使用的溝通模式為對等通訊。也就是說，每一個智慧型代理程式，都必須自行處理與自己相關的訊息傳送與收取。所有的智慧型代理程式，都是多執行序的程式架構，而且最少會有一個執行序，是傾聽某一個已經預先公告周知的網路通訊埠。這個通訊埠專職接收其他智慧型代理程式傳送過來的訊息。當這個執行序收到一個進來的訊息，他會馬上產生一個子執行序處理這個訊息，並做出適當的反應。當處理完畢，這個子執行序就會自行結束掉。

代理人程式智識資料庫，是指在多代理人程式系統之中，一個負責儲存代理人程式能力描述與所使用特定智識語彙的資料結構。當兩個代理人程式要彼此通訊時，雙方都必須事先確定他們要溝通的“知識領域”(domain knowledge) – 也就是他們要溝通的訊息內容與交換的知識，是基於同一種特定智識領域之上。這是因為在不同的知識領域內，會有辭彙相同，但是意義完全不同的情況發生。

將多智慧型代理程式系統應用於個人化教學網站的設計中，我們規劃三個主要的網站系統服務智慧型代理程式：分別是群組關係服務智慧型代理程式，系統維護與權限管理服務智慧型代理程式，檔案服務智慧型代理程式。另外也增加提供使用者不同服務的服務智慧型代理程式。



圖一：人課關係

群組關係服務智慧型代理程式專門管理網站內部各種不同的角色關係。首先我們先了解系統內部是如何處理個人和課程的關係。傳統的教學網站往往只紀錄個人和課程的配對關係，然而為了達到個人化的功能，我們在課程與個人之間插入一層叫做「群組」。參見圖一。在這種設計之下，同一個人可能在不同課程有不同的身分，也可能在同一課程有不同的身分，更可能的是同一個群組同時參予不同的課程。因此再權限設定時，我們採取對群組設權限，而非對於個人，如此可以減少資源浪費但又可達到個人化的目的。而向系統申請開課的則在此之外，我們稱之為擁有者，擁有課程所有的權限，可以設定此班的群組。

系統維護與權限管理服務智慧型代理程式專門管理帳號，依據不同的帳號會有不同的權限，使用者會依不同的權限而有不同的功能可使用，而權限都是在伺服器端處理，不透過網路來傳輸，避免權限被竊取及盜用，使系統被不法人士入侵，系統最大的特色為可從不同的地方進入，若尚未登入帳號則會先導向登入畫面，若為合法的帳號則在登入之後會再導回原來的畫面，而所有檔案的位置會以模組封包住，不直接外漏，避免檔案被竊取，網站的畫面也具一致性，讓使用者容易上手。

檔案服務智慧型代理程式提供一個管理檔案的介面，系統中任何程式需要以檔案存取，都必須透過檔案服務智慧型代理程式間存取，以保障系統安全。

提供使用者不同服務的服務智慧型代理程式，有些是屬於個人的，有的是屬於課程，可以設定成依照權限的不同，提供不同程度的服務。

排程服務智慧型代理程式提供行事曆、工作表、記事簿等功能。線上行事曆能讓使用者安

排規劃自己的時間流程，同時可以自定顯示方式（例如顯示的時間範圍等等），而工作表可以清楚提示使用者所需完成的工作，包括完成工作的期限、工作的急迫性等等資料，且班級的工作表和個人工作表能透過資料庫做動態連結，讓教師所指派的工作能顯示在學生的工作表上。記事簿模組讓使用者能方便地紀錄關於工作的額外資訊，或者工作時的心得等資料。

訊息服務智慧型代理程式提供討論看板、公佈欄、精華區、最新消息等功能。討論看板主要為提供師生討論問題的地方，張貼的文章可以附加檔案，使用者可以新增、回覆文章，來達到討論的目的地，每個看板會顯示使用者看過文章的記錄，文章顯示畫面可依照主題及時間來排序，公佈欄主要為公布重要事項之處，而在新增公佈欄及作業時，可決定是否要加到最新消息，精華區為重要文章收錄，而文章的存放依目錄示來管理，使分類可加容易，最新消息則是會將最近的動態公布出來，例如有新作業或是新的公布事項。可讓使用者清楚的了解到最近的動向。

作業服務智慧型代理程式提供線上交作業功能。能夠設定繳交期限、遲交期限以及作業參考資料上傳。線上即時觀看作業繳交情況，並將檔案下傳批改，達到無紙張作業，並增加管理效率。

成績服務智慧型代理程式提供線上成績填表。提供平均標準差的運算，以及公式調分。選擇填寫評語，並且個別提供課業諮詢推薦，增加師生互動。

聊天室服務智慧型代理程式由多個框架頁構成，主要的框架頁有：傳送訊息頁，背景執行頁，室友列表頁，以及訊息頁。其中訊息顯示及室友列表是動態產生，並非由檔案匯入。在背景執行頁，在固定的時間間隔中，更新網頁，一方面確定使用者在聊天室之中，另一方面抓取聊天室的新訊息，以及執行部分例行事務。新的訊息以JavaScript的方式顯示至訊息頁，所以不會發更畫面閃動的現象。

群組郵件服務智慧型代理程式提供群組郵件功能，目的是提供即時性的消息通知。每當看板中有新增文章，系統會將新文章內容寄至個人email信箱。你將可以用outlook讀新文章而不必親自上版。甚至還可以用outlook直接回信，群組郵件功能將會自動貼文章並寄給其他同學。

#### 四、結論與討論

本系統建立了一個個人導向的線上學習環境的多智慧型代理程式架構，我們可以在系統中很容易的增加服務智慧型代理程式來增加系統的功能。系統的功能的發展需要長久的時間和人力的投入，更需要開發者和使用者多方的溝通才能

完成符合使用者需求的良好服務智慧型代理程式。

本系統並不是要取代傳統的教學模式，舊有的教學方式有其存在的價值。本系統的目的是為了輔助教學，提供一個方便且隨時可得的教學模式，讓學習能滿足個人需求。

系統的服務智慧型代理程式可以繼續的增加，各服務智慧型代理程式智識的建立需要相當的人力及時間，其中包括使用者的行為分析資訊，這不是短時間可以取得的，以到目前服務智慧型代理程式只有粗略的智識，尚不足以滿足大多數使用者的需求，未來可以針對各智慧型代理程式的智識加強。進一步對於各智慧型代理程式間的溝通再加強。

#### 五、參考文獻

- [1] T. Berners-Lee, R. Cailliau, A. Loutonen, H.F. Nielsen, and A. Secret, "The World-Wide-Web", *Communication of the ACM*, Vol.37, No.8, pp.76-82, 1994
- [2] Eleonora Bilotta, Mariano Fiorito, Dario Iovane, Pietro Pantano. "An Educational Environment Using WWW", *Computer Networks and ISDN Systems*, 27, pp. 905-909, 1995
- [3] Bertrand Ibrahim, Stephen D. Franklin. "Advanced Educational Uses of the World-Wide Web", *Computer Networks and ISDN Systems*, 27, pp. 871-877, 1995
- [4] D. Minoli, "Video Dialtone Technology, Digital Video Over ADSL, HFC, FTTC, and ATM", McGraw-Hill, 1996.
- [5] J. F. K. Buford, "Multimedia Systems", ACM Press, 1994.
- [6] T. B. Lee, R. Fiedking and H. Frystyk, "Hypertext Transfer Protocol-HTTP/1.0" Internet Draft, February 19, 1996
- [7] S. Gundavaram, *CGI Programming on the World Wide Web: On-the-Spot Information*, O'Reilly & Associates.
- [8] M. Campione and K. Walrath, *The Java Tutorial: Object-oriented programming for the Internet*, Addison-Wesley Publishing Company, 1996.
- [9] Stuart Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, 1995
- [10] Kim W. Tracy and Peter Bouthoorn, "Object-Oriented Artificial Intelligence Using C++", *Computer Science Press*, 1997
- [11] P. R. Cohen, A. Cheyer, M. Wang, S. C. Baeg: "An Open Agent Architecture", *AAAI Spring Symposium*, pp. 1-8, March 1994.

- [12] S. Franklin, A. Graesser, "Is it an Agent or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents" Working Notes of the 3rd International Workshop on Agent Theories, Architecture and Languages held at 12th ECAI, Budapest, Hungary, August 12-13, 1996
- [13] Don Gilbert, Pete Janca, "Intelligent Agents White Paper", IBM Intelligent Agent Center of Competency, <http://www.raleigh.ibm.com/iag/iagwp1.html>
- [14] J. Mayfield, Y. Labrou, and T. Finin, "Evaluation of KQML as an Agent Communication Language, Intelligent Agents", Volume II - Proceedings of the 1995 Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer-Verlag, 1996. 11/7/95
- [15] Hyacinth S. Nwana, "Software Agents: An Overview" Knowledge Engineering Review, Vol. 11, No 3, pp.1-40, Sept 1996. Cambridge University Press, 1996
- [16] M. Wooldridge and N. R. Jennings, "Agent Theories, Architectures, and Languages: A Survey" in Intelligent Agents ECAI-94 Workshop Proceedings; Lecture Notes in Artificial Intelligence 890, Springer-Verlag, Berlin, 1995.
- [17] P. Wayner, "Agents away", Byte, pp. 105-114, May, 1994
- [18] J. Schlimmer and L. Hermens, "Software agents: Completing patterns and constructing user interfaces," Journal of Artificial Intelligence Research, pp. 496-501, 1993
- [19] T. Mitchell, R. Caruana, D. Freitag, J. McDermott, and D. Zabowski, "Experience with a learning personal assistant", Communications of the ACM, 37(7), pp. 81-91, 1994
- [20] P. Maes and R. Kozierok, "Learning interface agents," In Proceedings of the 11th national conference on artificial intelligence (AAAI-93), pp. 459-465, 1993
- [21] P. Maes, "Agents that reduce work and information overload", Communications of the ACM 37(7), pp. 30-40, 1994
- [22] Y. Lashkari, M. Metral, and P. Maes, "Collaborative interface agents", In Proceedings of the 12th national conference on artificial intelligence (AAAI-94), pp. 444-449, 1994
- [23] Y. Gil, "Trainable software agents", In Software agents: Papers from the 1994 spring symposium, pp. 99-102, Menlo Park, Calif.: AAAI Press, 1994
- [24] P. Cohen, A. Cheyer, M. Wang, and S. Baeg, "An open agent architecture", In Software agents: Papers from the 1994 spring symposium, pp. 1-8, Menlo Park, Calif.: AAAI Press, 1994
- [25] D. N. Chin, "Intelligent interfaces as agents", In J. W. Sullivan and S. W. Tyler (eds.), Intelligent user interfaces, pp. 177-206, 1991.
- [26] James F. Kurose, Hu Imm Lee, Jitendra Padhye Jesse Steinberg, "MANIC, Multimedia Asynchronous Networked Individualized Courseware"
- [27] Laszlo Gulyas, Laszlo Kovacs, Andras Micsik, Laszlo Tersztenyak, "Personalized Home Pages – WWW Services Based on Agent Technology", Technical Report of Computer and Automation Research Institute, Hungarian Academy of Science, 1996