

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

一個可提供高普及率與個人化服務的網路教學系統-總計劃

An Adaptive Networked Educational System: toward Ubiquitous Personalized Learning

計畫編號：NSC 88-2213-E-002-041

執行期限：87年8月1日至88年7月31日

主持人：陳銘憲 臺灣大學電機工程學系

## 一、中文摘要

本整合計畫於第一年所開發的技術，共結合網際網路、資料庫、安全認證機制、網路控管及網路品質保證（QoS）等相關技術，已建立一套能達到高普及率與個人化服務的完整網路教學系統雛形。透過子計劃一，已完成個人化網路教學系統之使用機制與資訊勘測的設計與實作；透過子計劃二，已完成個人化網路教學系統之安全與帳單管理之研究與製作；透過子計劃三，已完成個人化網路教學系統之服務控管與排程研究；子計劃四，已完成多媒體網路教學系統之通訊協定設計與分析。

**關鍵詞：**網際網路、資料庫資訊勘測、網路安全認證、網路控管服務、預取服務、需求排程。

## 英文摘要

The technology that the integrated project developed in the first year is combining technologies in Internet, database, data mining, network security, network management, quality of service (QoS) with the purpose of establishing a high availability and personalized education system. We design and implement access mechanism and data mining schemes for a personalized networked education system in

the first project. Through the execution of the second project, the security and billing management for personalized education systems is developed. The third project deals with the service control and scheduling in the personalized networked education system. In the fourth project, we conduct the protocol design and analysis for the networked education system.

**Keywords:** Internet, data mining, network security, network management, prefetch, scheduling, quality of service

## 二、計畫緣由與目的

近年來，網際網路相關的技術與應用迅速蓬勃的發展，而其使用人口亦正成指數型態的方式成長中，網際網路之重要性更因而與日俱增。由於網際網路技術的快速發展以及網路使用的日益普及，許多資訊服務正由傳統的紙張傳播方式朝向網路導向的電子傳播方式發展。藉由網路無遠弗屆的傳輸特性，分佈於各地的用戶可隨時透過資訊提供者快速地獲其所想要的資訊。應用這些先進的技術於教學上則形成了網路教學之架構，網路教學不只能突破空間的限制，還能在教學的時間上保有極大的彈性。此外，利用多媒體與互動的機制，網路教學可使得使用者能即時地享有數位化、多媒體、且 on-demand 的學習環

境。透過這些有多媒體與互動介面的網路教學，使用者便能接受較理想之教學效果。

本整合型計畫的主要目的乃是應用網際網路、資料庫、安全認證機制、網路控管及網路品質保證(QoS)等相關技術，建立『一個能達到高普及率與個人化服務的網路教學系統』，使得使用者可根據個人需求，打破時空的限制透過網路達到有教無類、因材施教的教學目的。

### 三、研究方法與成果

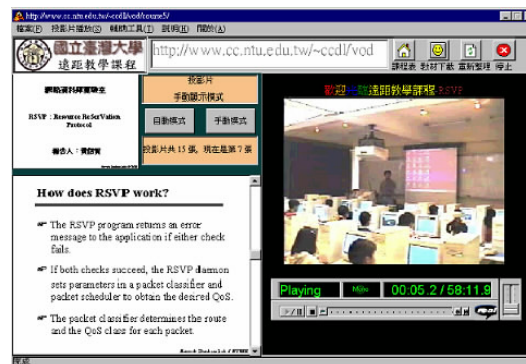
本整合型計畫預計以三年的時間，建立一套能達到高普及率與個人化服務的完整網路教學系統。經過一年五個月，各子計畫已研究相關資訊，並進一步訂定系統細部規格，且已設計並實作部分系統架構。此外，並與台大計算機中心教學組合作，將所研究成果應用在教學課程上。各子計畫已經完成的具體成果如下：

#### 子計畫一：

在第一年的計畫中已完成多媒體影音資料同步及使用者互動的介面教學系統架構的建立，第一年的另一重點為資訊搜尋整理，研發在網路上收集使用者行為(data collection)之機制，已完成相關機制的研發和實作。具體而言，我們在第一年中所完成之工作項目如下。

1. 研發並實作多媒體影音資料同步及使用者互動的介面教學系統架構，在所開發之(Media-Sync)中，已完成(I)Foil Preprocessing：自動將ppt檔分成單張投影片的ppt檔(II)Teaching Activity Recorder：記錄老師上課使用投影片的過程(III)Transformation Server：將投影片記錄檔與上課影片結合成一與投影片互動的多媒體檔案。
2. 影音同步教學系統中，使用者瀏覽器模組的完成(如圖一所示)。

3. 透過ActiveX與OLE，完成影音與文件同步之功能之研究與開發。
4. 研發完成記錄個人使用者存取行為的機制Edu-Miner(如圖二所示)。
5. 完成Web browser端進行解碼與紀錄存取行為的動作的伺服器模組



圖一、影音同步教學系統使用者瀏覽器



圖二、記錄個人使用者存取行為的機制 Edu-Miner 子計畫二：

本子計畫經過一年的執行與研究，大致已完成系統架構的設計與規劃，並且完成部分子系統的實作與測試，以下將主要結果條列之，並加以討論：(1)網路傳輸的安全措施:系統的安全措施的第一步，便是資料傳輸過程中，完整性、隱密性、與對方身份的確證。我們已建立一套安全函式庫，包含RSA、DES、IDEA、MD5等常用的密碼學機制。另外，本實驗室中已完成一套針對網路底層架構的安全致能器，將可被應用到本子計畫中，就這方面我們也完成評估與整合測試;(2)以

Kerberos 為基礎的收費與記帳架構:我們提出了以 Kerberos 為基礎的收費與記帳的架構,使用者透過收費主機,付費的同時,取得憑證,藉由憑證進入網路教學的伺服器擷取所需的教學服務。另一方面,記帳系統也同時紀錄該筆交易。我們已經完成了 Kerberos 5 的架設與測試,並且可以整合到伺服器,作為其認證的工具;(3)收費方式的研究與開發。

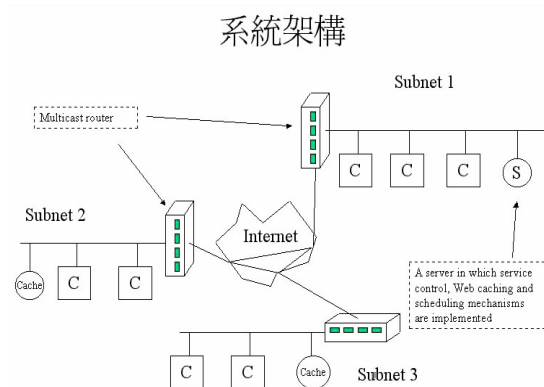
子計畫三：

我們在第一年分析研究現有網路教學系統,並初步設計本計畫系統架構,且完成了需求排程之模擬。我們建構了 Mbone 網路系統並撰寫程式進行模擬,分析資料在網路的傳輸,並假設資料存取有區域性(locality)。在系統的架構上採用多點傳播(multicast)的方式來建構我們的系統,如圖三所示。我們將不同的使用端(client)依照不同的網域分別在不同的群組(subnet)中,透過不同的路由器(router)將課程內容在網際網路上傳播出去。而需要課程內容的使用端(client)再將資料先儲存在同樣群組網域中的伺服器上。我們實作了數種演算法,這些演算法將會決定資料存取後在網路上擺放的位置。同時比較了這些演算法的效能並予以分析。於線上網路課程排程問題的理論分析,我們使用競爭式分析,對問題做理論分析,並與模擬分析的結果相互驗證。

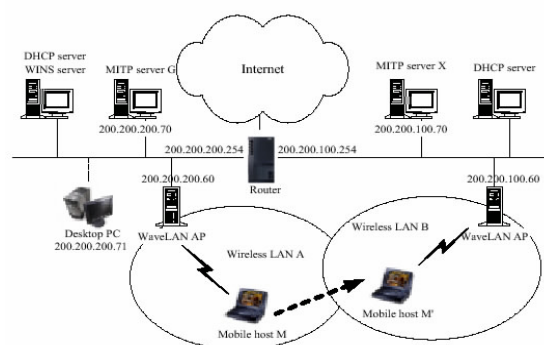
子計畫四：

第一年著力於系統架構之初步建置、Mbone 教學應用工具之開發及行動性之支援。目前除了完成本遠距教學系統之初步架構、Mbone 測試平台基礎網路的建置、Mbone 視訊會議應用工具和傳輸效能的測試之外,並已設計出一可在 Mbone 上支援行動性之機制 MITP(如圖四所示),分析比較其效能,並將整合至此教學系統

中。



圖三、課程排程測試環境



圖四、MITP 測試環境

#### 四、結論與討論

本整合計畫最主要之重點,即為透過前瞻性技術之研發建立一套完整而能達到高普及率與個人化服務的網路教學系統,使得使用者可依個人不同的需求,透過網路達到學習的目的。本計畫以現有網路為基礎,設計以個人為導向的學習系統,此一系統不僅可以應用在廣泛的教學領域,更可以突破舊有教育系統在時間及空間之限制,達成相輔相成之效果。因此一網路教學系統的實現,不但為網際網路加入新的應用,提高網路系統的投資效益,而在台灣邁向科技島的重要時刻的此時,相信此一系統的研發使用必定對提升整體國民素質,提升國家資訊科技的競爭力有重大的助益。

#### 五、參考文獻

- [1] 教育部八十七年度「遠距教學實施現況調查分析計畫」成果報告(北區), 陳銘憲, 岳修平, 1998年6月。
- [2] R. Agrawal, T. Imielinski and A. Swami, "Database Mining: A Performance Perspective," *IEEE Trans. On Knowledge and Data Eng.*, Vol. 5, No. 6, 1993, pp.914-925.
- [3] D. A. Becker and M. M. Dwyer, "Using Hypermedia to provide learner control", *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 3, No. 2, pp. 50-63, Feb. 1994.
- [4] E. Bilotta, M. Fiorito, D. Iovane and P. Pantano, "An Educational Environment Using WWW", *Computer Networks and ISDN Systems*, 27, pp. 905-909, 1995.
- [5] M. -S. Chen, D. D. Kandlur "Stream Conversion to Support Interactive Video layout," *IEEE MultiMedia*, Vol.3, No.2, pp. 51-58, Summer 1996.
- [6] M. -S. Chen, D. D. Kandlur and P.S. Yu, "Storage and Retrieval Methods to Support Fully Interactive Playout in a Disk-Array-Based Video Server," *ACM Multimedia Systems*, Vol.3, No.3, pp. 126-135, July 1995.
- [7] C. -H. Chen and C. Chou, "The Definitions, Theories, and Technology Uses in Cooperative Distance Learning", *Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Assisted Instruction*, pp. S4-11 – S4-16, Mar. 1995.
- [8] M. -S. Chen, J. Han and P. S. Yu, "Data Mining: An Overview from Database Perspective," *IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering*, Vol. 8, No. 6, pp. 866-883, December 1996.
- [9] T. W. Chan, Y. L. Chung, R. G. Ho, W.J. Hou and G. L. Lin, "Distributed learning companion systems – WEST revisited", *The 2<sup>nd</sup> International Conference of Intelligent Tutoring Systems*, Lecture Notes in Computer Science", 608, Springer-Verlag, pp. 643-650.
- [10] L. Davie, "Facilitation of adult learning through computer conferencing", *Proceeding of the Second Guelph Symposium on Computer Conferencing*, pp. 11-22. 1987.
- [11] D. Dwyer, K. Barbieri and H. M. Doerr, "Creating a Virtual Classroom for Interactive Educations on the Web", *Computer Networks and ISDN Systems*, 27, pp. 897-904, 1995.
- [12] S. Gundavaram, "CGI Programming on the World Wide Web: On-the-Spot Information," O'Reilly & Associates.
- [13] M. A. Horney "A measure of hypertext linearity," *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 2(1): 67-82, 1993.
- [14] B. Ibrahim and S. D. Franklin. "Advanced educational uses on the World Wide Web", *Computer Networks and ISDN Systems*, Vol. 27, No.6, Apr. 1995.
- [15] .-Y. Lin, X.-M. Huang and M.-S. Chen, "Capturing User Access Patterns in the Web for Data Mining," *Proc. of the 11th IEEE International Conference Tools with Artificial Intelligence*, November 7-9, 1999.