

# <sup>1</sup>以 MVC 架構一個遠距視訊串流互動式輔導教學平台設計之研究 Design and Study of an Interactive Streaming Remote Vision for Computer-Assisted Instruction Platform by Using MVC Techniques

林俊良\*\*

中國文化大學資訊管理系

E-mail : [ivan\\_0629@yahoo.com.tw](mailto:ivan_0629@yahoo.com.tw)

張正明\*

華夏技術學院資訊管理系講師

E-mail : [cmchang@cc.hwh.edu.tw](mailto:cmchang@cc.hwh.edu.tw)

## 摘要

本論文的目標為提供老師及學生之間互動的線上輔助教學系統，結合目前最流行的視訊串流，達到即時線上交談的功能，並配合資料庫達到線上預約、管理等的功能，可提升教師教學品質及對學生問題快速解答途徑，無須透過 Face by Face 即可達到雙向溝通交談，學生亦可透過本系統得知教師是否有空，進而於線上提出問題，有實為教學上的一個實用的 e-learning 系統。

Server 端負責 ActiveX Control 下載，並提供串流相關參數(實體 IP)，實現遠端串流服務。Server 端則架有 Tomcat 網頁伺服器。以 MySQL 架設系統資料庫，並利用 MySQL-Connector 來使 JSP 網頁能存取 MySQL 資料庫內的資料。

本系統模式是以 MVC 架構所建構出來的系統，展現部分的元件以 view 為主，Controller 負責解釋來自使用者的 Input (鍵盤及滑鼠)，並通知 Model 或 View 作適當的改變。Model 負責應用程式主要的行為與資料儲存的地方，資料庫的部份是透過 JDBC 作為溝通的橋樑，並利用 JavaBean 作為系統元件，成為一個有效實用的系統。

**關鍵詞**：MVC、視訊串流、e-learning、ActiveX Control、Tomcat、JDBC。

## Abstract

Interdynamic assisting in order to offer teacher and student on-line assisted instruction is for the goal of this thesis, Streaming of Video Data to combine most popular one at present, reach the on-line function that talks immediately, and cooperate with the database to reach the functions of on-line making an appointment, management, etc., can improve teacher's teaching quality and answer the way to student's question fast, can be reached the two-way

communication and talked through Face by Face, students can also learn through this system whether the teacher is free!, and then putting forward the question on-linly, it is a useful e-learning system on the teaching to have in fact.

In fact, Server end is responsible for ActiveX Control download, the relevant parameter (entity IP) that and offer bunch to flow, realize carrying bunch and flowing and serving far. Server end has Tomcat webpage server to withstand. Erect the systematic database with MySQL, and make use of MYSQL-Connector to enable JSP webpage to deposit and withdraw DATA in MySQL database.

This systematic way is with the system built and constructed out of MVC structure, represent some components and rely mainly on view, Controller is responsible for explaining Input from user (keyboard and Genius mouse), and tell Model or View to do the proper change. Model is responsible for the place where the behavior and materials with main application program store, the part of the database is as the bridge communicating through JDBC, and utilize JavaBean to become an effective and practical system as the systematic component.

**Keywords**: MVC、Streaming of Video Data、e-learning、ActiveX Control、Tomcat、JDBC。

## 1. 前言

近年來網路教學的應用日益受到重視，使得 e-learning 軟體種類也越來越多。網際網路在教育應用上的價值現今已倍受重視，教育部電算中心於民國 89 年規劃，提出資訊教育總藍圖，其中對於發展網路學習部分也訂定了發展計畫。而「建構全民網路教育，建立終身學習的社會」則是挑戰 2008 國家發展重點計畫的四大主軸之一[7]。

藉由電腦網路學習，在教學者與學習者及教學媒體(工具)間產生互動式學習過程的必要條件。

<sup>1</sup> 感謝本文是由補助產生國科會大專生參與專題計畫產生，計畫名稱：「應用資料包絡分析法探討台灣閩南語教數學之績效評估與研究—以某國小遠距離教學網為例」。NSC 94-2815-C-146 -006 - S

網路媒介最大的優點，是具有個別性、交互性、靈活性與多樣性[1]。它改變了在固定的時間地點，以班為單集體授課的傳統教學模式與單一的教學環境，使教師和學生面臨一種全新的教學模式[2]、學習思維、如何透過網際網路達成找尋自己所需要的資訊和能夠藉由電腦網際網路擴放具有一般性的多媒體性的系統外，更希望能夠建立、完成相較現今系統不一樣的多媒體擴放系統功能。舉例：快速查詢影片資料中所具有的影像，直接就使用者所要撥放的人、事、物做適時的切入，促進多媒體撥放系統能夠具有更多方便大眾的性能，並且能夠藉由管理者、以授權使用者以及一般使用者之間不同權限的管控，來限制每個不同身分之使用者所擁有的不同的系統項目之使用權限，做一個恰當的分項管制。再者，在多媒體播放系統中，增設線上討論區功能，方便使用者在討論區中即時提出使用系統以及設定系統的各種問題，如此，更能讓系統管理者方便了解出系統的缺陷，以方便更新、改善系統，使系統更加完善，以合乎使用者需求[1]。線上學習是一種學習者透過網際網路的媒介，即時且快速地進行自我學習及主動學習的方式。學習的地點不限於教室，亦不再由老師所主導。線上學習隱含自我學習和主動學習的意涵在內，學習者必需主動學習，利用線上學習的環境，達成個人的知識建構或工作績效的提昇[4]。

但是視訊同步化下，頻寬容易受限制而使得網路品質傳輸速度過慢，而導致教學品質不佳，例如：影像速度不同步、聲音傳輸與影像不能同時傳達等等，因此研究利用線性規劃的運算來解決網路視訊寬頻需求。

## 2. 研究方法與流程

本系統採用 MVC 架構，對於 Model、View、Control 均分開建置，View 部分易於分開更新維護，Model 的存取均透過 Control 元件實施存取在傳送至 View，對資料安全上有相對的安全性，如圖 1 所示。因此 MVC 架構是一種被廣泛採用的設計樣式。其目的是在架構高互動性應用系統時的一個良好的軟體架構[6]，主要觀念即是將使用者界面和其所處理展現的資料分離開來[3]。

- 1) Model：在Web-base中的Model大多代表兩部分，包括系統狀態及資料和商業規則的執行元件[4]。
- 2) View：即為與使用者溝通的互動介面，負責顯示Model中的資料，也就是將資料做視覺化的呈現。
- 3) Controller：除了負責接受和處理使用者的互動外更包含了應用系統如何回應使用者的邏輯[8]，因此具有Request的Dispatcher功能。

若以J2EE平台作為MVC架構之實現平台，則Java Server Page為View實現之代表[10]、Servlet類別加上Dispatcher類別則為Controller之實現之代表

[3]，而JavaBeans或Enterprise JavaBeans則是Model實現之代表[5][8][10]，如圖2所示。

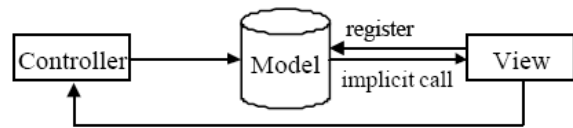


圖 1：MVC 架構

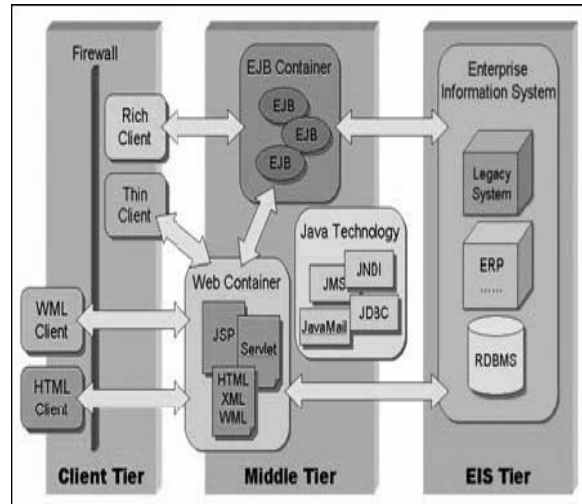


圖 2 J2EE 多層式的架構

而本論文的目標為提供老師及學生之間互動的線上輔助系，結合目前最流行的視訊串流，達到即時線上交談的功能，並配合資料庫達到線上預約、管理等的功能，可提升教師教學品質及對學生問題快速解答途徑，無須透過 Face by Face 即可達到雙向溝通交談，學生亦可透過本系統得知教師是否有空，進而於線上提出問題，有實為教學上的一個有用的系統，在MVC架構下設計此一教學平台，因此研究架構及進行步驟，如圖3所示。

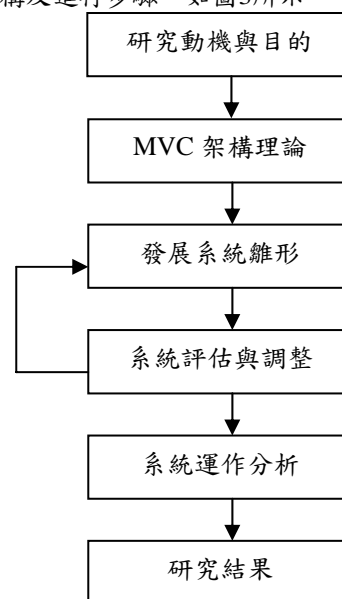


圖 3 研究架構及進行步驟

因此本研究利用SWOT分析MVC架構下之系統優劣勢，與大部分目前語言ASP、PHP開發出來的Web應用來作比較，如表 1 所示。

表 1 MVC架構之SWOT分析

優勢(Strength)	劣勢(Weakness)
1. View 專注於畫面設計，不牽涉資料與邏輯處理 2. Model 元件工作分工清楚，不易搞混 3. Controller 維護 View 與 Model 兩者之間的獨立性增加 4. 程式碼清晰，易修改 5. 增進程式彈性及再利用性	1. 三層分明，但程式複雜度增加 2. 模型和視圖的嚴格分離可能使得調試困難一些
機會(Opportunity)	威脅(Threat)
1. MVC 每一層不同的應用，可重複使用。 2. 有利於通過工程化、工具化產生管理程式碼	1. 代碼文件增多，管理不易，因此，程式設計師對於文件的管理需要費點心思

且為獲得較佳的網路視訊寬頻需求，研究使用線性規劃的運算，先將決策變數頻道中片段確立

$(X_{ij}, i=1,2,\dots, n, j=1, 2,\dots, k)$ ，以求目標式的最大值  $(\text{Max.} \sum_{i=1}^{i=n} X_{ij}, i=1,2,\dots, n, j=1, 2,\dots, k)$ ，然而主要的限制式：

$$\sum_{i=1}^{i=n} X_{ij} = 1, j=1, 2,\dots, k.$$

$$\sum_{i=1}^{i=n} X_{ij} * \frac{1}{P + (i - P) / d} \leq 1, i=1,2,\dots,n.$$

$$X_{ij} = 0, 1.$$

$$i=1, 2,\dots, n, j=1, 2,\dots, k$$

說明：目標函數  $\sum X_{ij}$  實際上是一虛擬目標

函數，因為  $\sum X_{ij} = N$ 。採用此一目標函式的目的是為了透過線性規劃，求出滿足各種頻道頻寬限制的切割片段數。最大切割片段數則是透過逐漸遞增最大，可切割片段數以及採用線性規劃求解而得。

因此本遠距視訊要傳送  $S_{j_1}, S_{j_2}, \dots, S_{j_w}$  等  $w$  個網路視訊片段，這些片段至少  $p+(P_1-p)/d$ ， $p+(P_2-p)/d, \dots, p+(P_w-p)/d$  倍影片片段時間至少出現一次。

### 3. 系統功能與架構

#### 3.1 系統架構

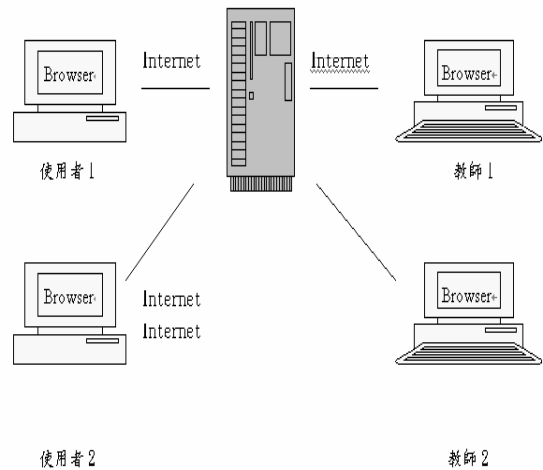


圖 4 系統架構圖

因傳統的電腦輔助教學，隨著網路蓬勃發展，已漸漸轉向網路超媒體化[2]，成為網路教學系統，網路教學的使用者可以和分散在世界上不同地區的使用者共同學習，互相研討，而不會被侷限於封閉的教學環境中。教師和管理者也可藉由網路開放式環境，新增和修改教材內容，使教學內容更有彈性。透過視訊串流即時技術，學生也就是使用者與教師之間，透過線上即時語音作課業的補強，也可以藉此系統作心靈上的交流，因此本系統架構圖如圖 4 所示。

本研究採用 Java 程式語言具有跨平台及支援物件導向的特性[3] [4] [6] [8]，作為此系統的開發程式，提供老師及學生之間互動的線上輔助教學系統，結合目前最流行的視訊串流，達到即時線上交談的功能，並配合資料庫達到線上預約、管理等的功能，因此本系統視訊硬體運作原理架構如圖 2 所示，透過 Sever 端視訊參數的傳遞，學生可藉由視訊串流由線上影音教學，藉由可事先預錄之視訊串

流畫面，作為課後之線上輔導教學。

因此學校在導入 e-Learning 之前，必需先有一套 e-Learning 的策略：不只是將課程內容放到網路上，也不只是引進新的資訊科技或建置一個學習平台，就能夠完成。必須回歸學習的本質，依此打造此遠距線上學習架構，需設計適當的教材以及管理方式[8]。如圖 5 所示。

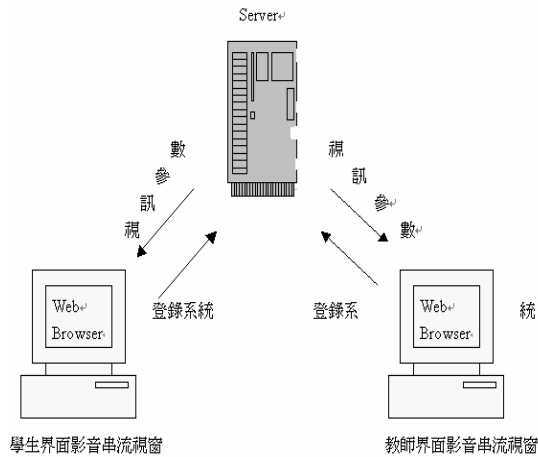


圖 5 視訊硬體運作原理架構

### 3.2 系統實作

#### 3.2.1 視訊傳輸原理

Client 端：首先要有支援 ActiveX 技術的 Web Browser，才能使用 ActiveX Control 元件。使用者可透過 Web Browser，直接在 Home Page 上選取所要的服務項目，此時 Server 端就會將所對應到的 ActiveX Control 下載到 Client 端執行[5] [12]。

Server 端：Server 端與 Windows 為平台，當 Server 收到 Client 端的請求時，Server 端負責 ActiveX Control 下載，並提供串流相關參數，實現遠端串流服務。

### 3.3 系統畫面

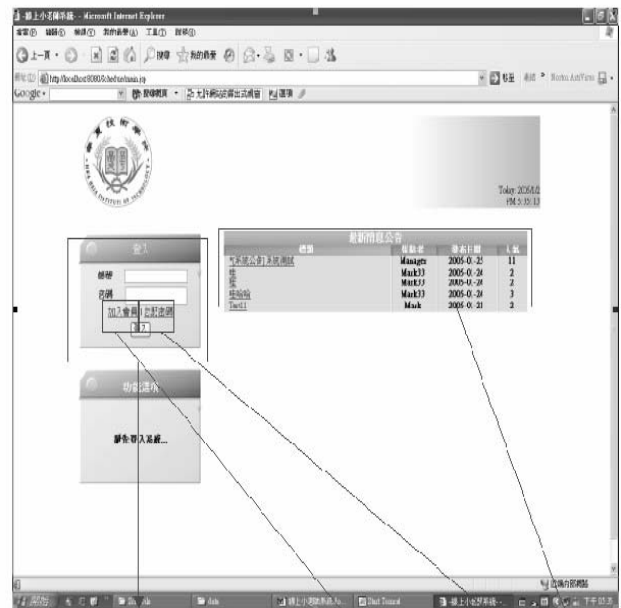
本遠距視訊串流互動式輔導教學平台，若老師想操作安裝軟體的步驟給學生們學習，此時，對於操作畫面的老師便有多種方式可以提供畫面給學生。由不同之帳號登入進出，便可與老師線上同步或者非同步進行遠距教學，功能列分為加入會員 (a)，會員列表(b)等，如圖 6 系統登入畫面所示。

登入系統主畫面後，其功能列表包含老師列表 (a)、同學列表(b)、個人資料更新(c)、公告發布/修改(d)、預約查詢(e)等功能，並且在右側主畫面上，可與學生或者老師預約時間、節次及時段，如

圖 7 系統主畫面所示。

點選預約後，即出現圖 7 Client 端視訊/音訊串流視窗面化，若有線上有人即出現此畫面，與學生線上作互動式的課後輔導教學。

因排版關係，所以圖 8 在下一頁，以實際上線作為本論文系統呈現畫面。



- I. 統密碼輸入欄位：供登入驗證用。
- II. 加入會員：新增會員。
- III. 忘記密碼：忘記密碼，可至此獲得密碼(需通過驗證)。
- IV. 消息公告：含系統權限公告及各會員發付之公告消息。

圖 6 登入畫面



圖 7 系統主畫面

#### 4. 結論與建議

本研究為獲得較佳的網路視訊寬頻需求，研究使用線性規劃的運算來解決網路視訊同步化教學的缺陷，透過此演算法確實獲得提昇了同步傳輸視訊的品質，並且以 MVC 原理架構此以遠距教學平台，使整各系統運作規劃及將來系統延伸方面獲得充分的完善延展修改空間。

因此本研究經實驗發現要如何昇華系統之功能，除考慮視訊壓縮之技術外，首先最主要考慮技術上分使用者端及 Server 端之間的網路功率和頻率。現在得知雙向語音視頻傳輸之重要元素，期待往後可以將其附加進系統之中，以添加、增強系統擴放格式之多元，更希冀有一天能將此系統之設計模式擴充於其他之平台或應用上。

#### 參考文獻

- [1] 劉建宏、郭民安、陳淑玲、劉傳銘，“應用於線上學習之作文批閱系統，”2004 年台灣區網際網路研討會(TANET 2004), pp. 118-123, 2004.
- [2] 許政穆、林建丞，“應用於網路教學的 Web-based 線上閱卷工具，”2001 年台灣區網際網路研討會(TANET 2001), pp. 215-219, 2001.
- [3] 林明松，“在 J2EE 平台上的應用系統中，加入提供 Web Services 功能之研究與設計，”第十四屆物件導向技術及應用研討會，pp. 545-549, 2003.
- [4] 薛念林、賴聯福、張世璟，“應用設計樣式以實作 MVC 架構，”第十四屆物件導向技術及應用研討會，pp.185-192, 2003.
- [5] 黃嵐欽，“使用 MVC 設計樣式來設計網頁的整合生物資訊系統，”中原大學資訊工程研究所碩士論文,PP.1-5,2004.
- [6] 張明琅，“遠距監控於射出成形製程之應用，”國立清華大學動力機械工程研究所碩士論文,PP.1-5,2004.
- [7] 行政院，挑戰 2008：國家發展重點計畫（2002-2007），<http://www.cepd.gov.tw/2008/index.htm>，民國 91 年。
- [8] 矇矇的祕密基地，<http://www.kenming.idv.tw/index.php?blog=5&m=20041107>
- [9] Nicholas Kassem and the Enterprise Team “Designing Enterprise Applications with the J2EE Platform, Second Edition”, Version 1.0 ,Sun Microsystems, Inc., 2000
- [10] Gunjan Samtani and Dimple Sadhwani, “EAI and Web Services-Easier Enterprise Application Integration?”, <http://www.webservicesarchitect.com/content/articles/samtani01.asp> ,October 17,2001
- [11] Web Services Description Language (WSDL) 1.1 <http://www.w3.org/TR/wsdl>
- [12] G. Booch, J. Rumbaugh, and I. Jacobson, The Unified Modeling Language User Guide, Addison Wesley, 2000.



圖 8 Client 端視訊／音訊串流視窗