

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

( 網際網路互動式多媒體英語學習機制之設計 )

The Design of Interactive Multimedia Language  
Learning Mechanisms on the Internet

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC 89 - 2218 - E - 032 - 014

執行期間：89 年 8 月 1 日至 89 年 7 月 31 日

計畫主持人：郭經華

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：私立淡江大學

中 華 民 國 九 十 年 十 月 二 十 六 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 89-2218-E-032-014

執行期限：89 年 8 月 1 日至 90 年 7 月 31 日

主持人：郭經華 淡江大學資訊工程學系

計畫參與人員：吳炳煌、廖淑凌、江彥廷、王冠能

淡江大學資訊工程學系

chkuo@mail.tku.edu.tw

## 一、中文摘要

英語學習是國民教育中不可或缺的一環。但是，綜觀目前市面上各種網路英語教學與學習的環境，大都仍停留在侷限於單機軟體使用或靜態網頁展現或音訊直播的呈現方式，欠缺所需之互動，不易引起英語學習者的興趣，無法推廣至社會各階層。因此，為了使得英語教學環境能夠更具實用性與趣味性，在計畫中我們實現了“互動式線上語音討論”與“網路電影教學”等功能。其中，在“互動式線上語音討論”功能方面，藉由與其他學習者或老師的即時線上討論，來增進學習上的效果。在“網路電影教學”功能方面，以英語電影對白為素材，讓學習者能夠從影片播放中，學習到世界各地不同的會話方式，本計畫之重點即是設計與實作實現以上目標所須之機制。

**關鍵詞：**多媒體儲存機制、視訊傳輸、層次化伺服器、語音傳輸、共同編輯、服務品質

## Abstract

We design and implement a networked language learning environment in this project. The designed system is over the Internet. To realized such an environment, a multimedia video storage, video transmission, video server, voice transmission, and text co-editing schemes are designed. Thus, learners are able to execute on-line conversation as well as co-editing a common text. Meanwhile, learners enable to random access the dialogue in a particular movie or any movies in the video server. This

function provides many special features, especially the interactivity, that attracts learners leaning motivation.

**Keywords:** Multimedia Storage, Video Streaming, Scalable Server, QoS, Co-Editing, Packet loss, Delay jitter, Voice transmission

## 二、緣由與目的

眾所皆知，語言對人類而言是非常重要的而迅速的溝通媒體。尤其在現今地球村國際化的社會中，英語學習不僅增進學術與技術之交流，更摒除了國與國之間的藩籬。然而目前為止絕大部分的教學工具缺乏互動式的學習機制，學習者只能遵從工具所設計之既定學習模式來進行學習。當學習者無法從固定模式中有效學習時，這個問題將一直存在下去，進而影響到英語學習的效率與興趣。

因此，為了使得英語教學環境能夠更具實用性與趣味性，在整個計畫中我們實現了“互動式線上語音討論”與“網路電影教學”兩大功能。其中，在“互動式線上語音討論”功能方面，除了可以讓學習者清楚了解英文語句閱讀上的抑揚頓挫，還可以藉由與其他學習者或老師的線上討論，來進一步增進學習上的效果。在“網路電影教學”功能方面，為了縮小標準英語與實際生活用語上的差異，我們將以熱門英語電影等影片資料為素材，讓學習者能夠從影片播放中，學習到世界各地不同的會話方式。除此之外，由於這兩種學習功能，皆設計可以透過校園網路或網際網路(Internet)來進行，因此將來勢必可以推廣至一般網路族群，藉以增加吸引更多的英

語學習者。

就上述兩種網路多媒體英語學習功能而言，包含許多必須要加以研究與克服的議題，而這些議題也是本計畫的執行重點。其中，在“互動式線上語音討論”方面，為了使得即時性語音資料能夠順利傳輸，我們實作 (1)可調適語音傳輸機制，使得語音討論在惡劣的網路環境下依然能夠進行。另外，在本計畫中也設計 (2)流程控制與共同編輯技術，以確保當進行共同編輯、或討論時系統運作的正確性與穩定性。至於，在“網路電影教學”方面，我們規劃出 (3)層次化(scalable)影片伺服器架構，以擴大此教學功能之適用區域範圍。另外，為了增進影片伺服器與網路通道的效率，我們設計了一套 (4)影片前處理(preprocess)演算法，藉著影片儲存與擷取的最佳化，以達到提昇使用效能的目的。最後，則採用 (5)QoS 網路傳輸機制，利用可調適機制來進一步確保影片資料傳輸的連續性。

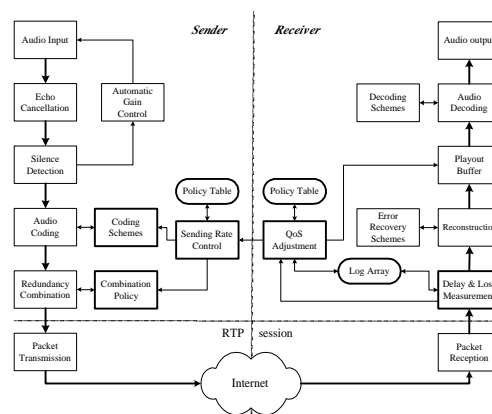
### 三、結果與討論

#### } 互動式線上語音討論

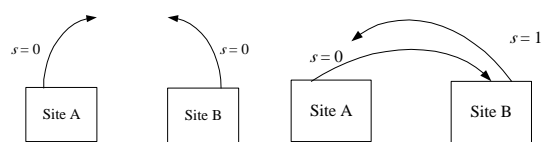
此部份最主要是提供使用者語音交談、討論，以及針對英文作文進行共同編輯的動作。關於語音交談部分，我們設計可調適的語音傳輸機制，以克服語音封包在網路上的丟失及延遲。在共同編輯部分，主要則是保證編輯時，文件資料達到一致性的目的，此部份之成果業已發表於國際研討會(ICCE 2000) 並獲得最佳論文獎[1]，完整的結果業已完成論文投稿[2]。

##### (1) 可調適語音傳輸機制

我們所設計的機制如圖一，主要在傳統的方法中加入 QoS 的監控程式，此程式能依照網路的狀況，決定封包的發送策略。另外還有語音播放的機制，計算出最佳的延遲時間來播放語音資料。在發送端方面，語音輸入裝置之後有 (1) 語音訊號處理，(2) 壓縮和重複資訊的產生，和 (3) 即時封包傳輸機制。在接收端方面，有 (1) 即時封包接收，(2) 延遲與丟失測量，(3) 封包重建，(4) 可調適播放緩衝區，(5) 語音解壓縮，然後是語音輸出裝置。



圖一、可調適即時語音傳輸系統架構圖



(a)同一時間產生的事件 (b)不同時間產生的事件

圖二、事件的順序關係

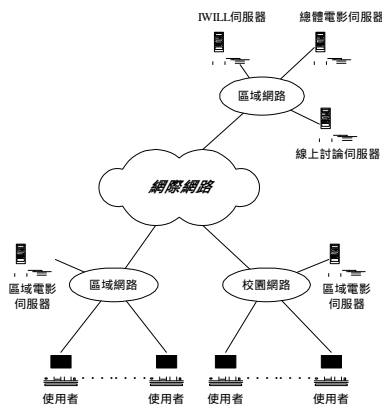
##### (2) 流程控制與共同編輯技術

本系統還能針對一篇文章進行共同編輯的動作，以傳統的方法而言，我們必須設計一個 floor control 的機制，使用者必須取得 floor 才有權做存取的操作，例如編輯某一段句子等等，使用者的所有存取動作都是藉由 floor 的控制來達到編輯資料的一致性，但是其缺點是同一時間只有一人能取得 floor。故我們設計一套演算法來改進這個缺點，目的是要讓使用者同時可以編輯某一文章，完全不需要對文章做鎖定(locking)的動作，並且保證資料能一致。

本計畫中共同編輯的演算法是改良自先前的演算法[3]，並完成同一時間內，使用者可以同時進行編輯文章的工作。對於每一個編輯的動作(例如 Insert、Delete 等等)，我們視為一個事件(Event)，不同端點產生的事件有其順序性，如圖二所示。如果兩個事件不具有順序性，則表示此兩事件是在同一時間發生的，沒有先後的關係，如圖二(a)所示，A、B 兩端同時完成本身的編輯動作，並發出事件的訊息通知對方。

#### } 網路電影教學

在這個部分，我們規劃 (1)層次化(scalable)影片伺服器架構，以擴大此教學功能之適用區域範圍。另外，為了增進影片伺服器



圖三、英語教學環境網路架構圖

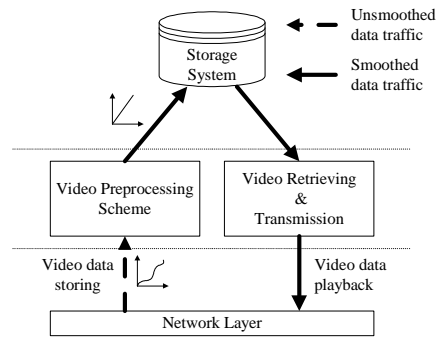
與網路通道的效率，我們設計一套 (2)影片前處理(preprocess)演算法，藉著影片儲存與擷取的最佳化，以達到提昇使用效能的目的。最後，我們還採用 (3)QoS 網路傳輸機制，利用可調適機制來進一步確保影片資料傳輸的連續性。

#### (1) 層次化(scalable)影片伺服器架構

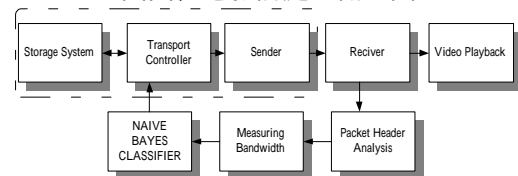
為了降低對網際網路的衝擊、縮短影片播放的等待時間、並提昇影片播放的穩定性，我們採行層次化影片伺服器架構。在整個電影伺服器的配置上，主要規劃為兩個層次，分別為“總體電影伺服器”與“區域電影伺服器”，如圖三所示。其中，“線上討論伺服器”為實現互動式線上語音討論功能所需之流程控制單元。另外，“總體電影伺服器”與“區域電影伺服器”為實現網路電影教學功能所需之影片儲存單元。

#### (2) 影片前處理(preprocess)演算法

為了維持網際網路資料傳輸與播放的品質，並提昇伺服器與網路的使用效能，在本計畫中，我們藉由磁碟硬體與影片資料特性的分析，設計一套更有效率的影片前處理技術。而在整個前處理機制上，分別針對分區磁碟(Zoning Disk)資料存取技術、與資料存取序列最佳化技術來進行研究，而在這方面，我們已有相當研究成果 [4][5]。



圖四、電影前處理概念圖



圖五、可調適機制流程圖

#### (3) QoS 網路傳輸機制

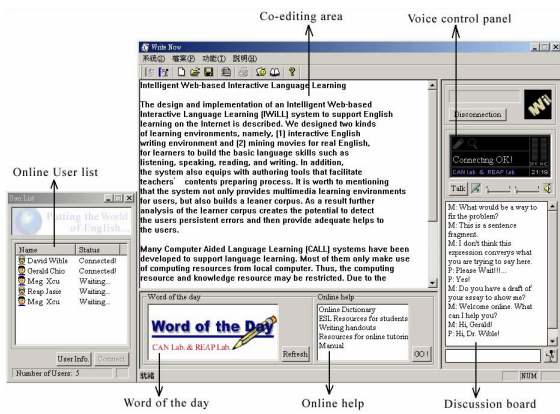
寬頻網路的出現使得網路數位視訊傳輸服務逐漸盛行。而可調適機制之設計，即是針對網路環境即時提供最佳影像傳輸服務品質。此研究之可調適機制即以網路瓶頸(bottleneck link)之現象推算網路瞬間頻寬值，再將所得的瞬間頻寬值以機器學習(Machine Learning)之自然貝氏分類法則(Naïve Bayes Classifier)，即時性地調適傳送端之視訊資料傳輸位元率(Bit Rate)，使傳送端能依至接收端之間的網路狀態，傳送最合適的視訊傳輸位元率給接收端，以提高接收端視訊連續播放之品質。而在這方面，我們已有些許研究成果，除完成碩士論文外並發表於國內學術會議[6]。

#### 四、計畫成果自評

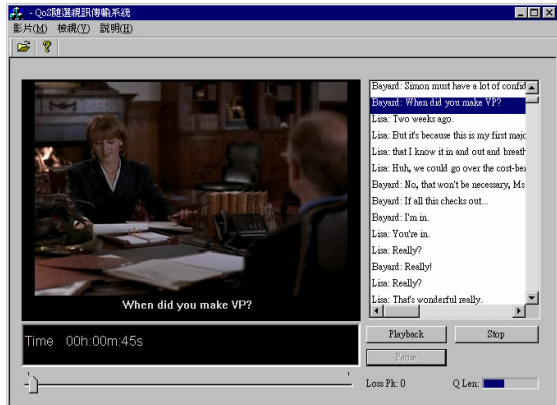
在本計畫中，我們各別針對語音與電影教學兩部分做了設計，並實作了一套網際網路互動式英語教學介面，相信這套多媒體互動式教學工具，能使得英語教學環境更具實用性與趣味性，進而增加學習上的效果。

#### } 互動式線上語音討論

可調適語音傳輸與寫作環境實作之介面如圖六所示：



圖六、互動式線上語音討論與寫作介面



圖七、網路電影教學使用者介面

關於此部分之研究成果，我們已發表於國內外會議論文，詳見[1][2]。

### } 網路電影教學

網際網路互動式英語電影教學實作之介面如圖七所示。關於此部分之研究成果，已發表論文於國內會議論文[4][5]，網路傳輸上亦有論文發表[6][7]。

本計畫之執行，有非常豐碩的成果，除感謝國科會之贊助外，亦是淡江電腦與網路實驗室師生努力的成果。

整個計畫的執行在技術面上，對包含有多媒體儲存機制、視訊傳輸、層次化伺服器、語音傳輸、共同編輯、服務品質等網路傳輸之重要議題，我們提出解決之道，在應用面上，我們實作了一學習環境提昇學習，未來此一相關議題依舊有許多進一步待探討的空間，諸如視訊對話語意分割技術，使所取之對話是一完整的對話片段，群播技術掌控，使多人對話可以群組模式進行，希望國科會可繼續贊助我們在這方面的研究。

## 五、參考文獻

- [1] Chin-Hwa Kuo, David Wible, and Chia-Lin Chio, "The Design of Synchronous English Writing Environment for the Internet," Outstanding Paper Award AACE/ICCE2000, Taipei, Nov. 2000. (NSC 89-2218-E-032-014)
- [2] Chin-Hwa Kuo, David Wible, and Chia-Lin Chio, "The Design of a Synchronous Virtual Writing Clinic," *Journal of Information Science and Engineering*, conditional acceptance, April 2000. (NSC 88-2213-E-032-002) (NSC 89-2218-E-032-014) EI
- [3] Chin-Hwa Kuo, Chia-Lin Chio, Chen-Hsiang Yu, and Wen-Yang Hsia, "In Supporting of Distributed Co-Editing Environment", in Proc. ICS, Workshop on Computer Networks, Internet, and Multimedia, pp17-24, 1998
- [4] Chin-Hwa Kuo, Li-Chun Sung, Meng Chang Chen, "Design Issues in Multi-Zone Disks Video-on-Demand Systems," Vol. E83-D No. 5, pp.1058-1072, May 2000.
- [5] Li-Chun Sung, Chin-Hwa Kuo, Meng-Chang Chen and Ming-Yi Lai, "A Continuous Media Placement Scheme in Multi-Zone Disks", Proceedings of International Computer Symposium (ICS), Workshop on Computer Networks, Internet, and Multimedia, December 2000. (NSC 89-2218-E-032-014)
- [6] Ming-Yi Lai, Li-Chun Sung, and Chin-Hwa Kuo, "即時性可調適傳輸位元率之決策機制", Proceeding of Workshop on the 21<sup>st</sup> Century Digital Life and Internet Technologies, May 2001. (NSC 89-2218-E-032-014)
- [7] Ming-Yi Lai, Li-Chun Sung, and Chin-Hwa Kuo, "The Design of Adaptation Schemes for Real-Time Video Streaming," to be submitted, ISCAS2002. (NSC 89-2218-E-032-014)