

行政院國家科學委員會研究計劃成果報告

電腦協同計算之操控管理 Floor Management for Collaborative Computing

研究計劃：NCS88-2213-E032-002

執行期限：87年8月1日至88年7月31日

主持人：郭經華 淡江大學資訊工程系

一、中文摘要

由於網際網路之普及，未來人與人之間溝通的方式可預期的將有重大的改變。藉由桌上型電腦身處異地的兩方可以文字、語音，乃至於視訊一起來交換訊息，這種情況之下，通訊的效率將有巨大的改善。在此計畫中，我們除延續去年於電腦協同作業系統研究上的成果外，更專力於發展(1)操控環境管理與(2)語音輔助工具之設計等兩項重要研發議題。在本計畫中，我們整合了電腦與網路科技，設計與實作一即時線上的虛擬英文會話寫作環境(Cyber English Conversation and Writing Clinic) — CAN TALK。為達到良好的學習與溝通互動，系統中除了一般討論室之設計外，另有(1)文章討論、(2)共同編輯以及(3)即時語音傳輸等輔助工具，是以教師與學生之間或學生與學生均可以此環境進行即時討論與學習，此外系統亦紀錄學生學習過程的資訊，語言學研究者可以知識採擷之技術，利用這些資料了解學生在即時寫作環境下常犯的錯誤，這些資料的分析有助於測知學習盲點，提昇學習興趣與效率。

關鍵詞：即時語音傳輸、共同編輯、註解提示庫。

Abstract

Due to the popularity of the Internet,

the way of people-to-people remote communication is going to change dramatically. As we have seen, people at remote sites are able to communicate with desktop computers by using text, audio, and video. Under such an environment, the communication efficiency will be improved significantly. In the present work, we extend our previous result in the designing of a computer supported cooperative work (CSCW). We develop two mechanisms, namely, (1) co-editing conflict resolving and (2) voice delivering on the Internet. By integrating these tools, we design and implement a Cyber English Conversation and Writing Clinic (CAN-Talk). In this English Learning Environment, it consists of (1) chat room, (2) co-editing room, and (3) on-line conversation functions. Therefore, Tutors and students are able to talk and write through cyberspace. Furthermore, the recorded data can be used for further analysis to detect students' learning difficulties. The advantage of distance learning in the system is fully illustrated.

Keywords: Voice Transmission, Co-Editing, Comment Bank

二、計劃緣由與目的

由於Internet的迅速發展，人與人的溝通逐漸不受空間和時間的限制，除了資訊的快速流通之外，企業營運、商務活動

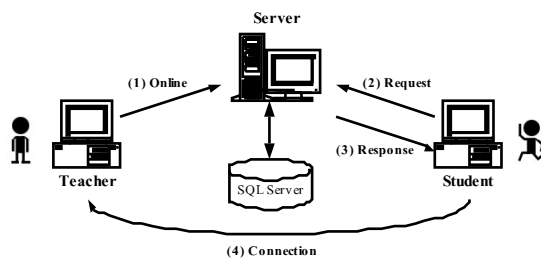
乃至於教育學習等等，都使用網路來達到更方便、更有效率的應用。目前淡江大學的電腦與網路(CAN)實驗室正和英文系合作發展一互動式的英語學習環境，計劃中，我們即針對英文會話、寫作來設計一個虛擬英文會話及寫作(Cyber English conversation and writing clinic)系統，此系統將結合電腦強大的處理能力與網路的便捷性來發展更有效率的英語教學環境。

三、結果與討論

本計劃設計的技術，包括會議管理、選取區的同步技術、共同編輯環境、語音傳輸以及註解提示庫之設計等。

1. 會議管理

CANTALK 的起始是透過一 Server 來完成，此 Server 程式紀錄老師們的連線狀態，當學生啟動 CAN TALK 後，系統將和 Server 進行連結，學生可以從 Server 端決定呼叫的對象，並提出連線要求(圖一)。



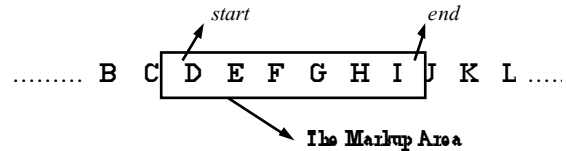
圖一、CAN TALK 系統的起始步驟

2. 選取區之同步

對於選取區的同步，主要是希望方便使用者的討論，當某一方對文章做了選取動作，另一方也能立即反應。因此對於文章中某一段被選取的區域，我們必須標示出選取區域的起始和結束位置，我們以兩個變數 *start* 和 *end* 分別來表示，如圖二所示。

當某一方做了選取的動作時，我們立即紀錄此段落的起始和結束位置，並且將這些資訊放入封包中送出，全部的動作

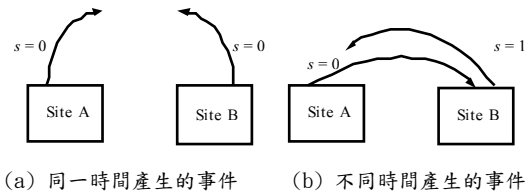
在滑鼠左鍵放開後完成。但是在對文章做選取時，有一個情況可能會發生，就是使用者可能選取某一段落之後要進行編輯的動作，為了區別單純的選取與編輯動作，使用者在選取之後可以滑鼠右鍵來呼叫編輯的子視窗，接著對某一段落進行編輯。



圖二、選取區的起始與結束位置

3. 共同編輯環境

共同編輯的演算法是改良自[1]的演算法，希望達到同一時間內，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，反之，如果兩事件非同時發生，則必有順序性(圖三)。



圖三、事件的順序關係

4. 語音傳輸

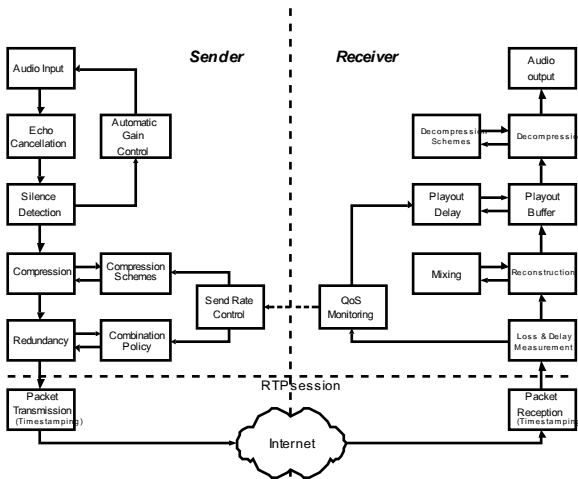
現今的 Internet 是在盡其可能(best-effort)的情況下共用固定網路頻寬，對於即時性語音資料而言，可能遭遇隨機性的傳輸延遲(transmission delay)[3][4]和封包丟失(packet loss) [5][6]等問題。

影響聲音播放連續最主要的原因之一是封包傳輸過程中的延遲變異[7]，其解決方式的關鍵在於播放延緩時間的調整[6]。聲音封包在接收端播放之前必須進入一個緩衝佇列，因此必須先等候佇列內接收的封包數量到達一定之後才開始進行播放的動作，如此聲音才不致發生播放

斷續的情形。

封包在網路傳輸過程中所造成的遺失也是一大問題。克服封包遺失的方式有很多，比較熱門的是以重複封包(redundant packet)為主的正向錯誤修正(Forward Error Correction)[5][6]。當每個語音封包發送時，發送端會在此封包中附加一些額外資料作為封包丟失時的重建資訊，一旦封包在傳輸過程中遺失，接收端便可根據下一個封包所包含的重建資訊進行修復補償的動作。

為了克服語音傳送時的延遲和丟失，我們在傳統的語音傳輸系統中加入了服務品質的監測，如圖四所示，詳細的演算法請參閱[2]。

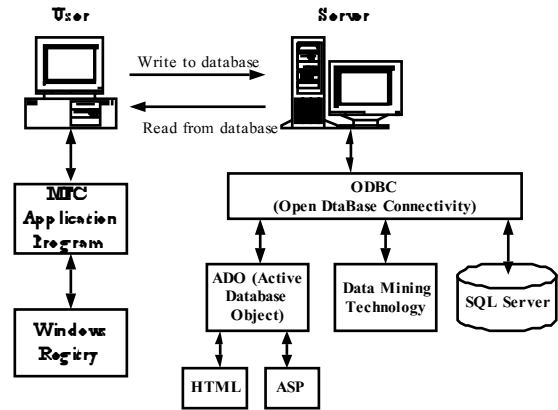


圖四、語音傳輸機制概觀

5. 註解提示庫(Comment Bank)

另一個重點議題是在英文作文的註解功能。為了讓老師收集註解重複使用，並進行統計分析，改善教學重點，我們將針對老師設計一註解提示庫，此註解提示庫將與資料庫連結，將有助於往後以資料採擷技術(Data Mining)進行語文學習之研究工作。

圖五顯示此註解提示庫與資料庫的架構，資料庫是使用 MS SQL Server 7.0 實作完成，遠端的 Server 程式透過 ODBC 介面來存取資料庫，當註解資料修改時，可以動態更新資料庫內容。



圖五、註解提示庫與資料庫的架構

6. Recording systems

此紀錄系統是針對學生而設計。在一次討論中，老師可能對一篇文章下了許多註解，以學生的觀點而言，這些註解有其重要性和參考價值，所以並不希望隨著使用者的離線而消失，最好的辦法就是將這些註解以檔案的格式儲存起來。我們將提供此介面，並設計一程式將這些註解以文字模式進行儲存，以方便編輯操作。

四、計劃成果自評

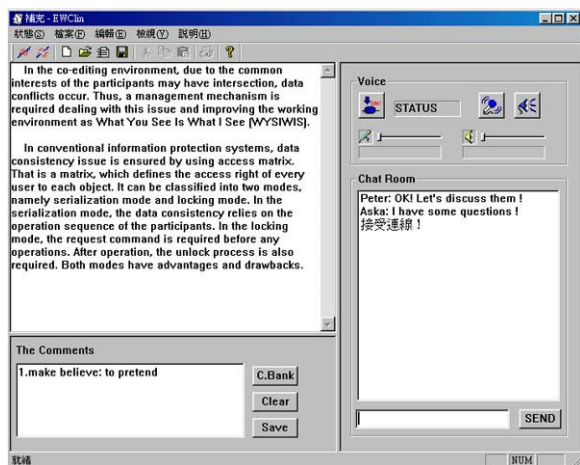
整個 CAN TALK 系統是在 Windows 98 作業平台上開發的，設計的觀念是使用物件導向(OOB)的方式，希望將各個功能以模組化的方式來完成各模組及架構如下。

表一、系統模組及功能

系統模組	功能
語音控制介面	控制即時性語音傳輸，並包含可調適語音傳輸機制
線上作文診斷區	可針對某一篇文章進行討論和編輯，包含選取區同步機制和共同編輯機制
討論區	文字模式的討論區，具備聊天功能
註解功能區	可以啟動 Comment Bank，亦可紀錄註解資料，並以檔案格式儲存

在這次的國科會計劃中，我們設計並實作了一虛擬英文會話及寫作系統，整

體介面如圖六所示。



圖六、CAN TALK 使用者介面

本學習環境是淡江大學電腦與網路(CAN)實驗室和英文系合作發展，系統功能是以學習的目的而開發的，因此能符合學習者的需求，本系統目前已經實作出並由淡江大學英文系師生測試使用中，未來希望擴展其使用範圍，讓電腦與網路的便捷性，改善傳統教學所帶來的不便。

感謝國科會支持，由於本計劃之遂行，二位同學完成其碩士論文[8][9]，其結果正整理為期刊論文準備投稿中。

五、參考文獻

1. 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
2. Chin-Hwa Kuo, Tsung-Chieh Hsu, and Wen-Ching Hsi, "Adaptive Scheme for Packet Audio over the Internet", in Proc. SPIE, Vol.3561, pp242-252, September 1998.
3. Tsung-Chieh Hsu, "Adaptive Synchronization Mechanism for Packet Audio Over the Internet", Jun 1998
4. Sue B. Moon, Jim Kurose, and Don Towsley, "Packet Audio Playout Delay Adjustment: Performance Bounds and Algorithms", ACM Multimedia, Jan 1998, pp17-28.

5. M. Podolsky, C. Romer, and S. McCanne, "Simulation of FEC-Based Error Control for Packet Audio on the Internet", Proc. IEEE Infocom'98.
6. J-C. Bolot and A. V-Garcia, "The Case for FEC-based Error Control for Packet Audio in the Internet", ACM Multimedia Systems.
7. S. Jha and M. Fry, "Continuous Media Playback and Jitter Control", Proc ICMCS'96, pp.245-252.
8. 奚文景, 可調適新一代網際網路語音傳輸機制之研究, 淡江大學資訊工程學系碩士論文, 1999
9. 陳維浩, 網際網路上語音傳輸機制之研究, 淡江大學資訊工程學系碩士論文, 1999