

# 行政院國家科學委員會研究計劃成果報告

## 電腦互助系統設計與製作

### Design and Implementation a Computer supported Cooperative Work System

研究計劃: NSC87-2213-032-005

執行期限: 86年8月1日至87年7月31日

主持人: 郭經華 淡江大學資訊工程學系

#### 一、中文摘要

本計劃發展一雛型電腦互助(Computer Supported Cooperative System, CSCW)應用系統, 利用連接於網路上的多媒體電腦, 進行語音、文字、圖像等即時多媒體通訊, 以有效地提昇彼此的溝通效率。整個計劃包含:

- (1) 議程管理系統設計 (Session Management System Design): 設計一架構於全球資訊網(WWW)上的電腦互助應用議程管理系統。
- (2) 議程進行系統設計 (Session Processing System Design): 設計一語音與游標指示器 (tele-pointer) 的同步機制。
- (3) 人機介面設計 (Graphical User Interface): 整合在 Windows 95 微軟視窗作業平台上發展一雛型電腦互助系統。

此計劃有助於提昇(1)WWW設計相關技術(2)多媒體同步研究(3)人機介面設計等, 所開發的電腦互助應用系統, 亦可用於遠距教學、遠地醫療等實際應用。

關鍵詞: 電腦互助應用系統、遠距教學、遠地醫療。

#### Abstract

In the present project, we design and implement a prototype of computer supported cooperative work (CSCW) system. Thus the multimedia computers connected to networks can communicate in

real-time by using multimedia such as voice, text, graph, and image. Under such circumstance, the overall communication efficiency can be significantly improved. In this project, we particularly emphasize the following issues:

- (1) Session management system design: We design a World Wide Web (WWW) based CSCW session management system.
- (2) Session processing system design: We design a voice tele-pointer synchronization mechanism.
- (3) Graphical User Interface: A graphical user interface is implemented on Windows 95 platform.

The success of this project is of benefits to the following technologies: (1) Web related technology, (2) multimedia synchronization, (3) graphical user interface design. The developed CSCW system has many applications, such as distance learning.

**Keywords:** CSCW, Distance learning, Multimedia synchronization

#### 二、計劃緣由與目的

網路技術的進步, 使數位多媒體資料得以即時傳輸, 其廣泛應用包含視訊會議 (Video Conference)、遠距教學 (Distance Learning)、遠地醫療 (Remote Clinic) 等, 因此整合電腦與通訊的應用已是未來資訊發展的重要趨勢, 而電腦互助系統的設計, 便是整合這些技術。在此系統的應用

下，不同地點的人們可以利用此作業環境共同工作，進而得到更好的工作效果。

在一個協同工作的環境下，議程的控制是十分的重要，其中包括會議的邀請、會議行程的管理等等。而在會議的進行中，語音的傳輸是必需的，良好的設計可以提供更佳的音質；其它如共同資源的分享與使用等，都必須有完善的機制來避免衝突情況的發生。

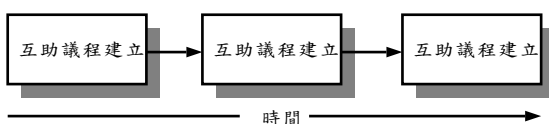
針對以上的需求，我們設計一電腦互助系統的雛型，整合其相關的技術，從會議的起始、進行，以至結束，都能達到最佳的效率。

### 三、結果與討論

整個電腦互助系統可以分成兩個子系統，即(一)議程管理系統與(二)議程進行系統。

#### (一)議程管理系統設計

如圖一所示，議程的管理包括互助議程的建立、進行與結束，其目的是要使參與者和議程維持聯繫，並管理議程的進行。而界面的設計將以全球資訊網為基礎(Web-based)，管理系統以及參與者間的溝通都是在 Web-based 的介面環境下。



圖一、互助議程三階段

#### 1. 互助議程的建立

議程的起始者首先建立一個議程，並且選擇參與者，或接受參與者的申請。伺服器紀錄參與者的基本資料，如 IP、姓名、網路環境等。接著選定議程的主席(chairman)，主席端的主機用以統籌議程進行的資料，待一切就緒後便進入議程進行階段。

#### 2. 互助議程的進行

議程管理系統在此階段只負責中途加入或離席的狀態處理，而不參與資料的傳

遞與整合，此工作是由議程進行系統所負責處理。

#### 3. 互助議程的結束

由主席端決定結束時機，管理伺服器接獲結束訊息後，儲存議程動態狀況資料表，並記錄議程中重要的資料。

詳細成果請參見參考文獻五、六。

#### (二)議程進行系統設計

此系統最主要有三個部分運作：

##### 1. 游標/電子筆偵測模組

在會議進行中，同一時間只有游標或電子筆兩者之一，某一參與者取得使用權之後，游標/電子筆偵測訊號被開啟(ON)，所收集到的資料被送到同步機制中進行處理。

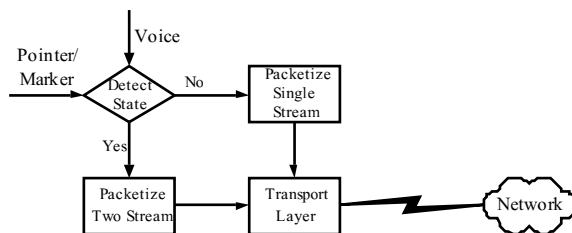
##### 2. 語音偵測模組

語音資料先利用 PCM 技術予以數位化(Digitalization)，若語音偵測模組偵測為 Talk Spurt，則擷取語音樣本，並把資料送到同步機制中進行處理。

##### 3. 同步機制

我們使用以聲音為主的區段分割方法，如圖二所示，主要是判斷聲音與游標/電子筆同步時的處理。

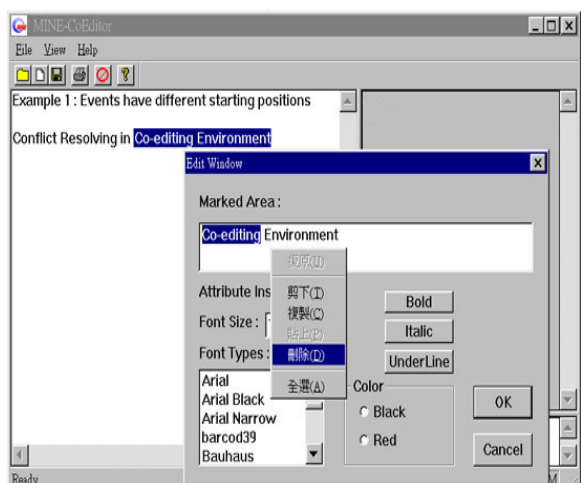
詳細成果請參見參考文獻一、七、八。



圖二、同步機制流程圖

#### (三)人機介面設計

在 CSCW 的系統中，必須提供一共



圖三、共同編輯系統

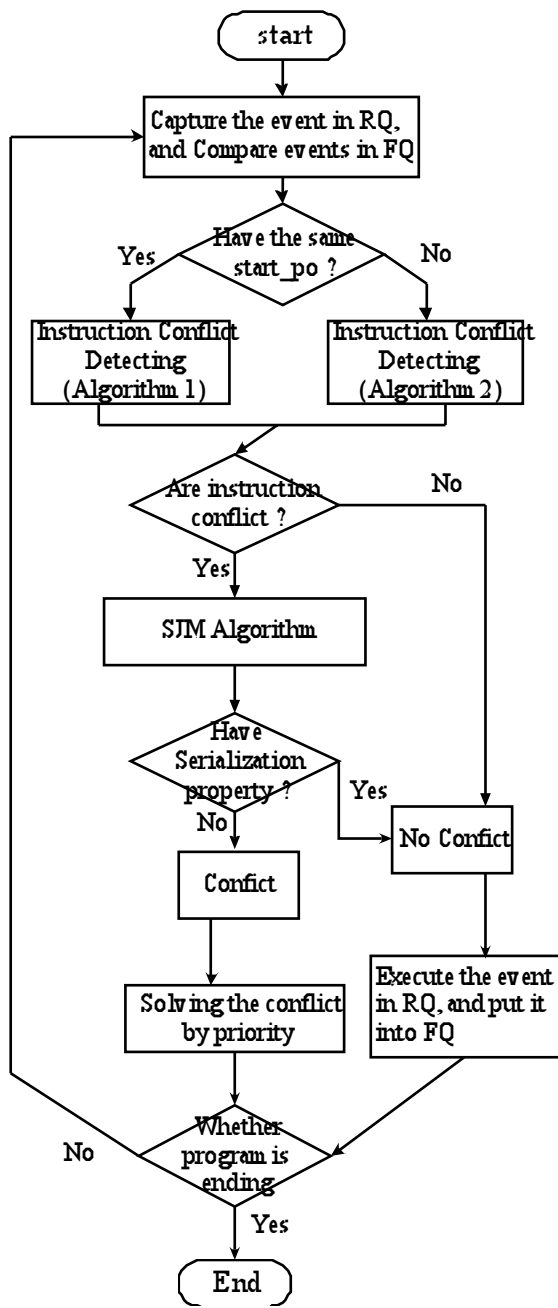
機制的設計首先比較編輯指令間是否衝突，再依照時間的順序決定指令是否可以被執行。其演算法如圖四所示。

詳細成果請參見參考文獻九、十、十一。

#### 四、計劃成果自評

在這次的國科會計劃中，我們設計並實作了一雛型 CSCW，整體架構如圖五所示。

這個系統整合了多項技術，包括 Web-based 介面設計、媒體同步、共同資料編輯的一致性等，其中媒體同步更是牽

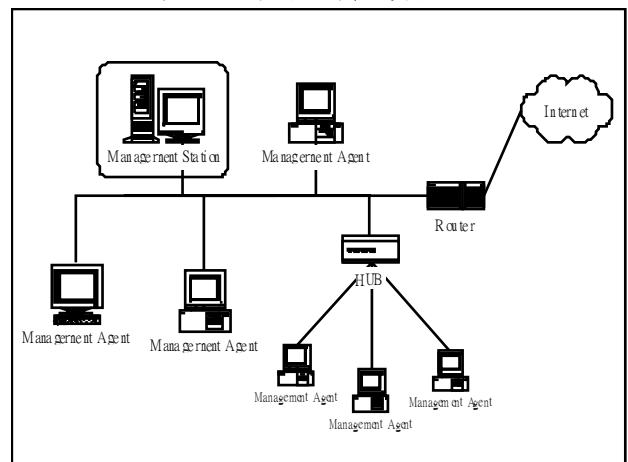


涉到語音在網際網路上傳輸的技術，包括壓縮方式、封包延遲與遺失的克服等等；而共同編輯系統則提供多位參與者在同一時間內即時性地編修文件，且保證資料的一致與完整。

在此計劃下，我們完成了三篇碩士論文，發表四篇研討會論文，投稿一篇期刊論文[12]正審理中。

此計劃執行，在核心技術發展上以具初步成果，懇請貴會爾後繼續給予支持。

圖四、共同編輯機制



圖五、系統整體架構圖

#### 五、參考文獻

1. Chin-Hwa Kuo, Timothy K. Shih, Tsu-Feng Kuo, and Jung-Ji Yang, "A Voice-Pointer Synchronization Strategy for Collaborative Computing," *Proceedings of The Third Joint Conference on Information Science, CS&I'97*, pp. 93-96.
2. Eve M. Schooler, "Conferencing and collaborative computing," *Multimedia Systems*, 1996, pp. 210-225.
3. *Enhanced CU-SeeMe User Guide*, White Pine Software, Inc, 1996

4. Jeff Pulver, *The Internet Telephone Toolkit*, Wiley Computer, 1996
5. 阮俊凱, 電腦互助系統中群體會議邀請機制之研究, 淡江大學碩士論文, 民國八十七年。
6. Chin-Hwa Kuo, Timothy K. Shih, Hsi-Tsung Wang, and Chun-Kai Juan, "A System Architecture of CSCW," *Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Processing System*, October 1997.
7. 許宗傑, 網際網路上可調適性語音同步機制之研究, 淡江大學碩士論文, 民國八十七年。
8. Chin-Hwa Kuo, Tsung-Chieh Hsu, and Wen-Ching His, "Adaptive Scheme for Packet Audio over the Internet," *SPIE, International Symposium on Lasers, Optoelectronics, and Microphotonics*, September 16-19, 1998.
9. 王錫琮, 協同計算環境中操作權控制之研究, 淡江大學碩士論文, 民國八十七年。
10. Chin-Hwa Kuo, Timothy K. Shih, Hsi-Tsung Wang, and Chun-Kai Juan, "A System Architecture of CSCW," *Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Processing System*, October 1997.
11. Chin-Hwa Kuo, Timothy K. Shih, Hsi-Tsung Wang, and Chun-Kai Juan, "A System Architecture in Supporting Collaborative Computing," *International Symposium on Multimedia Information Processing*, pp.549-554, Taipei, Taiwan, December 1997.
12. Chin-Hwa Kuo, Keh, Chia-Lin Chou, "Data Conflict Resolving in Distributed Co-editing", *International Journal for Coerative Computing*, submitted for publication, September 1998.