



PB8802-00

# 多媒體應用之資訊描述、處理與網路通訊研究總計畫成果報告

計畫編號：NSC 88-2218-E-007-013

執行期間：87/08/01~88/07/31

主持人：陳永昌 國立清華大學電機系

共同主持人：黃仲陵 國立清華大學電機系

呂忠津 國立清華大學電機系

張隆紋 國立清華大學資訊系

## 一. 中文摘要

本研究群之研究重點在於視訊壓縮編碼、視訊處理與網路傳輸方面。在既有的基礎上，視訊壓縮繼續研究可適用於多媒體通訊廣泛相容之壓縮技術，包括以物件導向更有效率的分割 (segmentation) 技術、以配對追尋 (matching pursuit) 為基礎的編碼技術。這些研究都是針對網際網路有限頻寬但要有效的達成傳送高品質畫面而設計的。此外，針對多媒體通訊需求，MPEG-4 SNHC 小組制訂了人臉定義參數、人臉動畫參數等有利於採用模型為基底的編碼進行分析與合成的演算。因此在多媒體網路中會存在不同性質的資訊，它們的同步展現需要多媒體網路達成品質保證的傳輸。

關鍵詞：視訊處理、編碼、傳輸、多媒體應用

### Abstract

Four sub-proposals are grouped together for the "Research on Information Representation, Processing and Networking for Multimedia Applications" as follows:

(1) Yung-Chang Chen: Development of

a Virtual Presence System for Multimedia Communication.

(2) Long-Wen Chang: Partial Quad-tree Image Segmentation For Very Low Bit Rate Video Coding.

(3) Chung-Lin Huang: Video Coder Design Using Modified Matching Pursuit Method.

(4) Chung-Chin Lu: A Study on Service-Guaranteed Networking for Multimedia Applications.

Keywords: Video Coding, Video Signal Processing, Service Guaranteed Networking, Multimedia Applications.

## 二. 計畫緣由與目的

本研究群參與高畫質電視之研究多年，在視訊處理、傳輸與編碼設計等方面都有紮實的基礎。隨著美國高畫質電視規格之確定以及數位電視、互動式電視與多媒體通訊之發展，本研究群自二年多前即配合國科會工程處高畫質視訊規劃小組之規劃，並斟酌原有的研究基礎與實驗設備，擬出以視訊處理與傳輸為重點的研究方向。

在本年度的計畫中，鑑於多媒體的應用之日受重視，以及 MPEG-4 與 MPEG-7 之擬議，我們的研究除了針對這些標準繼續發展核心的視訊技術外，對於整合多媒體訊號之描述、處理與網路通訊上品質保證等關鍵課題將予研究探討，經過詳細討論評估後，確定以多媒體通訊之虛擬存在系統為應用標的，發展出有效的物件分割、編碼及在網路上達到服務保證的傳輸。

### 三. 結果與討論

多媒體資訊包括影像、聲音、文字與動畫等，它們的整合表現構成了生動且活潑的多媒體世界，這些資訊又以視訊的資料量最大，然而網路頻寬畢竟還是有限的，因此如何有效的描述視訊以及由於編碼方式之不同造成網路交通上的衝擊是我們研究的課題。此外，我們建構了多媒體通訊之虛擬存在系統的雛形—虛擬聊天室，作為整體研究的實驗平台。

研究成果在虛擬存在系統的研製方面，我們完成了(1)架設即時的立體取像系統；(2)研究自動分析使用者表情的虛擬人編碼系統；(3)研究虛擬人多景呈現的虛擬人合成系統；(4)多使用者虛擬環境的建構；(5)研究虛擬人之間的互動法則。其特色在於建立了三維空間多使用者的虛擬環境，而且每個使用者的代理人也是由三維模型所建構，表情變化也依照 MPEG-4 標準傳遞臉部動態參數。使用者的溝通除了透過文字以外，更可以透過臉部表情傳達訊息。重要的研究成果已在國內外發表四篇學術論文。

在多媒體應用之服務品質保證網路通訊研究方面，我們利用分數式布朗運動來定義服務保證網路上的流量描述器，由分數式布朗運動的平均速率  $\mu_x$ ，變異常數  $\sigma^2$ ，赫氏參數  $H$  和流量的品質服務需求：資料遺失率、延遲上限共同定義，並且更深入探討流量描述器的 5 個參數與頻寬配置的變異特性，進而發現延遲容忍度，赫氏參數  $H$ 、標準變異常數  $\frac{\sigma}{\mu}$  是決定頻寬配置的重要參數。最後根據流量描述器和頻寬配置的運算式，我們提出一結合尋找路由和頻寬配置的端點對端點呼叫允許控制機制。

在影像分割方面，我們提出一個新的影像切割法，將一整張影像分割成一些片斷，使這些片斷所包含的像素有最大的同質性，如：同亮度或同一運動模式。比起傳統四元數法，我們切割的結果比較符合現實的狀態：背景較集中於某些片段中，對於有運動的頭部也切割的比較好。這方面的研究成果也已在國內外發表多篇學術論文。

在視訊編碼器設計方面，我們提出一個以配對追尋為基礎的視訊編碼方法。配對追尋是一個將信號用過完整字典展開的演算法。它在位元預算非常有限的情況下發揮它重要的特性。構成字典的基底會影響編碼的效果。在先前的研究中沒有人對這個問題加以探討。我們提出兩個設計字典的方法。第一個是以在訓練集中被選取的頻率來決定字典中的元素。第二個方法是運用“形狀—倍率向量量化”來決定字典中的元素。另一方面，

為了加快運算的速度，必須限制字典的大小。我們也探討如何建立選取一個好字典以得到好的編碼結果。

#### 四. 計畫成果自評

各分項計畫大致達到預期成果，並且在國內外發表多篇學術論文，申請了一項專利。尤其最值得一提的是，我們建立了虛擬聊天室(Virtual Chat Room)作為整體計畫的實驗平台，有助於後續的研究工作之推展。在下一年度中，我們將加入語音與唇形同步機制，並且分析細微的臉部表情，讓使用者能夠更自然的融入多媒體通訊的虛擬存在系統之中。

#### 五. 參考文獻

- [1] Chih-Hao Cheng, Yao-Jen Chang, and Yung-Chang Chen, "Human Face Feature Tracking and Head Pose Estimation with Aid of Kalman Filter," 1999 12<sup>th</sup> IPPR Conference on Computer Vision, *Graphics and Image Processing*, pp.655-662, Taipei County, Taiwan, Aug. 22-24, 1999. (Student Paper Award)
- [2] Yao-Jen Chang, Chih-Chung Chen, Jen-Chung Chou, and Yung-Chang Chen, "Implementation of a Virtual Chat Room for Multimedia Communications," *IEEE Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP99)*, Copenhagen, Denmark, Sept. 13-15, 1999.
- [3] Yun-Chin Li, Yao Jen Chang, and Yung-Chang Chen, "An Automatic Face Modeling Algorithm for Image Sequence." *Processing of TJC98*, Vol. 2, pp.59-64, Hsinchu, Taiwan, Jan. 20-22, 1998.
- [4] Yao-Jen Chang, Yun-Chin Li, and Yung-Chang Chen, "An MPEG-4 SNHC Compatible Implementation of a Virtual Chat Room," *IEEE ISCE98*, pp. WAA2-17~20, Taipei, Taiwan, Oct. 19-21, 1998.
- [5] Her-Hsing and Long-Wen Chang, "Edge Based Estimation and Region Based Contour Tracing for Very Low Bit Rate Video Coding," to appear in special section on *Computational Intelligence in Image Processing, SPIE/IS&T Journal of Electronic Image*.
- [6] 陳永昌，林嘉文，張耀仁「人臉偵測系統」(中華民國專利·申請中)