

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

網路視訊技術

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC92-2622-E-002-031-CC3

執行期間：92年12月01日至93年11月30日

執行單位：國立臺灣大學電信工程學研究所

計畫主持人：陳銘憲

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫為提升產業技術及人才培育研究計畫，不提供公開查詢

中 華 民 國 94 年 5 月 4 日

# 國科會補助提升產業技術及人才培育

## 研究計畫成果精簡報告

### 1. 基本資料

學門領域：EB

計畫名稱：網路視訊技術 (Network Video Technology)

計畫編號：92-2622-E-002-031-CC3

執行期間：自民國 93 年 1 月 1 日起至民國 93 年 12 月 31 日

執行單位：台大電信所

主持人：陳銘憲

參與學生：

姓名	年級 (大學部 碩士班、博士班)	工作內容
莊坤達	博士班	研讀 FGS 相關之演算法及實作
洪顯賓	博士班	比較各種 FGS 方法用於 Multicast 時之效能的優劣及實作
劉韋權	碩士班	解析 MPEG-4 中對 FGS 標準的制定及實作

### 合作企業簡介

合作企業名稱：忻憶股份有限公司

計畫聯絡人：曾振賢

資本額：1500 萬元

產品簡介：多媒應用軟體與系統設計開會

網址：<http://www.mmedia.com.tw/>

電話：23693330

## 2. 研究摘要

本計畫之目標為整合數位視訊壓縮技術及 Multicast 傳送技術，以實現數位視訊串流 (digital video streaming)之各式應用，如:視訊會議、遠距教學以及實況轉播等。視訊串流具有連續即時(Real-time)傳輸、資料量大等特點。然而，欲利用網際網路傳遞影像與聲音，必須考慮到網際網路傳輸資料的特性。網際網路屬於 Best-effort 之 Packet Switched 型態的網路，因此不利於具有即時性的應用之中。本計畫提出的改良方式有二，其一、改良影像編碼解碼技術，能夠增加終端抵抗封包遺失而造成影音品質下降之能力。其二、改良傳輸方式，增加頻寬運用率與減少壅塞情形。這些技術都能為在網際網路上發展具有即時性質的應用邁進了一大步。

在改良影像編碼解碼技術方面，我們採用 MPEG-4 針對 Internet 數位視訊串流的應用，製定之精細可分級性 FGS(Fine Granularity Scalability) standards。且以 Intel 之 MMX technology 來加速編及碼解碼之速度以適用各式行動裝置上。相較於傳統的視訊編碼技術，FGS 將影像訊息分成多個重要性不同的階層：基本層包含了影像當中最重要基本訊息，可以保證最基本的影像品質；增強層的作用則是在基本層的基礎上進一步提升影像品質。因此，FGS 的分級編碼具有以下特性：(1)適用於各種網路頻寬之環境 (2)具備封包遺失之忍耐力 (3)CPU 處理能力的可適性 (4)防止擁塞 (5)計算簡單，只需編碼一次過程，即可產生多速率的位元流。

在改善傳輸方式上，我們藉由 Multicast 的方式將一組資料發送到某個 Multicast 群組內多個用戶端。相對於傳統的 Unicast、Broadcast 傳輸模式來說，Multicast 更加有效、經濟和安全，占用更少的網路頻寬和處理器資源且規模易於擴充，並且隨著用戶數的增加不會輕易發生網路擁塞。目前，一些 Internet 服務提供商(ISP)已經開始利用群播(Multicast)技術將內容傳送到分布式伺服器上。但是群播傳輸同樣面臨著眾多的問題，其中一個就是如何在網路的異質特性下保證每個群播群組內的不同用戶可以得到和它

頻寬或處理能力相符的最佳影像重建品質。而 FGS 的精細分級特性得使這種實現成為可能。FGS 編碼提出了一個由網路或接收端來控制所接收資料流的概念，從而使數位視訊串流發送端同時面對各種網路和更多的用戶，為數位視訊在異質特性的網路上向大量用戶傳輸提供了理想的架構。

### 3. 人才培育成果說明

我們分別以評估、設計與實作三分面來說明。在評估方面，我們的研究人員研習與分析了 FGS 與其他 Rate control 技術，並且也比較了各種 FGS 演算法在 Multicast 的情況下的適用性。因此在 Video streaming 的需求與要求越來越多的現代，為了服務更廣大的使用者，以及支援種類日益繁多的手提裝置，FGS 與 Multicast 的結合有其必要性。在這個領域中必定會出現新的問題，我們的研究人員不但熟悉各種 FGS 的演算法，也首先思考了 FGS 結合 Multicast 所產生的問題與解決辦法。在設計方面，我們所要考慮的因素就更多。在這個方面最主要的考量就是要使整個系統可以運作，並且適用於實際的環境。除了熟知 FGS 與 Multicast，我們的研究人員也了解到實作系統該使用什麼技術。最後在實作方面，最主要就是效率的問題。我們的研究人員也掌握了在實作這樣的系統，會有什麼影響效能的因素，以及系統的瓶頸將會發生在什麼地方。

### 4. 技術研發成果及特點

在本計畫中，所著眼的目標為，在群播環境下之多媒體文件編碼解碼技術。計畫執行成果條列如下：

1. Intel MMX 技術之研究
2. MPEG4 FGS 技術之研究
3. 區域網路中群播技術之研究
4. 在利用群播技術的區域網路環境下，實作一具有 MMX 功能之 MPEG4 FGS 編碼解碼器

Intel MMX 的技術主要目的在於改進處理器在進行特殊運算如多媒體、通

訊，等涉及一些強大數學運算之處理效能。其核心在於 SIMD (Single-Instruction-Multiple-Data)的處理方式，讓多筆資料能同時進行平行處理以加快速度。

MPEG4-FGS 是一種所謂的 Scalability 技術，是將一組視訊資料依不同的層次 (Layer)作編碼，在當使用者在接收資料時，可以依使用者的需求，接收不同層次的資料流，當接收到的資料流的層次越高，所解得的影像便會越清晰。一般而言，所謂的層次，可以分成 Base Layer 和 Enhancement Layer 兩種：Base Layer 提供了基礎劃質的訊號，讓運算能力較差或是網路品質較不穩定的使用者接收，而當使用者接收了 Base Layer 的訊號後，亦可繼續選擇是否接收 Enhancement Layer 的訊號。使用 FGS 技術編碼的影像，接收端可以依自身的狀況，任意選擇接收 Enhancement Layer 資料流的長度，接收的資料流長度越長，所解得的影像畫質就越佳。

我們應用 Intel MMX 技術去實做出一個有效率的 MPEG4-FGS 編解碼系統，應用於一個利用群播技術的區域網路分散式群組會議系統。在群組會議系統中，所有的節點連結到伺服器上，每個節點傳送資料到伺服器，並從伺服器接受資料。在本計畫中，利用群播的特性，我們提出了一個不需要伺服器居中掌控的架構，而原先伺服器處理的視訊混合，視訊選擇，控制，使用者名單等功能，則分散開來，由各個節點去處理。每個節點間利用群播的方式，和其他的節點溝通，同步更新使用者的名單，協調會議開啟結束等，使每個節點都可視為一個伺服器。在這樣的群播架構下傳送多媒體文件，編解碼器的運算速度是最關鍵的部分之一，經由 Intel MMX 的特殊指令可以有效的加速編解碼的速度。和單播、廣播和傳統的群播架構相比，我們所發展的分散式群播會議系統可以有效的降低頻寬的使用，接收端也可視其自身的處理情況，選擇接收品質的高低。

依照本計畫之提案書所規劃，我們應用了 Intel MMX 技術在 MPEG4-FGS 之上，並實地在具有 MMX 功能的平台上，開發了 FGS 的編碼/解碼器。在具有群播技術的環境底下，我們所發展的系統執行相當有效率，最後，相信這些技術都能為在網際網路上發展具有即時性質的應用有所貢獻。

## 5. 可利用之產業及可開發之產品

- 可以利用的產業有：(1) 網路電視 (2) 網路電話 (3) 視訊會議
- 可開發之產品有：(1) 網路多媒體影音伺服器 (2) 視訊電話 (3) 視訊

## 6. 推廣及運用的價值

- 行動裝置：擁有這項技術之後，可預期地行動裝置如手機製造商、行動電腦製造商或是 PDA 製造商將會利用這項技術，提供線上影音相關的服務以提高商品的附加價值。如果因此行動裝置的銷售量提升，將可以吸引更多投資以及增設新的工廠。
- 廣告：各種利用此技術的商業廣告將可以直接送達使用者的行動裝置，相信廣告商將會有極大的興趣。
- 影音內容提供者：除了傳統的電視頻道以外，更多了網路這個傳播管道可以將影音傳遞給使用者。提供者將能夠更容易提供影音資訊給使用者，而使用者也更容易能取得比文字更多采多姿的影音資訊。
- 相關科技公司人才需求：未來 FGS 結合 Multicast 這個領域將會隨著使用的普及以及因應更多環境而產生更多的問題與挑戰。如合設計更強大的系統，提供更好的效率與降低成本一直都是科技公司努力的目標。因此相關科技的人才需求必定會上升。